

TRE PRØVESTEN

Stendepoter som forening af menneske og ressource på Frederiksberg Hospital



TRE PRØVESTEN

Stendepoter som forening af menneske og ressource på Frederiksberg Hospital

Majse Marie Nørhald (170335)

Sheila Koyo Møller (170325)

Vejledning ved Lin Kappel og Søren Nielsen

Bosætning, Økologi & Tektonik
Institut for Bygningskunst og Teknologi
Det Kongelige Akademi

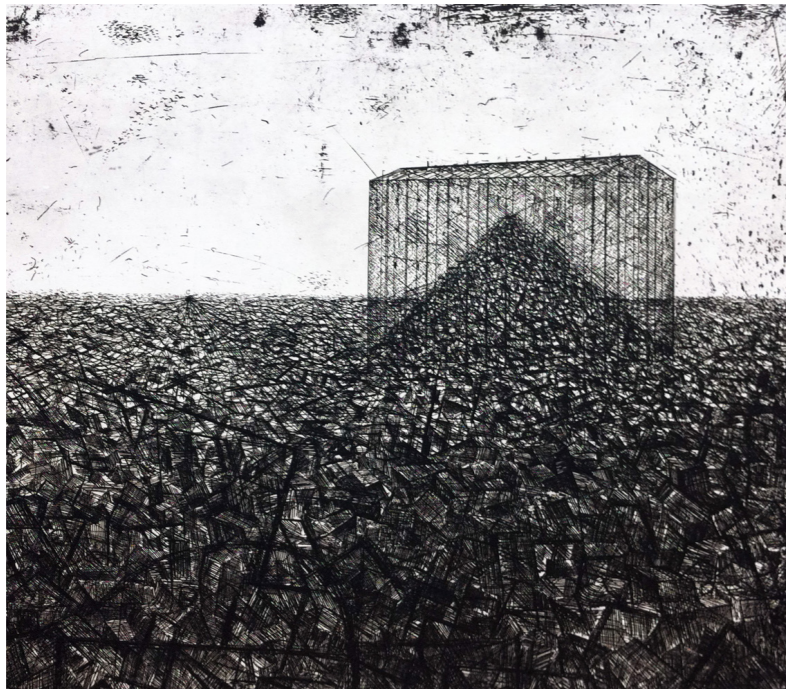
Prøvesten;

substantiv, bøjning, -en

Et middel, hvormed kvaliteten af noget afprøves.

Sort kiselholdig sten anvendt til at vise ægtheden af guld eller sølv.
Teknik anvendt siden oldtiden. Kan opbevares i en beholder.
Oversat fra tysk [*Probierstein*] til [*probersten*]. *Prober* afledt af latinske *probare* med betydningen 'prøve, bevise, godkende'.

Synonym: test, eksperiment, undersøgelse, efterprøvelse, afprøvning.



INDHOLD - LÆSEVEJLEDNING

PROBLEMSTILLING

- AFSÆT Menneske og Ressource 8-9
- PROJEKT TRE PRØVESTEN 10-11

RESSOURCE OG TEKNOLOGI

- ØKOLOGI SOM IDEOLOGI MOBILISERING AF DEN ØKOLOGISKE KLASSE 14-15
- NATURRESSOURCER SOM SAMLINGSPUNKT AT MØDES OM BRØNDEN 16-17
- TERMISK ENERGILAGRING I STEN FORSKNING PÅ DTU 20-21
- PLACERING PÅ ELNETTET KNUDEPUNKTER 22-23

STED

- FREDERIKSBERG HOSPITAL EN Ø I BYEN 24-25
- FREDERIKSBERG HOSPITAL FØR OG NU 26-27
- FREDERIKSBERG HOSPITAL ESTIMERET ENERGIFORBRUG 28-29

POTENTIALER

- RESSOURCE, TEKTONIK OG ATMOSFÆRE ET FÆLLES SPROG 32-33

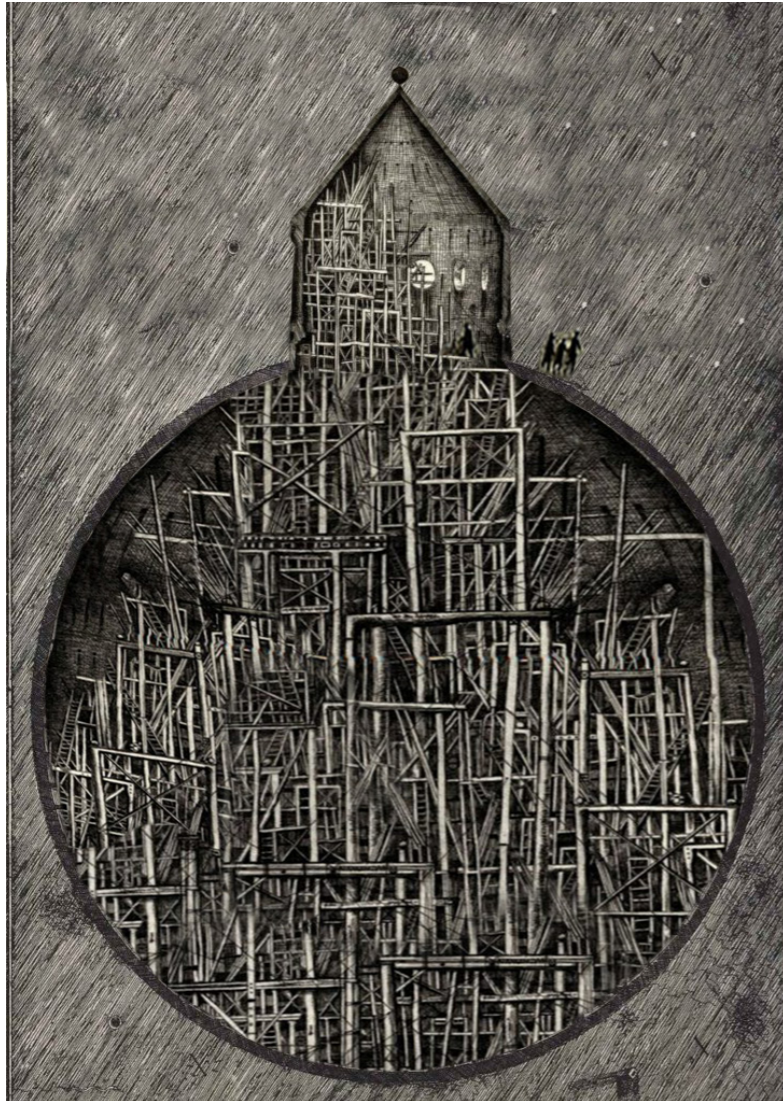
AFLEVERINGSFORMAT

- AFGRÆNSNING EN VEJLEDENDE OVERSIGT 36-37

KILDER

- LITTERATUR 39

PROBLEMSTILLING



AFSÆT - MENNESKE OG RESSOURCE

Jeg tager min iphone ud af opladeren. Søvntrykket slukker jeg min alarm, imens jeg drømmer om morgenkaffen. Jeg fylder elkedlen, og hopper ind under den varme bruser. Jeg trækker tiden på det varme badeværelsesgulv, før jeg tager mig sammen og kommer i tøjet. Imens mit æg koger i gryden, læser jeg dagens nyheder på min telefon. Jeg er halvt nede ad trappen, da jeg kommer i tanke om det åbne badeværelsesvindue. Skal, skal ikke?

Vores daglige liv er bygget op om store, sindrige netværk af ressourceforsyninger. Netværk, som understøtter helt centrale og betydningsbærende funktioner i vores samfund. Netværk, der forbinder os med hinanden og med resten af verden. Netværk, som er stort set usynlige. For hvor kommer strømmen i stikkontakten egentlig fra? Hvad betyder det, når jeg skruer op for varmen? Hvilket aftryk sætter det på kloden, når jeg glemmer at lukke badeværelsesvinduet?

Forskere mener, at mennesket har ændret kloden så fundamentalt, at vi er trådt ind i en ny geologisk tidsalder; den antropocæne æra. Vi udrydder arter og fælder tropiske skove. Indholdet af CO² og metan i atmosfæren stiger, og det samme gør temperaturen. Alt sammen i rekordtempo. Menneskets ressourceforbrug skaber blivende forandringer i klodens systemer, og samtidig afhænger flere og flere kritiske ydelser i vores samfund - hospitaler, bankaktiviteter, telenetværk, vidensdeling, trafiksystemer - i høj grad af netop disse ressourcer.¹

Sideløbende med at vores energiforbrug stiger, forsvinder den fysiske manifestation af vores forbrug ud af vores synsfelt. Kraftvarmeværker, datacentre og elværker placeres så langt fra den urbane kontekst som muligt, og opføres som bygningsværker til maskiner og ikke til mennesker. Forsyningen sker via underjordiske tunneller, og ser man bort fra regningen i indbakken, er vi på intet tidspunkt nødsaget til at se vores forbrug i øjnene. Det er imidlertid svært at forholde sig kritisk til et fænomen, når arkitekturen der huser det er usynlig. Kalder den antropocæne tidsalders byggede landskab på en ny typologi, som agerer bindeled mellem os selv og vores forbrug?

I takt med at vores samfund elektrificeres, bliver behovet for el større og større. Den elektricitet vi i Københavns Kommune får ind gennem stikkontakten, kan være produceret på mange forskellige måder; afbrænding af biomasse, naturgas og affald, via solenergi og vindenergi etc. Fælles for disse er dog, at de i dag ikke opmagasineres. Denne udfordring er især stor ift. vedvarende energikilder. Hvis det blæser meget, men efterspørgslen på el ikke er tilsvarende høj, slukker vi for vindmøllerne, i stedet for at gemme den ekstra energi til senere brug. Termisk energilagring i sten er et felt, som i denne forbindelse forskes bredt i.

Vores afgangprojekt tager afsæt i at gentænke forholdet mellem menneske og ressource, og søger at give vores forbrug et fysisk sted i vores by såvel som i vores bevidsthed.

PROBLEMSTILLING



PROJEKT - TRE PRØVESTEN

Vi vil med vores projekt diskutere, hvordan vi kan forene den verden vi lever af med den verden vi lever i. Ved at give de usynlige forsyningskanaler under vores fødder en fysisk manifestation i vores byer, søger vi at øge den kollektive bevidsthed om vores ressourceforbrug, og samtidig skabe et samlingspunkt, som forener os med hinanden og med vores tavse tjener; energien.

Vores projekt vil være formet som en serie af tre nedslag på Frederiksberg Hospital. Som et område, der står overfor en omfattende fornyelse og fortætning, ser vi Frederiksberg Hospital som en mulighed for at afprøve en ny teknologi og en ny type socialt samlingspunkt; en prøvesten. Hvert nedslag vil bestå af et energilager i sten, som opbevarer overskudsenergi fra eksempelvis vindmøller. Energien oplagres, når elproduktion og efterspørgsel ikke følges ad. Løbende som behovet opstår, føres energien tilbage til elnettet og ud til forbrugeren. Hvert nedslag er derfor koblet til knudepunkter på elnettet; områdets to transformerstationer. Ud over at agere energilager, vil hvert nedslagspunkt have et offentligt program, som gør, at vi møder den fysiske manifestation af vores ressourceforbrug. Energilager og offentlige funktioner skal ikke ses som to adskilte ting, men snarere som to elementer, der styrker og beriger hinanden; vil vil altså afsøge potentialet i mødet mellem menneske og teknologi.

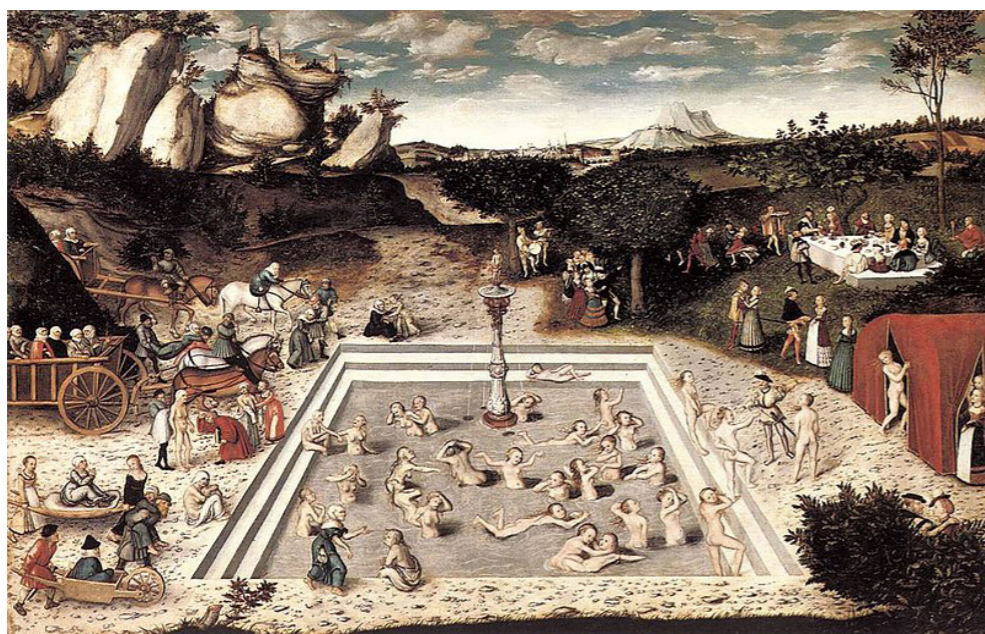
Vi vil med projektet derudover adressere den stigende grad af distancering og 'digitalt samvær', der præger vores samfund. Noget tyder på, at vi kommer til at mangle nye steder til fysisk nærvær og sanselig stimulans, hvis vi i fremtiden skal føle os forbundet med vores omgivelser. Vi vil derfor kombinere stenlageret med forskellige typer af sociale samlingspunkter, f.eks. mad, foreningsliv og kulturliv, som hver især aktiverer vores fysiske tilstedeværelse på forskellig vis. Selvom de tre nedslag har forskellig social karakter, vil de bygge på en fælles tektonisk logik, som fortæller om, at de er dele af en helhed.

Vi arbejder altså ud fra tesen om, at mødet med vores energiforbrug - og mødet med hinanden - vil gøre størst indtryk på os, hvis det taler til vores krop, og opleves gennem hele vores sanseapparat.



"Now I will tell you how Octavia, the spider-web city, is made. There is a precipice between two steep mountains: the city is over the void, bound to the two crests with ropes and chains and catwalks. [...] This is the foundations of the city: a net which serves as passage and support. All the rest, instead of rising up, is hung below [...] Suspended over the abyss, the life of Octavia's inhabitants is less uncertain than in other cities. They know the net will last only so long."

Italo Calvino - Invisible Cities, 1974



Jordens historie er inddelt i geologiske tidsepoker, som refererer til sammensætningen af klodens jord- og stenlag. Officielt befinder vi os i den holocæne æra, som begyndte for 11.700 år siden, som følge af den sidste store istid. Flere og flere forskere verden over hævder imidlertid, at vi er trådt ind i 'menneskets nye tidsalder', den antropocæne æra. Udover at vinde indpas i naturvidenskaben, beskrives den antropocæne æra af filosoffer, kunstteoretikere, sociologer, idehistorikere, og antropologer, som fremfører kritiske refleksioner over vores nuværende planetære situation. To af disse tænkere er den franske filosof, antropolog og sociolog, Bruno Latour, og den danske sociolog, Nikolaj Schultz, som i teksten 'Notat om den nye økologiske klasse' beskriver, hvordan vi skal mobilisere os som en ny 'økologisk klasse', for at blive i stand til at reformere vores fælles fremtid.

Schultz og Latour argumenterer for, at der i dag findes en ny 'økonomi', nemlig jordens beboelighed. I stedet for at have fokus på produktion og vækst, skal vi kredse om menneskelig og planetær trivsel. Den økologiske ideologi peger således frem mod en videreførelse af civilisationen i en retning, som forlænger vores handlingers horisont. Ved at indse, at naturen ikke er noget, der ligger *uden for* samfundet, kan vi udvikle en ny sensibilitet overfor de fysiske rammer, som vores eksistens afhænger af. Vi må sammenfatte den verden vi lever *i* med den verden vi lever *af*.

For at lykkes med denne sammenfatning, må den økologiske klasse ifølge Schultz og Latour undersøge, hvordan bevægelsen i samfundet udtrykker sig og kan erfares. Kulturhistorien viser, at kunsten og kulturen har enorm betydning for, om en politisk eller ideologisk bevægelse har gennemslagskraft. Den økologiske klasse må således mobilisere hele det kulturelle register af poesi, filmkunst, litteratur, musik og arkitektur, for rigtigt at vinde indpas. Derudover peger Schultz og Latour på, at grundforskning må frem i lyset, så folk hjælpes til at forstå deres nye livsbetingelser. Der må skabes en forbindelse mellem forskningen, og de dagligdags situationer, hvor denne forskning prøves af.²

Vores projekt tager afsæt i Schultz og Latours teori om den økologiske ideologi. Vi vil gennem arkitekturen synliggøre de ressource-netværk vi lever *af*, og give forskningens teknologier et fysisk sted og et kunstnerisk sprog i den verden, vi lever *i*.

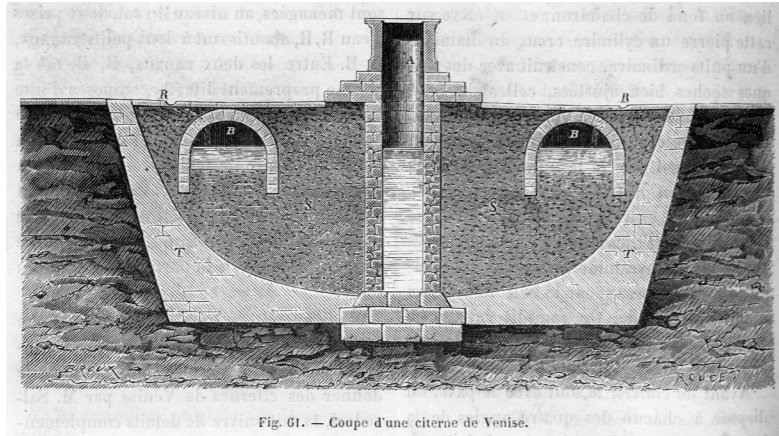
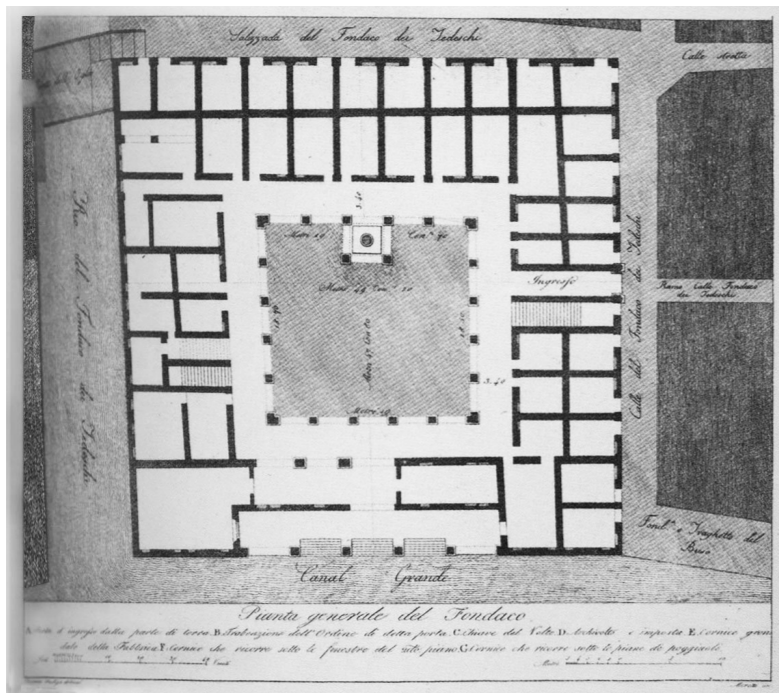


Fig. 61. — Coupe d'une citerne de Venise.



Mennesket har altid samlet sig om afgørende naturressourcer. Urmennesket samlede om den åbne flamme, der som hjertet i vores huse agerede både et sted for at få opfyldt basale behov, såvel som et sted for tilbedelse og fællesskab. Ifølge den tyske arkitekt og kunstteoretiker, Gottfried Semper, dannede arnestedet ligeledes udgangspunktet for alle omkringliggende arkitektoniske elementer. Historisk set kan arnestedet således både anskues som vores huses fysiske omdrejningspunkt, og som materialiseringen af dét at være fælles.³

I fortidens byer organiserede man sig ligeledes omkring naturressourcer. I Venedig opstod bykvarterer ud fra placeringen af brønde. Da byen blev grundlagt i en saltvandslagune uden naturligt forekommende ferskvand i undergrunden, etableredes i stedet regnvandsopsamling. Underjordiske tanke beklædt med ler blev fyldt med sand for at filtrere regnvand, som langsomt trængte ind i en brønd, hvorfra vandet kunne pumpes op. Som den eneste kilde til drikkevand spillede brøndene en central rolle i samfundet, og byen blev organiseret omkring dem. Når for mange mennesker var tilknyttet én brønd, oprettedes et nyt nabolag; omkring en ny plads, med en ny brønd.⁴

I Indien findes et minde om et lignende samlingspunkt, nemlig trappebrønden. Især i tørre egne i Nordvestindien var adgangen til vand afgørende. Som omvendte tårne eller pyramider gravede man dybe huller ned til grundvandsspejlet. På de stejle sider af brønden gav et geometrisk anlæg af trapper adgang til vandet. Udover at være en nødvendighed for store områder i landet, dannede trappebrøndene omdrejningspunkt for religiøse ceremonier og sociale møder, og arkitekturen var ofte rigt udsmykket.⁵

I og med at vores behov og sociale rum forandres over tid, vil vores måder at samles på tilsvarende forandre sig i hastig fart. Hvor vi før i tiden mødtes om bålet og trappebrøndene, mødes vi i dag bag hver vores skærm; sammen, men hver for sig. Det peger på, at vores behov ændres hurtigere end det fysisk bebyggede. Kan arkitekturen alligevel fastholde en gennemgående herlighedsværdi? Kan der igen opstå et behov for 'energibrønde' i vores byer som, ud over kritisk ressourceforvaltning, kan agere socialt mødested? Og kan disse 'energibrønde' være med til at styrke den kollektive oplevelse af trivsel, fællesskab og nærvær? Vi vil forsøge at afdække dette omskiftelige, sociale potentiale i vores besvarelse.

³ Semper, "The Four Elements of Architecture and Other Writings".

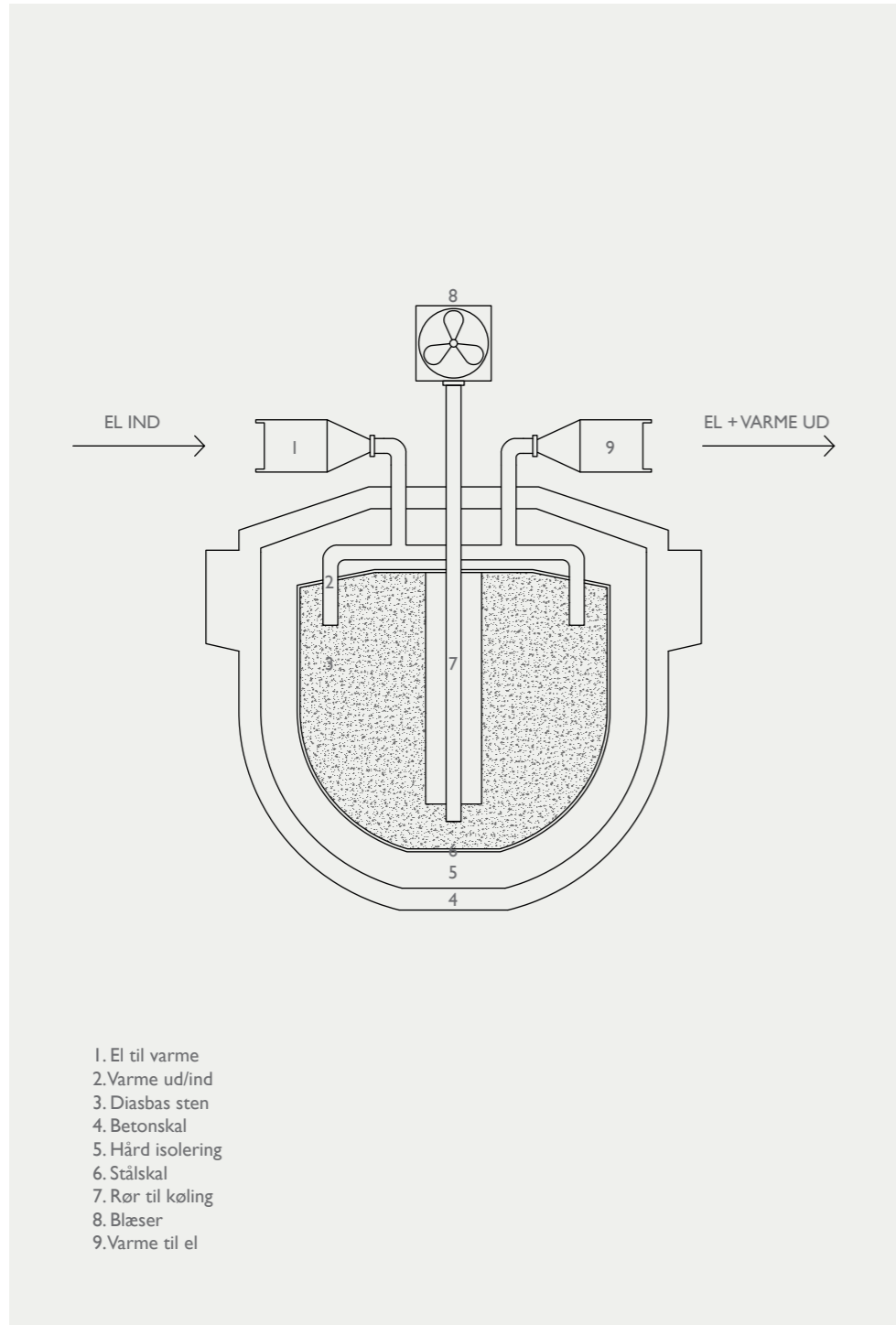
⁴ Leatherbarrow, "Culture Sustaining Nature".

⁵ Rethinking The Future, "Stepwells of India".



"In Ersilia, to establish the relationships that sustain the city's life, the inhabitants stretch strings from the corners of the houses, white or black or gray or black-and-white according to whether they mark a relationship of blood, of trade, authority, agency. When the strings become so numerous that you can no longer pass among them, the inhabitants leave: the houses dismantled; only the strings and their supports remain."

Italo Calvino - Invisible Cities, 1974



For at nedbringe vores CO²-udledning globalt, er det afgørende, at vi omstiller til at bruge vedvarende energikilder. Ved energiproduktion vha. vindmøller, solceller og vandkraft kan der imidlertid kun produceres energi, når de vejræssige forhold tillader det. For at vedvarende energi kan blive en pålidelig kilde, er det derfor nødvendigt at kunne opmagasinere energien, og efterfølgende frigive den igen, når vores forbrug kalder på det.

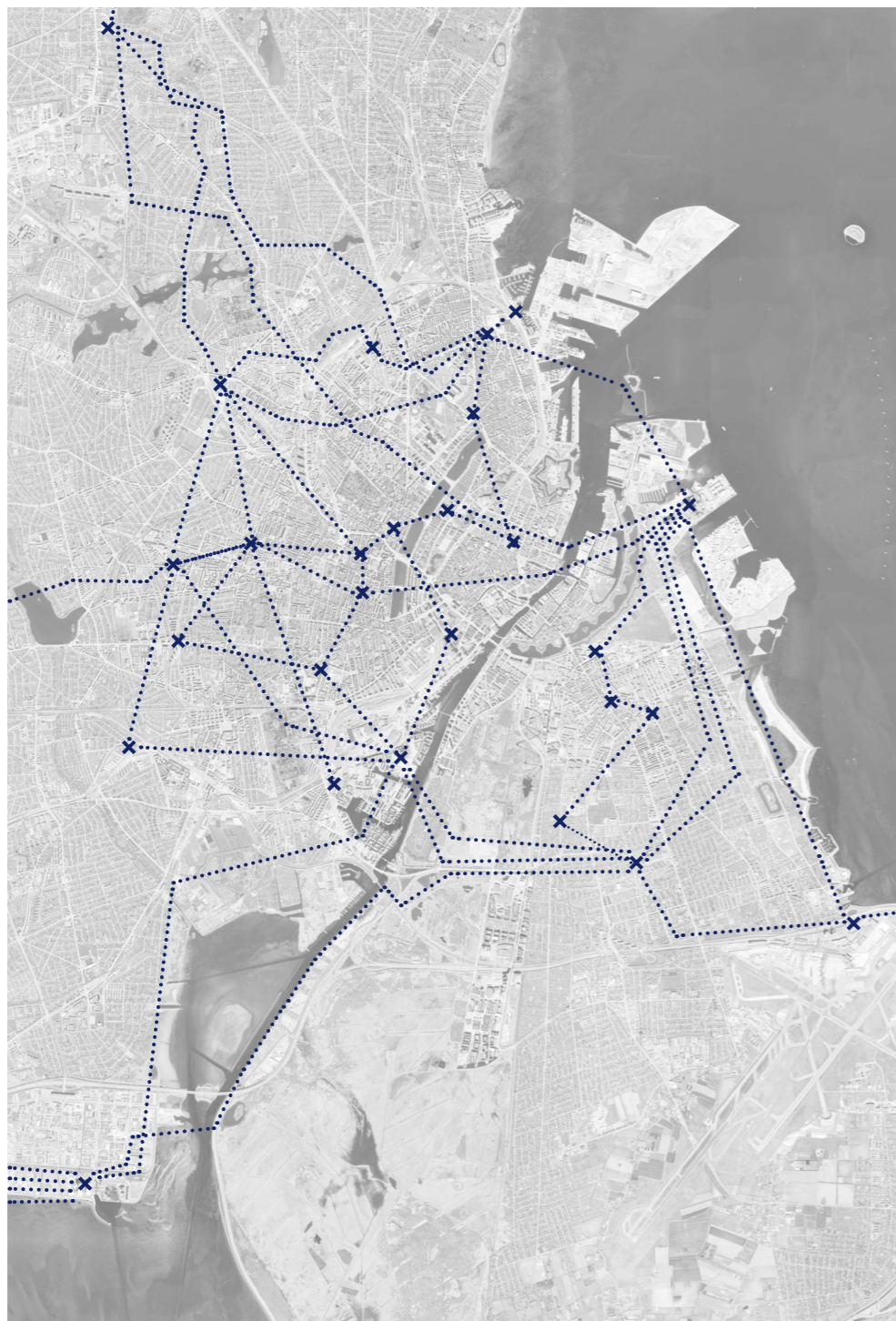
På DTU Energy forskes der netop i lagring af energi. I et konkret forsøg har forskere etableret en testenhed, som undersøger termisk energilagring i sten. Forsøget tager udgangspunkt i at lagre overskydende el fra f.eks. vindmøller. Da elektricitet ikke kan lagres, omdannes denne til varme. Varmen blæses ind i et stenkammer, som varmes op til 500-600 grader. Når energien skal frigives igen, blæses kold luft ind i kammeret. Den kolde luft trækker varmen ud af stenene, som herefter kan indgå i energiforsyningen igen. Stenene forventes at kunne holde på energien i 1-2 uger med et energitab på 1%.

Depotet bygger grundlæggende på en simpel logik om sten på et ildsted; de holder godt på varmen. Forskellige typer af sten kan anvendes, og det vil bl.a. være realistisk at anvende affald fra byggepladser. I testenheden lægges vægt på, at stendepotet er kuppelformet. Dels fordi en rund form giver mindst muligt varmetab pr. m³, og dels fordi både stenene og depotets vægge giver sig og trækker sig sammen, når de varmes op og køles ned. For at stenene ikke skal knuses i denne proces, må de kunne "vandre" op og ned ad de rundede sider. Derudover er det en central pointe, at teknikken er placeret ovenpå depotet, både for at den nemt kan tilgås, og fordi det er vigtigt, at luften cirkulerer vertikalt, så der er en jævn forskel i temperatur ned gennem beholderen.⁶

Når energien frigives fra stenene i form af varme, kan den i princippet indgå direkte i vores forsyningsnetværk, f.eks. som fjernvarme. Set ud fra et grundlæggende fysisk perspektiv, har el dog en højere værdi end varme, og det er således spild af "god energi" at bruge el til alene at producere varme.⁷ I stedet kan varmen bruges til at drive en turbine, som vha. en elektrisk generator laver el. Dette vil give et afkast på cirka 40% elektricitet og 59% varme - en virkningsgrad, som ligger meget tæt op ad virkningsgraden på kraftvarmeværker, som også producerer både el og varme.

⁶ Engelbrecht, "Interview om stenlager på DTU".

⁷ Newton Redaktionen, Jyllands-Posten, "Hvorfor er elvarme "no-go", mens elbiler er in?".



PLACERING PÅ ELNETTET - KNUDEPUNKTER

DTU Energy anslår, at et areal tilsvarende 12 fodboldbaner stenlager kan forsyne Danmark med el i 24 timer. Dog vurderes det ikke som optimalt at placere ét centralt kæmpe-lager midt i landet. Det er i stedet ideelt at placere mindre lagre i forbindelse med flaskehalse i elnettet. Således kan de mindre enheder oplagre og frigive energi mere fleksibelt, og de enkelte lagre kan tilpasses de lokale svingninger i energiforbrug.⁸

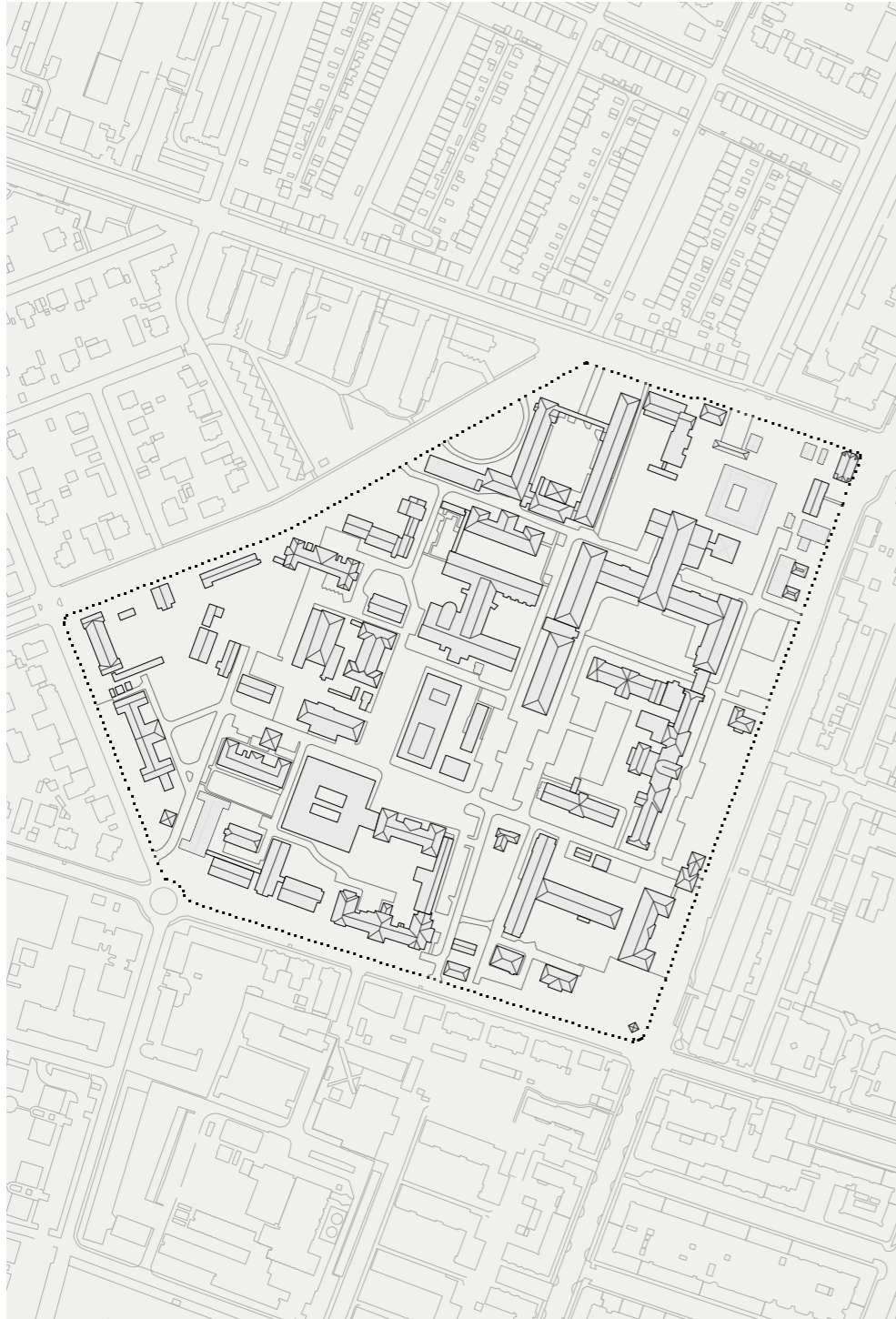
Danmarks elnet er overordnet delt op i to. Øverst i hierarkiet er transmissionsnettet, som udgør "rygraden" i elsystemet. Havvindmølleparker, centrale værker og udenlandske forbindelser er alle koblet til transmissionsnettet. Nederst i hierarkiet er distributionsnettet, som udgør forbindelsen mellem transmissionsnettet og forbrugeren. Desuden er tilslutningspunktet for hovedparten af elproduktionen på distributionsnettet. Dette gælder bl.a. decentrale værker og landvindmøller.⁹ Flaskehalse eller knudepunkter, hvor stenlagre med fordel kan placeres, vil altså typisk optræde, hvor energiproduktion tilkøbes nettet, eller hvor transformerstationer omdanner strømmen fra én spænding til en anden, f.eks. fra transmissionsnettets 400kV til distributionsnettets 30-60kV.

Udover at placere stenlagre i forbindelse med knudepunkter på elnettet, virker det nærliggende at placere dem i områder, som i forvejen står overfor store forandringer. Herved kan energilagrene tale ind i en fremtidig byudvikling, og måske være med til at forme måden hvorpå vi bor sammen; både mennesker og ressourcer imellem. Stenlageret kan således blive til socialt samlingspunkt og til et anker i vores byfornyelse, som sætter en fælles kurs. Vores projekt skal altså ses som en prøvesten, der arbejder lokalt med at implementere energilagre, men ud fra en strategi, som potentielt kan vokse og udfoldes mange steder i vores byer.

⁸ Engelbrecht, "Interview om stenlager på DTU".

⁹ Skovmose, "Elsystemet - Elektricitetens Vej Fra Vindmølle Til Forbruger."

STED



FREDERIKSBERG HOSPITAL - EN Ø I BYEN

Et eksempel på et sted, som netop agerer knudepunkt på elnettet, og som samtidig står overfor store byfornyelsesplaner, er området omkring Frederiksberg Hospital. Som et lille muldvarpeskud står en transformer på hjørnet af Nordre Fasanvej og Nylandsvej og afslører sin forbindelse til det vidtstrakte, underjordiske eldistributionsnet. Derfra, 300 meter længere oppe ad Nordre Fasanvej, ligger endnu en transformer. Med to tilbygninger i glas og stål har denne en mere fremtrædende fysisk karakter end den første, men en mindre prominent placering.

I og med at vores befolkningstal forventet vil stige med omkring 200.000 indbyggere mod 2045 i Københavns Kommune, kræver det enten en fortætning eller en ekspansion af byen. Som en ø ligger Frederiksberg Kommune omringet af København, og er dermed tvunget til at vokse indad. Det betyder at kommunen må fortætte og rykke pladskrævende funktioner ud af kommunen, for at skabe plads til flere boliger. Netop dette sker på grunden omkring Frederiksberg Hospital. Hospitalsfunktionerne rykker til Bispebjerg løbende frem mod 2026, og efterlader den 12 hektar store grund midt på Frederiksberg til nyt brug.

Grunden fremtræder, ligesom kommunen, som en ø. Høj beplantning omkranser området, og mod Nordre Fasanvej og Nylandsvej lukker grunden sig om sig ved hjælp af en skærmende mur. På trods af den delvist lukkede kantzone, opleves grunden som imødekomende; både som følge af de generøse rum mellem bygningerne, og på grund af de åbninger udadtil, der skaber forbindelser til den omkringliggende kontekst. Området er derudover kendetegnet ved sine grønne arealer mellem bygningerne. De mange gamle træer former en grøn lunge mellem bystrukturen af boligkarreer mod sydøst, og rækkehuse og villaveje mod nordvest. Grunden støder op til en enkelt detailhandel og café, men huser også selv levn fra en tid, hvor kiosker og frisører befolkede pladserne mellem hospitalsbygningerne. I dag er disse lukket. Udover hospitalsfunktionen rummer området nu en børnehave og et plejehjem, og peger således på en demografisk mangfoldighed omkring hospitalet.¹⁰



FREDERIKSBERG HOSPITAL - FØR OG NU

Historisk set har Frederiksberg Hospital været igennem flere etaper af forandringer. Første del af hospitalets historie begyndte med en rød teglstensbygning mod Nylandsvej, som agerede Københavns amtssygehus. Resten af kvarterets sygehusbygninger er opført af Frederiksberg Hospital, og består af bygninger i gul tegl, som er tilføjet i flere etaper. Gennemgående for de første etaper er, at de er styret af en struktur med vidtstrakte akser og fritstående bebyggelser. Ud fra ideen om et lyst og luftigt sted, er området anlagt som en pavillonstruktur i historicistisk stil, hvor træer og parker adskiller bebyggelserne fra hinanden.

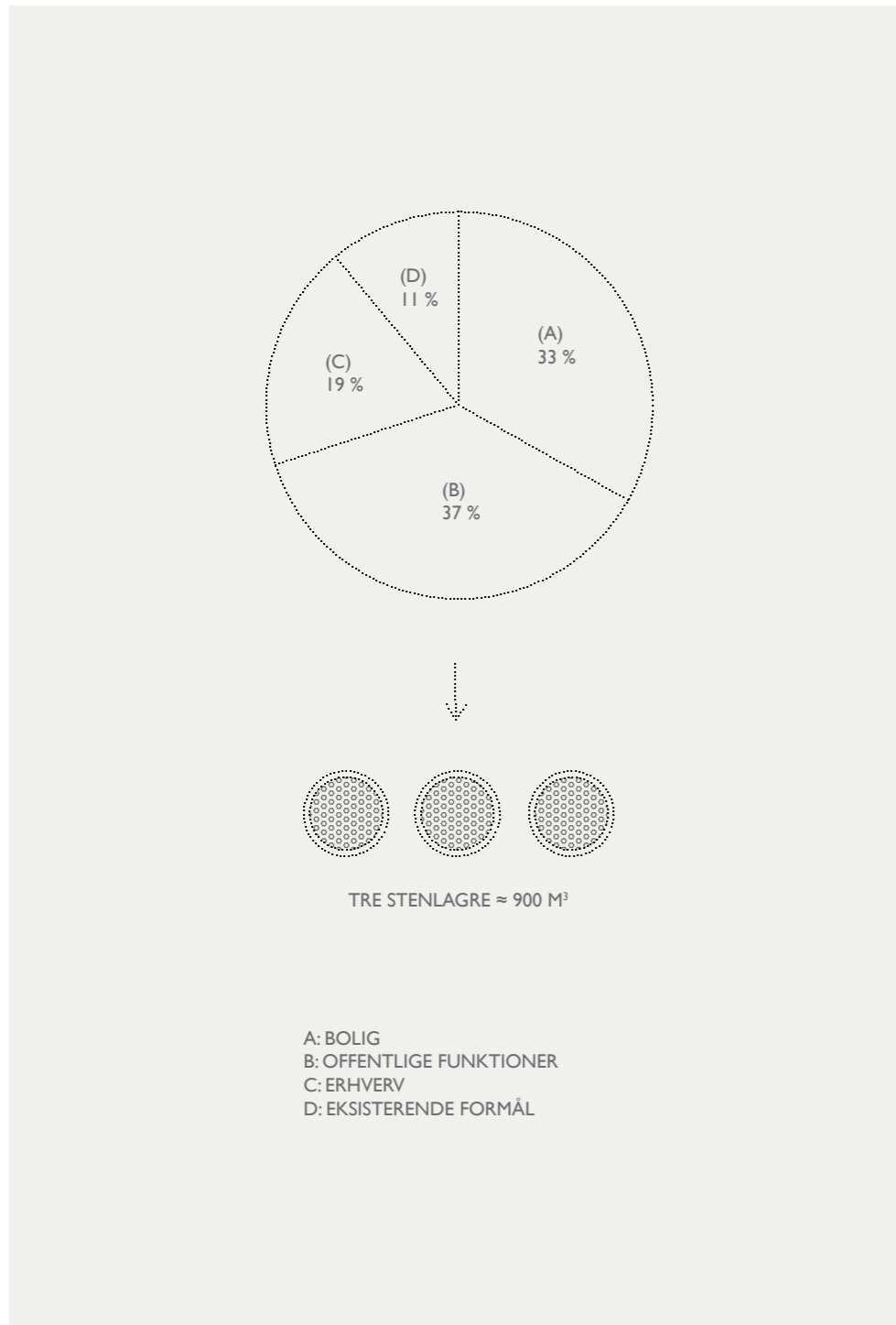
Senere er denne struktur blevet delvist udvisket og fortættet af nye bygningsmasser. I 1940'erne blev en ny fløj tilføjet i funktionalistisk stil, og flere mindre bygninger blev spredt på hele grunden. I 1960'erne blev en større laboratoriebygning opført midt på grunden. I laboratoriebygningens planer lå også at rive de gamle historicistiske bygninger ned, til fordel for nye og praktiske bygninger, hvilket dog aldrig blev realiseret. Definerende for området egenart er således de fritstående volumener, og en bebyggelsen på højst 5 etager. Dertil kommer de generøse områder imellem bygningerne, som nogle steder er grønne, og andre steder er blevet præget af behovet for asfalterede parkeringspladser. Til trods for skiftende tiders delvise sløring af områdets struktur, fremstår grunden stadig som et sammenhængende, særegent sted i dag; når man træder ind gennem porten, træder man ind i en omfavnende, veldefineret lomme.

Frederiksberg Kommune har opkøbt grunden, med det formål at skabe et nyt kvarter bestående af boliger, erhverv og blandede offentlige institutioner. Samtidig har kommunen i sinde at holde fast i kvarterets kulturarv. Med afsæt i bevaringsværdige bygninger og træer, skal der således dannes et nyt, imødekommende, åbent og grønt byområde med sin egen identitet. Kvarterets nye strategi er udformet af Team Effekt. Med boliger i periferien og en central grøn lunge fortættes kvarteret, og der skabes en by i byen. Kommunen ønsker at kvarteret skal være et kompas til at lede den grønne udvikling, og være et eksempel på hvordan denne udvikling kan blive til en integreret og tilgængelig del af byen. De nye sociale fællesskaber som opstår, skal ifølge udviklingsplanen organiseres omkring et centralt torv med sociale tilbud i form af fælleshus, sportsanlæg, cafe, galleri, kulturhus etc.¹¹

Vi vil undersøge, hvorvidt placeringen af flere mindre fællesskaber fordelt på området kan styrke udviklingsplanen, og danne et sammenbindende led, både mellem nye og gamle bygninger, og mellem det nye kvarter og den omkringliggende by. Disse tre nedslag vil agere lokale 'hjerter', og henvende sig til fællesskaber i tre skalaer; til det nære boligområde, til kvarteret og til kommunen.

¹¹ Team Effekt, "Frederiksberg Hospital - Gro det nye af det gamle",

STED

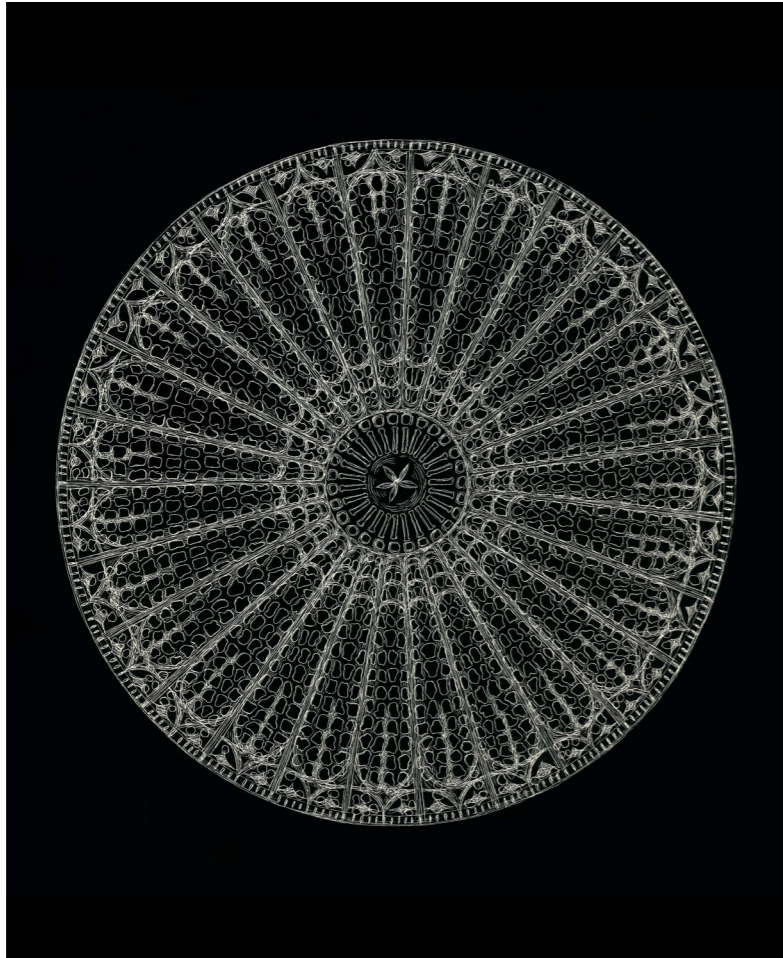


FREDERIKSBERG HOSPITAL - ESTIMERET ENERGIFORBRUG

Ifølge den nye udviklingsplan for Frederiksberg Hospital, skal området fortættes til en bebyggelsesprocent på 100, og der skal bygges i mellem én og 5,5 etager i området. Samlet kommer området til at rumme 141.000 m² byggeri, som fordeler sig på 38.000 m² offentlige funktioner, 15.000 m² erhverv, 13.000 m² til eksisterende formål og 75.000 m² til boliger.¹² For at lave et anslag over størrelsen på de energilagre, vi etablerer på grunden, har vi lavet et overslag på det ugentlige energiforbrug for hver af de fire kategorier af bebyggelse.

Indeholdt i regnestykket er både energi brugt på el og varme. Vi antager, at området opvarmes vha. fjernvarme, som føres i de gamle tunneller, der løber under hele området. Tunneller, som både har været brugt til teknik og til at flytte sengeliggende patienter fra én afdeling til en anden, men som, udover fjernvarmen, i dag står næsten ubrugte hen.

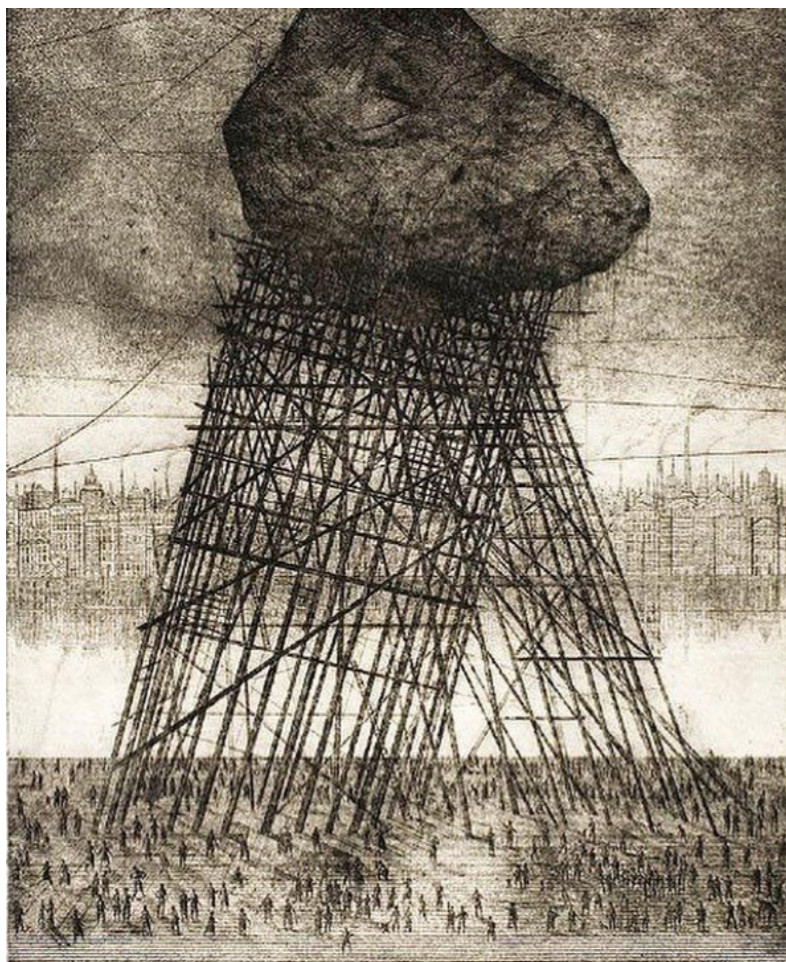
Baseret på data fra Energistyrelsen estimeres det samlede energiforbrug for hele området til cirka 270.000 kwh/uge.¹³ Baseret på beregninger fra DTU's prototype på energilagring i sten, giver 1 m³ sten 300kwh. Hospitalsgrundens samlede forbrug af el og varme kan altså dækkes en uge, hvis lagrenes samlede kapacitet er 900m³. Projektets tre nedslag vil derfor arbejde med en samlet lagerkapacitet, som rammer inden for et rimeligt interval af 900m³. Lagerenhederne i de tre nedslag kan dog variere i størrelse, afhængigt af hvilken specifik kontekst og socialt program de møder.



“Udstillingen ‘Digital Matters’ kommer ud af, at vi inden for en overskuelig årrække kommer til at bruge de grundstoffer op, vi har på jordens overflade. Det syntes jeg, var meget overvældende. Så jeg satte mig for at se, om man kunne gøre noget ved den kulturelle forståelse af, at det digitale er immaterielt. Fordi så længe vi tror, at det ikke kræver alle de grundstoffer som det gør, vil vi heller aldrig ændre vores adfærd. [...] For mig opstår der noget, når man sporer de her grundstoffer, og ser at de også er i naturen og i vores kroppe. Det gør, at vi nærmest bliver i familie med den computer, der står foran os. Man kan håbe på, at det kan skabe en opmærksomhed omkring de råstoffer, vi bruger i vores teknologier. Hvis der er silicium i mig, og der er silicium i dén, skal vi måske behandle den lidt mere forsigtigt.”

Honey Biba Beckerlee, beskrivelse af udstillingen 'Digital Matters', Charlottenborg, 2023.

POTENTIALER



RESSOURCE, TEKTONIK OG ATMOSFÆRE - ET FÆLLES SPROG

Historisk set har store teknologiske landvindinger medført store arkitektoniske bygningsværker. Trykpressen blev katalysator for bibliotekets storslåede rum. Af dampmaskinen fulgte banegårdens karismatiske, åbne konstruktion. Fælles for disse steder er, at de ofte er udformet, så de signalerer stor signifikans i samfundet. Som nye arkitektoniske typologier, har de haft potentiale til at pege mod en ny samfundsudvikling.

Transformerstationer og kraftværker i København har ligeledes været opført med en præcision og monumentalitet, som pegede i retning af stor signifikans i samfundet. Modsat biblioteket og banegården har disse typologier dog først og fremmest været tiltænkt maskiner. I dag er vores ressourceforsyninger i endnu mindre grad skabt til menneskelig tilstedeværelse. Som underjordiske ikke-rum er nutidens forsyninger både fremmedgjorte på den menneskelige og arkitektoniske arena. Afspejler denne fremmedgørelse, hvilken værdi vi tillægger disse ressourcer?

Ifølge arkitekturteoretiker Juhani Pallasmaa, føler vi os fremmede i de bygninger og byer vi færdes i, fordi vi har negligeret kroppens relation til vores omgivelser. Han mener, at vi siden renæssancen har ladet synssansen dominere, hvilket har medført, at nutidig arkitektur er blevet reduceret til simple billeder på nethinden, frem for rum vi kan relatere til med vores krop. For at noget skal gøre et stærkt indtryk på os, må det i stedet opleves gennem hele vores sansesystem. Den enevældige synssans, som både dominerer i arkitekturen og i resten af vores samfund, svækker ifølge Pallasmaa vores evne til empati, medfølelse og deltagelse i verden. For at arkitektoniske rum skal fremstå autentiske og med eksistentiel dybde, må de i stedet besidde en stoflighed og en tektonisk logik, som taler til vores krop.

Kan man forestille sig, at energilagring, som en ny teknologisk landvinding, kan medføre en ny typologi, hvor menneske og ressource igen forenes? Kan energilageret agere typologiens 'stenhjerne', som en nutidig oversættelse af Gottfried Sempers teori om arnestedet? Og kan dette 'stenhjerne' møde en blødere og lettere konstruktion, som henvender sig til menneskekroppen? Måske kan dette møde mellem sten og træ netop danne bro mellem teknologiens og menneskets verden, og skabe den stoflighed og tektoniske logik, som ifølge Pallasmaa skal til for, at arkitektonisk kvalitet opstår.¹⁴

Kan energilageret ud fra disse tektoniske principper både agere samlingspunkt og monument i vores byer? Og kan nutidige ressourcers fysiske tilstedeværelse styrkes, så de ikke kun findes som en skjult og undvigende infrastruktur, men som et tilgængeligt sanseligt rum, der både kræver og fortjener vores opmærksomhed?

¹⁴ Pallasmaa, "Arkitekturen og Sanserne".

Udtræk af analyse fra egne skriveopgaver; "St. Benedictusberg Abbey, en sanselig oplevelse af arkitektur" af Majse Nørhald og "Hvad er nutidens katedral?" af Sheila Møller.



"Monuments are human landmarks which man have created as symbols for their ideals, for their aims, and for their actions. They are intended to outlive the period which originated them, and constitute a heritage for future generations. As such, they form a link between the past and the future."

J. L. Sent, F. Léger, S. Giedion, *Nine Points on Monumentality*, 1943

AFLEVERINGSFORMAT



AFGRÆNSNING - EN VEJLEDENDE OVERSIGT

Kortlægning

Gennem etableringen af tre energibrønde på området Frederiksberg Hospital, søger vi at styrke sameksistensen mellem menneske og ressource. De tre nedslag placeres ud fra områdeanalyser, hvilket danner grundlag for det videre arbejde med formgivning og programmering af de tre nedslag.

Model

Situationsmodel 1:500

Snitmodel 1:100/1:50

Tegningsmateriale kontekst

Situationsplan 1:200

Kontekstsnit 1:200

Tegningsmateriale bygninger

Plan 1:100/1:50

Snit 1:100/1:50

Opstalt 1:100/1:50

Rumlige illustrationer

Ovenstående liste er vejledende, og skal læses med forbehold for ændringer.

"In this context where we are no longer at the center of things, when the cultures that we produce are actually digital, these structures are akin to the grand cathedral or the great library. These are the cultural typologies of our time."

Liam Young, Machine Landscapes, 2019

LITTERATUR

Energistyrelsen, "SparEnergi.dk". Interaktive grafer, besøgt februar 2023.
<https://sparenergi.dk/offentlig>

Engelbrecht, Kurt. "Interview om stenlager på DTU", 27. jan. 2023.

Latour, Bruno og Nikolaj Schultz. "Notat om den nye økologiske klasse". Oversat af Torsten Jansen. I. Kbh.: Hans Reitzel, 2022.

Leatherbarrow, David. "Culture Sustaining Nature", forelæsning på Kgl. Akademi, 10. nov. 2022.

Newton Redaktionen, Jyllands-Posten. "Hvorfor er elvarme "no-go", mens elbiler er in?" 27. april, 2014. Besøgt februar 2023.
<https://jyllands-posten.dk/nyviden/article6670528.ece>

Pallasmaa, Juhani, Carsten Thau, og Martin Keiding. Arkitekturen og sanserne. København: Arkitektens Forlag, 2014.

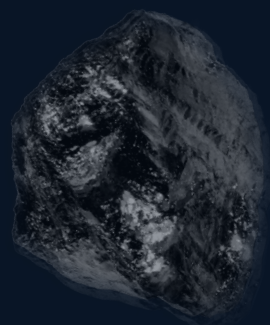
Rethinking The Future. "Stepwells of India", 20. juli, 2022. Besøgt februar 2023.
<https://www.re-thinkingthefuture.com/city-and-architecture/a7350-stepwells-of-india/>

Semper, Gottfried. "The Four Elements of Architecture and Other Writings". New York: Cambridge University Press, 1989.

Skovmose, Pernille. "Elsystemet - Elektricitetens Vej Fra Vindmølle Til Forbruger." Experimentarium, 8. maj, 2010. Besøgt februar 2023.
<https://www.experimentarium.dk/klima/elsystemet-i-danmark/>

Team Effekt, Udviklingsplan: "Frederiksberg Hospital - Gro det nye af det gamle", 2022.

Vuorela, Mikkel og Johanne Pontoppidan Tuxen "Den antropocæne æra for begyndere", Information, 28. maj 2021. Besøgt februar 2023.
<https://www.information.dk/moti/2021/05/udvundet-aluminum-nok-daekke-usa-soelvpapir-bare-tegn-paa-antropocæne-æra>



SHEILA KOYO MØLLER OG MAJSE MARIE NØRHALD