

# Forsyning Helsingør Driftcenter

KUBEN, DRIFTSGÅRDEN OG PAVILLONEN

Projektkonkurrence oktober 2013

71032





# Intro

Vort forslag til det nye driftscenter for Helsingør Forsyning tager udgangspunkt i, at skabe et attraktivt og bæredygtigt driftscenter, som brander forsyningsselskabet markant og positivt, både overfor kunder, medarbejdere og eksterne samarbejdspartnere.

En central værdi for os har været at arbejde for, at den nye bygning på én gang danner en attraktiv og effektiv arbejdsplads, som understøtter Forsyning Helsingørs identitet og behov, og samtidig et byggeri, som fremmer synergi og tværfagligt samarbejde på tværs af faggrupperne i centeret. Et byggeri som både inde og ude, bidrager til at fortælle historien om samfundets bæredygtige forsyningsteknologier, fra energi, drikkevand, spildevandsrensning og affaldshåndtering og ikke mindst at bygningens design og teknologier i sig selv udgør en væsentlig del af denne fortælling.

# Indhold

## Kuben, Driftsgården og Pavillonen

4

## Materialer og overflader

18

## Den 3. dimension

28

## Bæredygtigheds- og energikoncept

30

## Energi

32

## Dagslys og belysning

34

## Termisk indeklima og luftkvalitet

35

## Akustik

36

## DGNB

37

## Fleksible installationer

38

## Funktionalitet og sikkerhed

41

## Konstruktionsprincipper

42

## Arealoversigt

44

## Budget

46

## Objektbaseret bygningsmodel

51

## Energiberegning

53

# Kuben, Driftsgården og Pavillonen

Området omkring Energivej er både præget af en meget landskabelig stemning, og spredt industribebyggelse og er især domineret af naboskabet til det skulpturelle kraft-varmeværk, som med sine karakteristiske geometrier og enorme skala, giver et helt særligt potentiale til den arkitektoniske løsning af Helsingørs Forsynings nye driftscenter.

Vi har med dette som udgangspunkt valgt at samle størstedelen af driftscenterets program i en karakteristisk og arkitektonisk præcis kube, som placeres ud mod Energivej. Kuben går i arkitektonisk dialog med kraftværkets geometriske figurer, og den etablerer et stærkt og karakteristisk signal oplevet ude fra og vil være synlig på stor afstand.

Kuben er således på én gang et abstrakt objekt og samtidig en rumlig ramme. Den er skulpturel, skarp og præcis, med en næsten højteknologisk karakter og samtidig åbner kubens sig op og deler visuelt ud af sit attraktive og spændende indre univers. I det indre danner bygningen ramme omkring en levende og lys verden, som forener de udadvendte kunde- og læringsmæssige funktioner med rum for synergi og samarbejde mellem centerets ansatte.

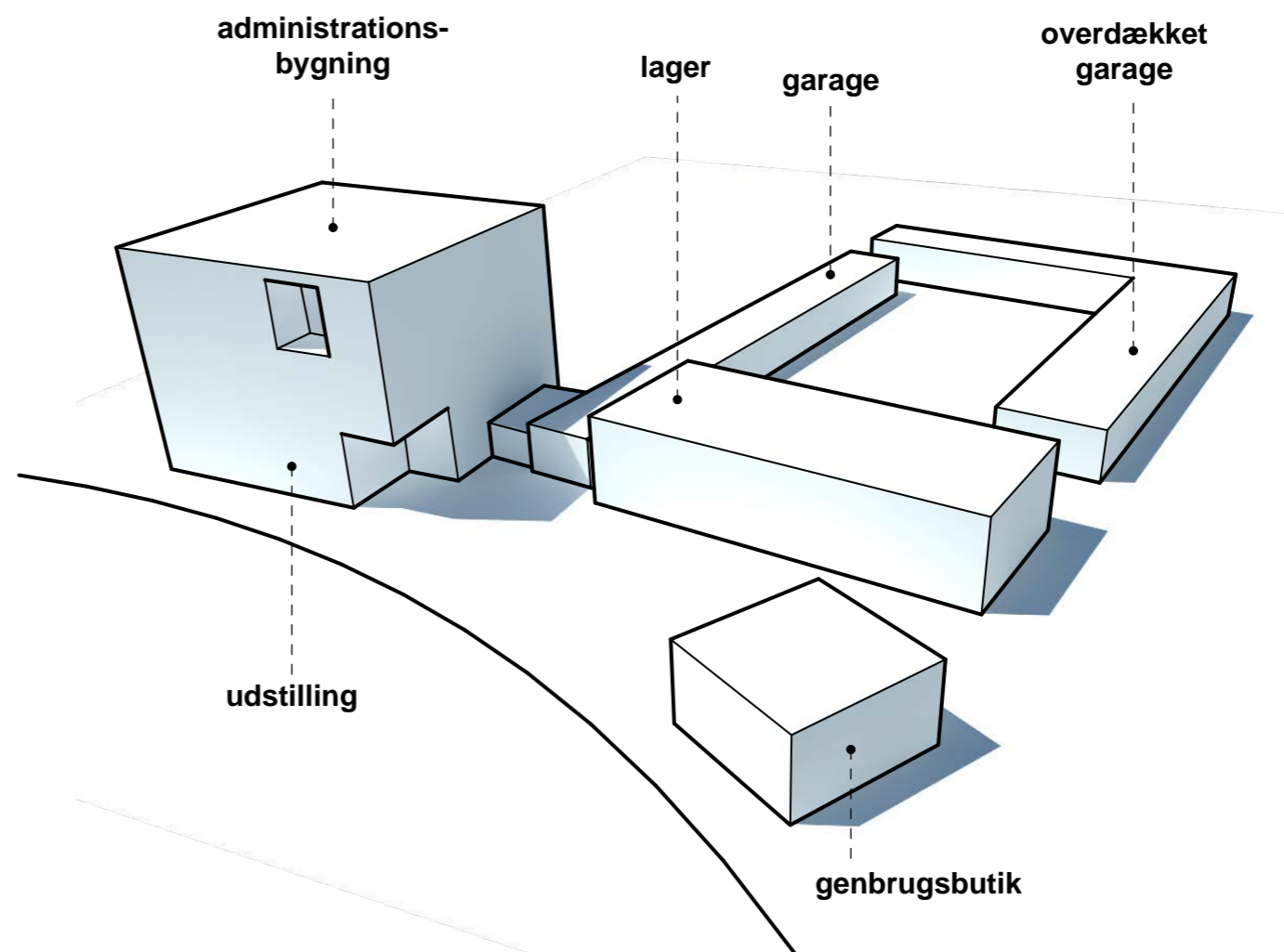
Facadens udtryk veksler mellem fladevirkning med relief i de lukkede aluminiumsbeklædte partier, dybe kig ind i de sociale og offentlige zoner i huset, og blank refleksion og stedvise spejlinger af træer og bevoksning i landskabet. Kuben skaber et tydeligt signal, hvad enten man ankommer fra nord eller syd ad Energivej og med sin tydelige profil indgår kubens i sammenhængen med kraft-varmeværkets tydelige silhuet, som kan opleves på stor afstand.

Centerets øvrige funktioner, som værksteder, lager, garager, carport og overdækkede lagerområder samles i et lavt bygningsanlæg – Driftsgården – som danner klart defineret anlæg omkring en indre arbejdsgård med god plads til udenørs lager, vaskeplads mv. og god plads til manøvrering af servicebiler og maskiner.

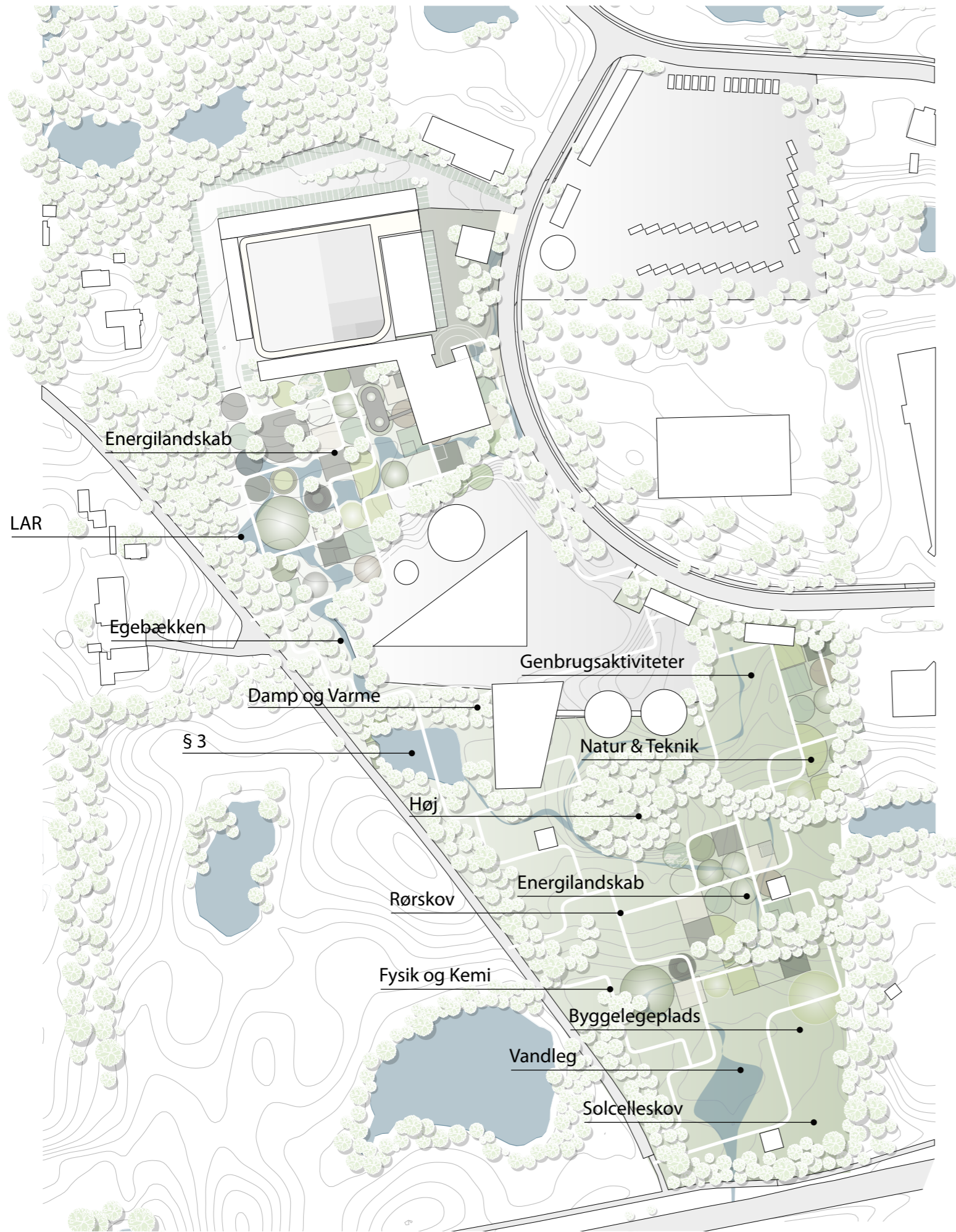
Disponeringen af vort projekt forener således bevarelsen af de eksisterende bygninger – ikke mindst ud fra en bæredygtighedsmæssig betragtning – med at disse, gennem tilpasning til de nye energikrav, kan indgå som en logisk og positiv ressource i det samlede anlægs fremtidige idé og organisering. Driftsgården danner materialemæssig kontrast til Kuben og foreslås beklædt med rødbrune corten-ståls plader.

Genbrugsbutikken – pavillonen – placeres på forpladsen til centeret i tæt tilknytning til gæsteparkering og danner en ny selvstændig figur i det samlede anlæg. Med sin nordlige placering kobler bygningen sig samtidig tydeligt til den fremtidige genbrugsplads. Man kan også forestille sig, som det er antydnet i helhedsplanen, at denne faktisk placeres på selve genbrugspladsens areal. Pavillonen fremtræder med tilsvarende facadeudtryk som kubens.

Det samlede anlæg fremstår således som et ensemble af klare og enkle arkitektoniske udsagn: Kuben og Driftsgården og Pavillonen, som alle tager udgangspunkt i det geometriske kvadrat – som kube, som ramme og som punkt – og alle tilpasset præcist til deres respektive indhold og funktion.



OVERORDNET FUNKTIONSDIAGRAM



HELHEDSPÅN 1:2000



LANDSKABSREFERENCER

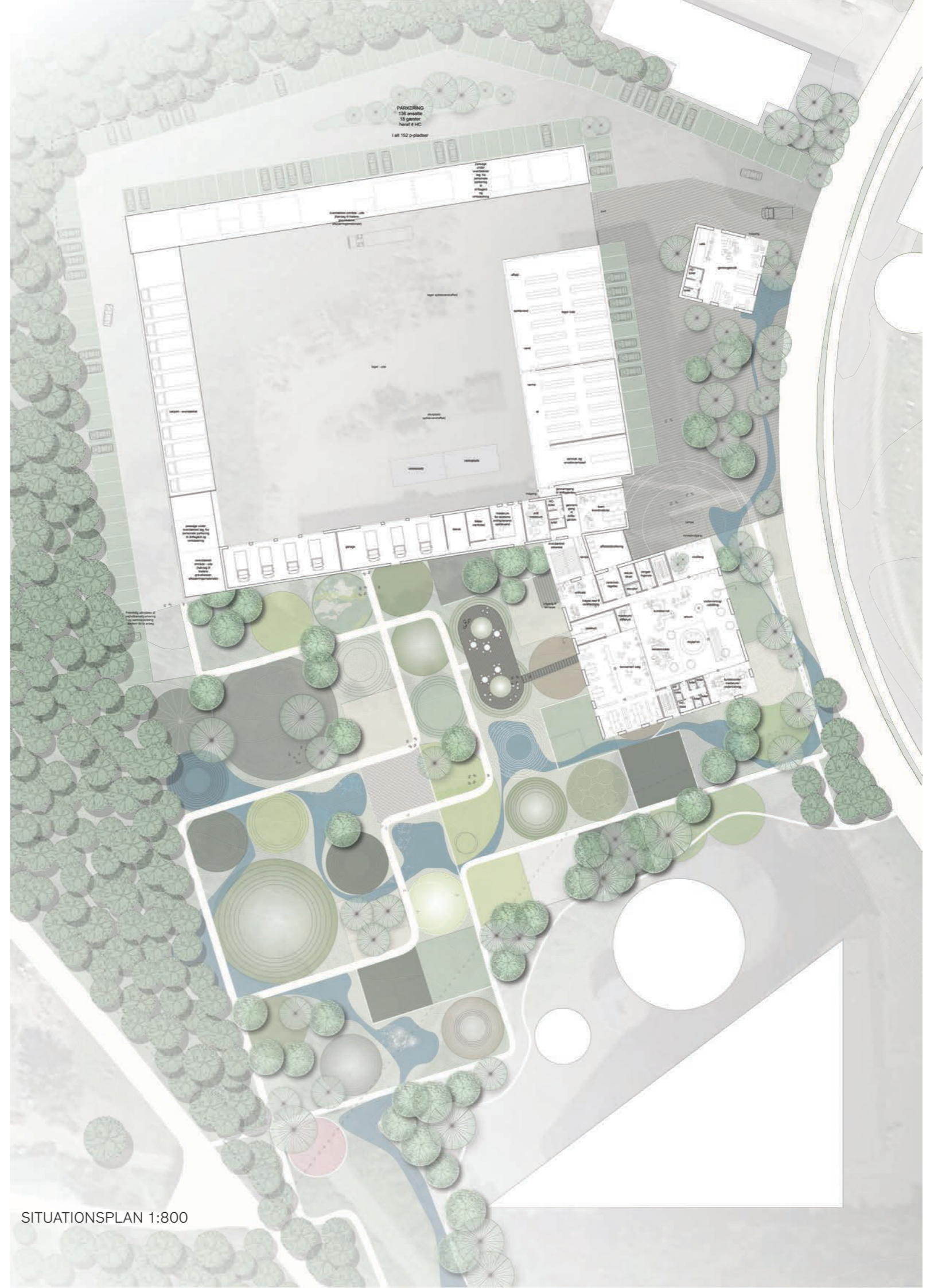
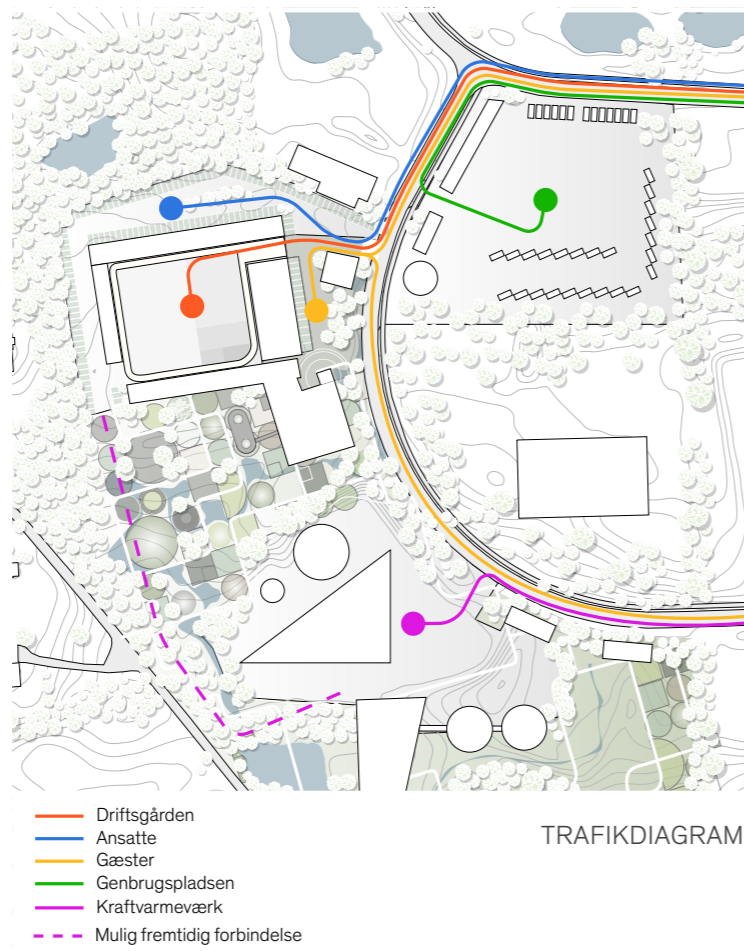
## Ankomst

Allerede ved parkering af bilen på gæsteparkeringen, introduceres den besøgende samspillet mellem landskab og bygninger. Den eksisterende Egebæk er fritlagt og skaber sammen med Kuben en særlig skala og forståelse for den synergi, projektet tilbyder mellem funktion, arkitektur, landskab og fortællingen i den 3. dimension.

Forpladsen skaber sammenhæng imellem Driftscenteret, Driftsgården og Genbrugsbutikken. den er et mødested og allerede her er det muligt at opleve og forstå, hvordan Helsingør Forsyning er forudsætningen for hverdagsliv og er med til at skabe en merværdi for samfundets brug af ressourcer.

Pladsen er belagt med genbrugte sten fra hentet i lokalområdet. Træarterne på forpladsen er hentet med reference i det omkringliggende landskab, der omfavner hele Helsingør Forsyning. Vi har foreslået forskellige sorter som bøg og ask, som hurtigt med hver sin vækst for fylde og størrelse.

Medarbejderparkeringen er placeret nord for driftsgården. De ansatte parkerer på græsarmerede felter, der grænser op mod det eksisterende landskabelige motiv og har herfra kort afstand til personaleindgangene.



SITUATIONSPLAN 1:800

Helsingør Forsyning set fra forpladsen, hvor kunder og gæster ledes op til hovedindgangen i Kuben. Egebækken integreres i en landskabelig iscenesættelse sammen med træer og høje by-vindmøller. I kubens indre kan kundetorvet og udstillingen skimtes.



### Synergi og tværfaglig vidensdeling 24/7

Kuben forener alle væsentlige funktioner for både driftsfolk og administrationsfolk og bringer disse sammen i et levende og lyst indre univers, som skaber rum og rammer for uformelle møder og for en samlet virksomhedsidentitet, der kan skabe gode rammer for fælles kultur og holdånd på tværs af faglighed eller jobfunktion.

Gæsteparkering er samlet langs Energivej og danner en samlet attraktiv forplads (input fra landskab om pladsen her) Hovedindgangen tydeligt eksponeret og gæster og kunder tilbydes et dybt kig ind til foyer, udstilling og kundecenter.

Når man træder indenfor tilbydes man et flot kig til det dobbelthøje udstillingsområde og op gennem det lyse atrium, hvor lyset overalt siler ned fra de markante ovenlysvinduer. Fra kundetorvet i stueetagen kan man i ét blik overskue hele organisationen i centeret, fra reception, kundecenter og udstillingsområdet og til lounge- og kantineområdet på balkonen og videre op til kontor etagerne i den øvre del af kuben.

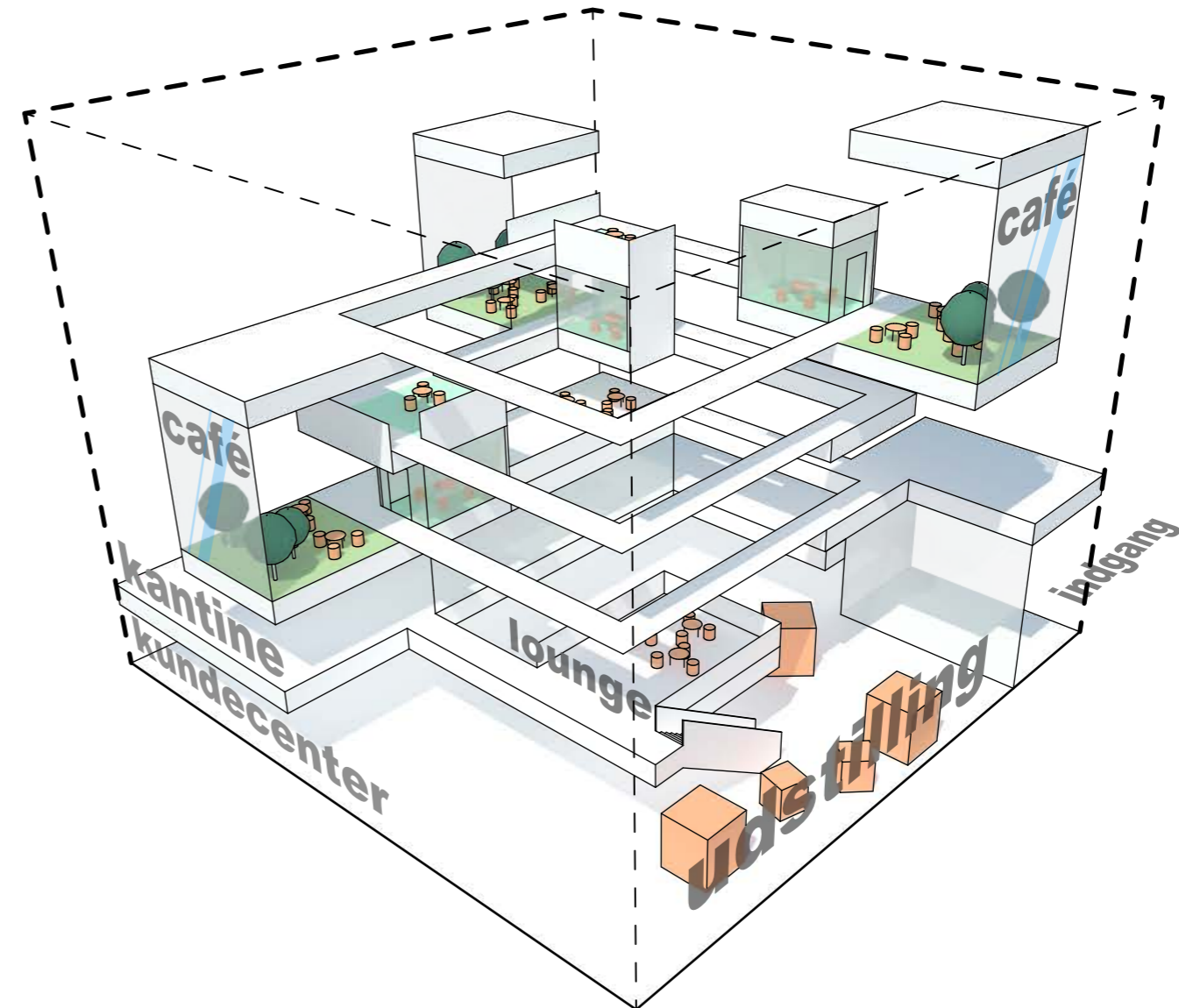
Personale-flowet i bygningen er baseret på logiske og værdige adgangsveje, som fremmer mødet mellem de forskellige medarbejdere: Driftsfolk ankommer i princippet ad hovedindgangen sammen med administrationsfolk og går via driftscafé og teamkoordinatorer de forskellige omklædningsrum i underetagen. Her sikrer et logisk og adskilt funktions-flow at kvinder og mænd fordeles fra deres rene zoner til de forskellige urene zoner uden krydsende flow og de ledes herfra direkte op i Driftsgården. Administrativt personale fordeler sig ad de to hovedtrapper eller elevator til deres respektive kontorområder.

### Et levende indre univers som byder velkommen

Kunder og gæster træder via hovedindgangen direkte ind i venteområdet foran kundecenteret med direkte kontakt til udstillingsområdet, som vi forestiller os både kan bredde sig ud i ventearealet og også op i atriumets lyse rumlighed. Fra udstillingsarealet leder en åben trappe direkte op til loungeområdet som hænger som en åben platform i det høje rum, indrettet med forskellige sidde møbler. Herfra er der adgang til de to møderum og videre adgang til kantinerummet og udsigten ud over landskabet vest for huset. Fra kantine er der direkte udgang til terrasse så medarbejdere og gæster kan spise ude på varme dage og denne forbindelse forestiller vi os også kan indgå i vandringerne rundt i området – dette har vi udfoldet nærmere afsnittet om den 3. dimension.

Kundecenteret er placeret sådan at det er tydeligt og synligt når kunder træder ind på kundetorvet. Ventende kunder kan side og vente eller tage en kop kaffe og gå på opdagelse i udstillingen eller de kan gå op af trappen til loungeområdet og sidde her.

I direkte forbindelse med kundecenteret placeres et stillerum som også kan anvendes til møder og samtaler som kræver diskretion og det store mødelokale har vi foreslået at placere i tæt forbindelse med udstillingsområdet således at dette også kan bruges til undervisningslokale for grupper eller skoleklasser.



### Diagram

Et socialt univers med plads til synergi.

Det indre sociale univers i Kuben, som sammenbinder mennesker og funktioner en tværfaglig verden omkring bygningens indre atrium. Driftscafé og de tre caféområder i administrationen skaber beplantede grønne opholdszoner som forbinder det indre fællesrum med udsigten over landskabet.

Administration, driftspersonale, kunder og gæster forenes af denne sammenhængende indre lyse verden.



Kig fra hovedindgangen til reception og kundecenter, som flyder sammen med udstillingsområdet hvorfra den åbne trappe leder op til lounge og kantine på 1. sal. Det lyse atrium tilbyder et kig op til de sociale zoner i kontorområdet som er organiseret omkring den øvre del af atrium. Det store 40 m<sup>2</sup> mødelokale ses i baggrunden.



### Lounge og mødelokaler

Loungen er placeret som et afslapningsareal på en balkon der nærmest svæver under ovenlyset i atrium. Vi har arbejdet med et design som både tilgodeser dette areal som et centralt fællesareal for alle, men også således at man kan sidde her uden at føle sig udstillet for ventende kunder i stueetagen. Fra Loungen har man et flot kig op gennem atrium og ned til udstillingsområdet. I umiddelbart forbindelse med loungen er de to centrale møderum placeret således at denne del sammen med kantine kan fungere som en selvstændig helhed uden at påvirke de øvrige funktioner i huset.

### Kantine og køkken

Kantinen udgør et åbent areal, som strækket sig langs hele syd og vestfacaden og lader sig let opdele i zoner og områder med forskellige typer af møblement. Rummet står i åben forbindelse med kundetorvet og har enestående udsigt til alle sider ud over landskabet. Der er adgang til udeservering på en hævet landskabsterasse i parken vest for Kuben.

Kantinekøkken og buffet- og udleveringsområdet er indrettet effektivt med gode dagslysforhold og med adgang til vareindleveringen og affaldsgård via elevatoren.

### Attraktive og fleksible kontoretager

Fremtidens kontormiljøer kræver plads og rum til nye måder at arbejde sammen på – plads til fællesskab og tværfaglig videndeling – men også plads til effektiv koncentration og faglig fokus.

Kontorarealerne er som nævnt organiseret omkring det centrale lyse atrium og er fordelt over de tre øvre etager i Ku-

ben. Arealerne er fleksibelt udlagt uden bærende skillevægge således at indretning og opdeling kan tilpasses netop den organisering eller kultur som den enkelte afdeling eller arbejdsgruppe ønsker. Indretningen er baseret på de i programmet ønskede rum.

Vægge omkring atrium udføres altovervejende i glas således at der skabes en stor transparens på tværs af afdelinger og sådan at de ansatte i administrationen kan følge med i hvad der foregår i huset og på kundetorvet og i udstillingen. Langs kanten af atrium placeres enkelte af de ønskede stillerum som således også kan anvendes til møder og projektarbejde. Disse placeret med en tæt relation til caféområderne.

Da caféområderne er dobbelthøje tilbydes de ansatte kig ned i disse fra gangarealerne på den overliggende etage sådan at man kan følge med i det sociale liv i de øvrige afdelinger i huset.

Som udgangspunkt kan programmet placeret frit på etagerne, men vi har i vort forslag taget udgangspunkt i at administrative afdelinger og direktion placeres øverst mens de forskellige projektafdelinger fordeles i logiske sammenhænge på de øvrige etager.

### Caféer

Driftscaféen er placeret i stueplan og kan således også anvendes af personalet i kundecenter og denne har direkte adgang til terrasse mod vest. De tre caféer for kontorområderne er organiseret med en på hver af de tre kontoretager. De danner frodige grønne lommer omkring det lyse atrium og tilbyder således både visuelle sammenhænge på tværs af atrium og udsigt ud over landskabet omkring centeret. I forbindelse med caféerne har vi fore-

slået at placeret nogle af stillerummene som kan danne mindre mødelokaler eller gruppearbejdsrum i sammenhæng med cafézonerne.

Loungeområdet på 1. sal danner en hængende balkon under det silende ovenlys i atrium og har kig til udstilling i stueplan og har adgang til mødelokaler og til kantine som ses i baggrunden. Kantine har udsigt mod vest over landskabet og har udgang til terrasse med plads til at spise ude om sommeren.

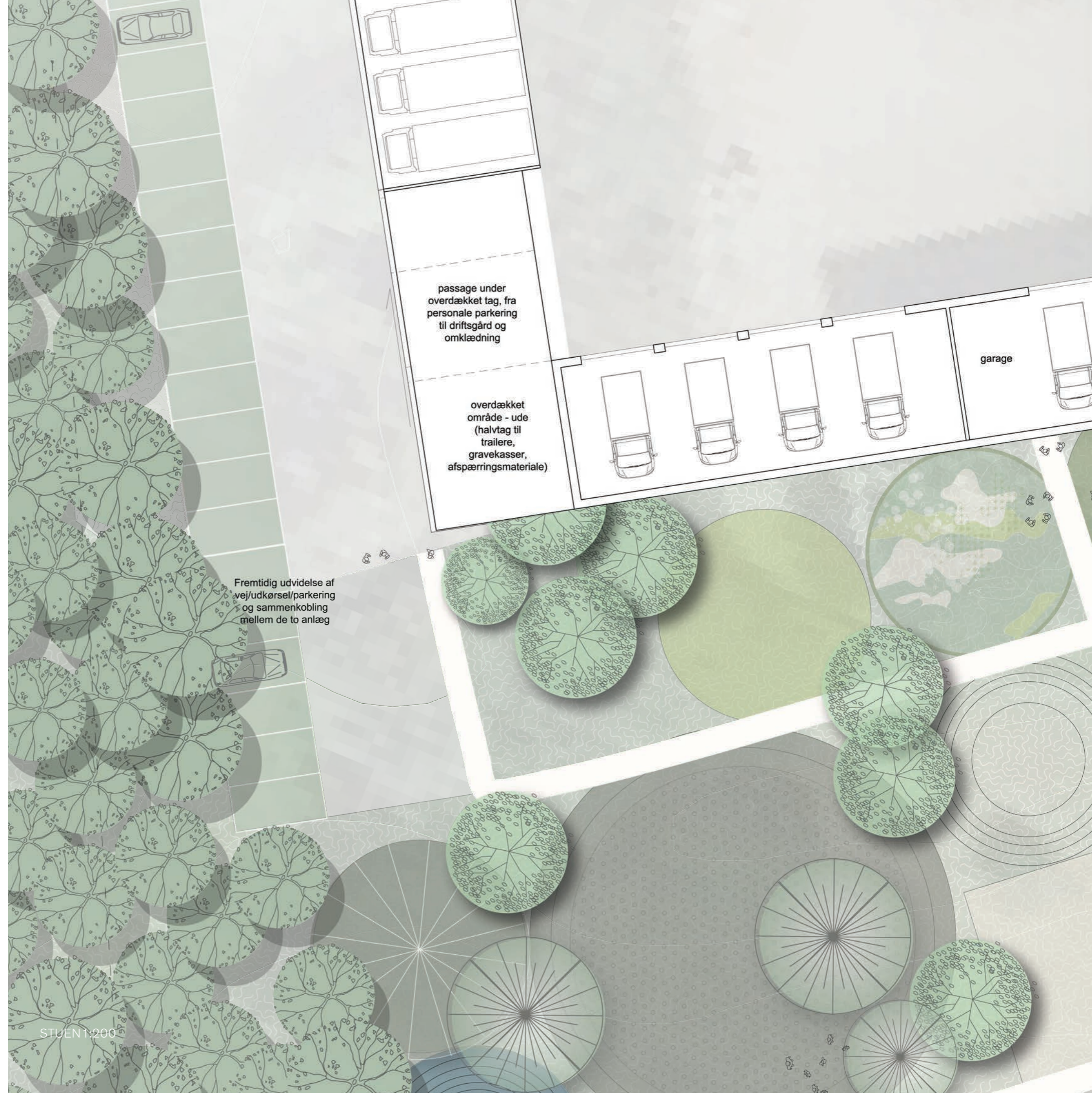


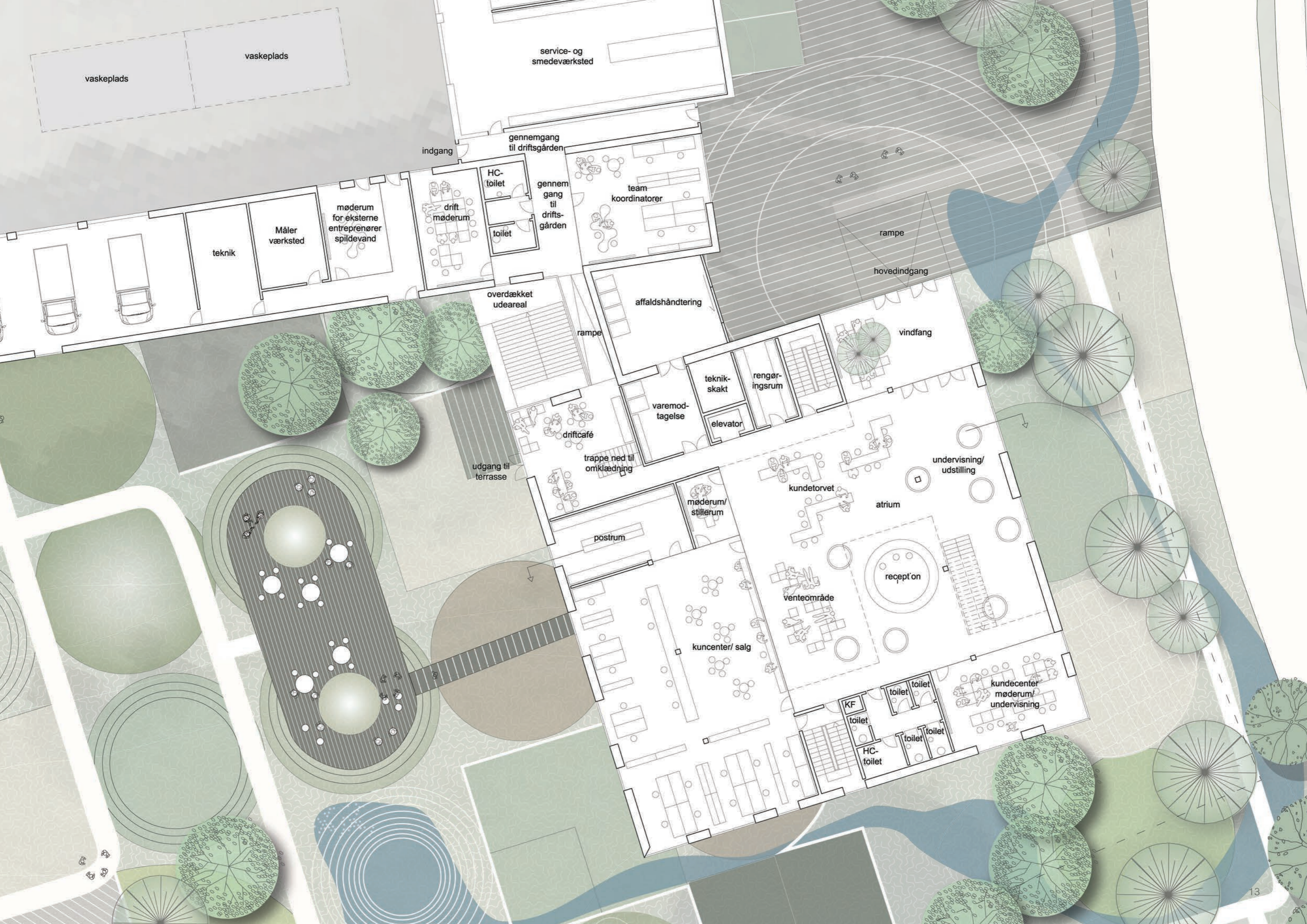


402

FORSSING  
HELSINKI  
ENERGI VAND AIFAL

# Planer





# Planer

## Folkerum og omklædningsrum

Driftscaféen er placeret i det nord-vestlige hjørne af Kuben med direkte udgang til terrasse. Caféområdet udgør et socialt hjerte for driftspersonalet og kobler disse til det øvrige liv i Kuben. Herfra er der direkte forbindelse til Teamkoordinatorerne og til møderum. Fra Caféen leder en åben trappe direkte til omklædningsarealerne i underetagens rene del.

Administrationspersonale som skal gennem omklædning og videre ud på tilsynsopgaver eller andet, kan tage trappe eller elevator direkte til den rene del af omklædningsarealet.

Herfra er der adgang til herre- og dameomklædning og videre gennem zoner med baderum videre til de respektive urene zoner og til uren zone for ansatte som arbejder med spildevand.

Fra omklædningsarealet er der direkte og nær adgang – og separat for urene ansatte og personale der arbejder med spildevand – til den centrale del af Driftsgården. Flowet for driftspersonalet er således enkelt: Personalet ankommer om morgenen, enten via hovedindgangen eller gennem den separate driftsindgang fra forpladsen og kan starte planlægningen af dagen sammen med teamkoordinatorerne i mødelokale eller i driftscaféen hvorefter man looper igennem omklædningsetagen og direkte ind i selve driftsanlægget. Fra medarbejder parkeringsarealet er der ligeledes let adgang til både personaleindgang og hovedindgangen.

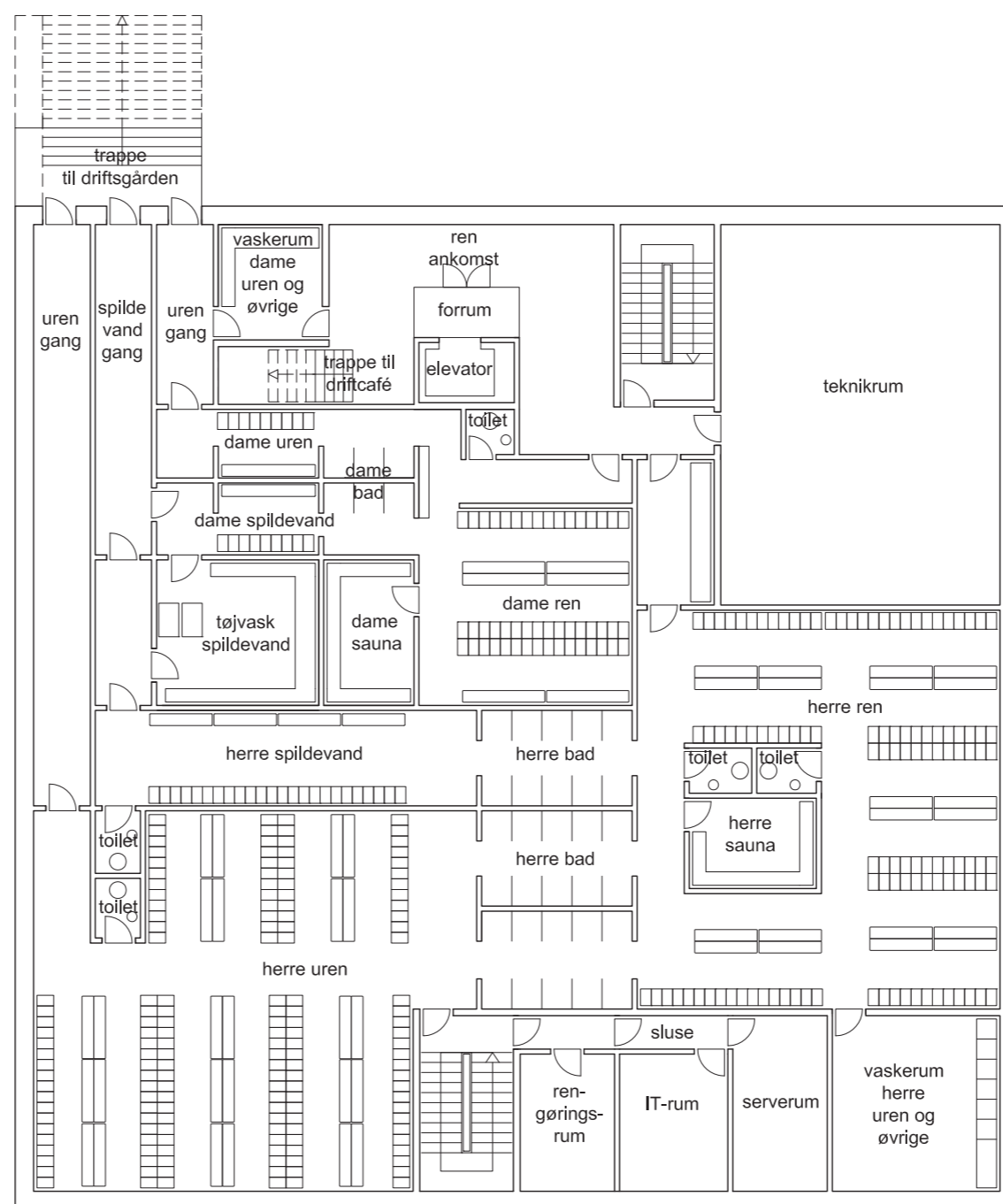
## Driftsgården

Det samlede program for driften er samlet i det vi har valgt at kalde driftsgården. Et sammenhængende anlæg hvor alle dele er organiseret omkring et stort åbent gådrum. Garager, værksteder og lagerfunktioner er indrettet i de eksisterende bygningers L-form, mens carport og overdækket lagerareal er placeret under nye lette halvtag som ligeledes danner en L-form således at de to sammen danner Driftsgården.

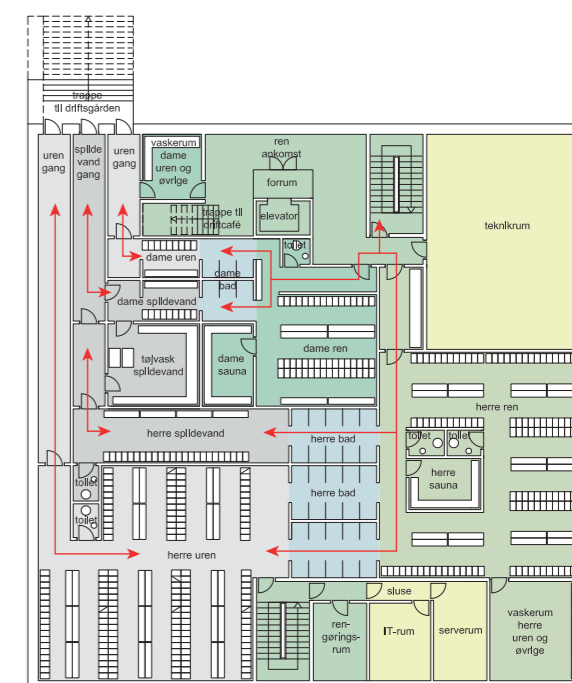
Det centrale gårdareal foreslår vi indrettet med et køre- og håndteringsareal rundt lang facaderne, mens den centrale del disponeres til lagerområde samt vask- og akutplads.

I den høje del af de nuværende bygninger indrettes smedeværksted og lager. Både smedeværkstedet og lageret kan drage nytte af den rigelige rumhøjde som i værkstedet giver god plads til de store maskiner, traverskran og lifte og lageret kan indrettes med høje lagerreoler og plads til indskudte balkoner hvis der bliver behov.

Driftsgården udgør således et samlet effektivt arbejdsområde som med sin logiske form, afskærmer og beskytter området og skærmer for støj til omgivelserne.

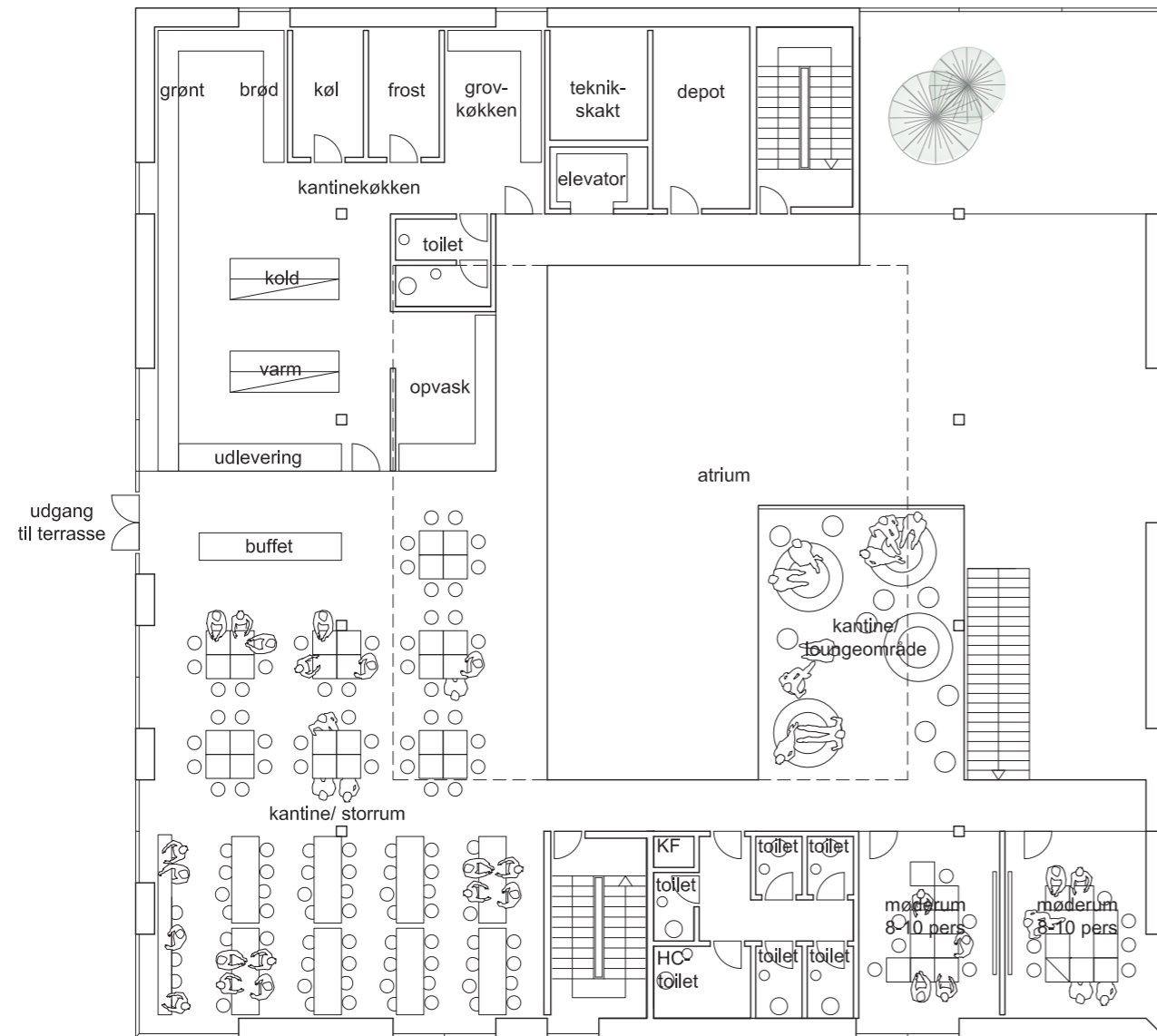


UNDERETAGEN 1:200

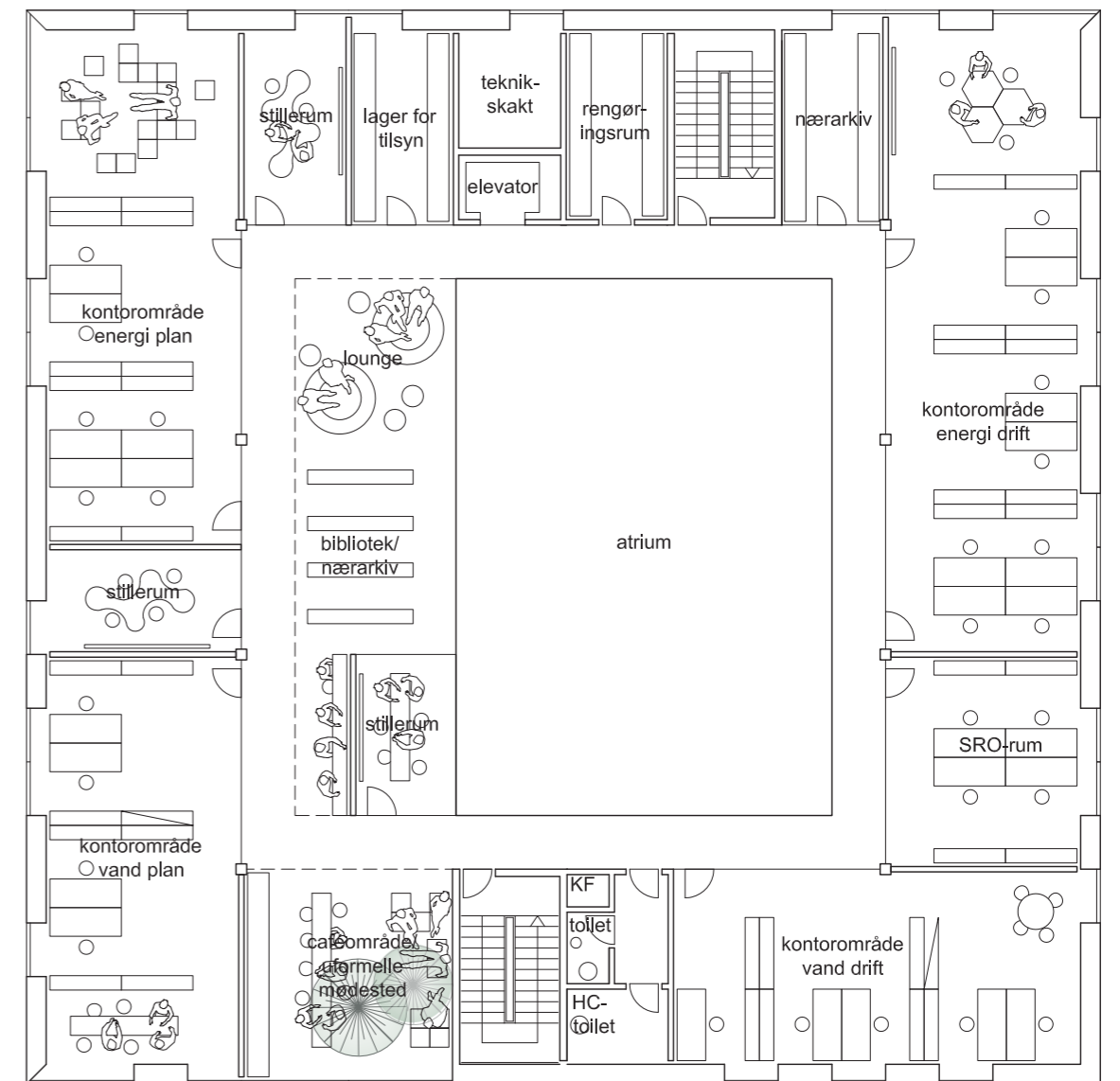


FLOWDIAGRAM UNDERETAGEN

# Planer

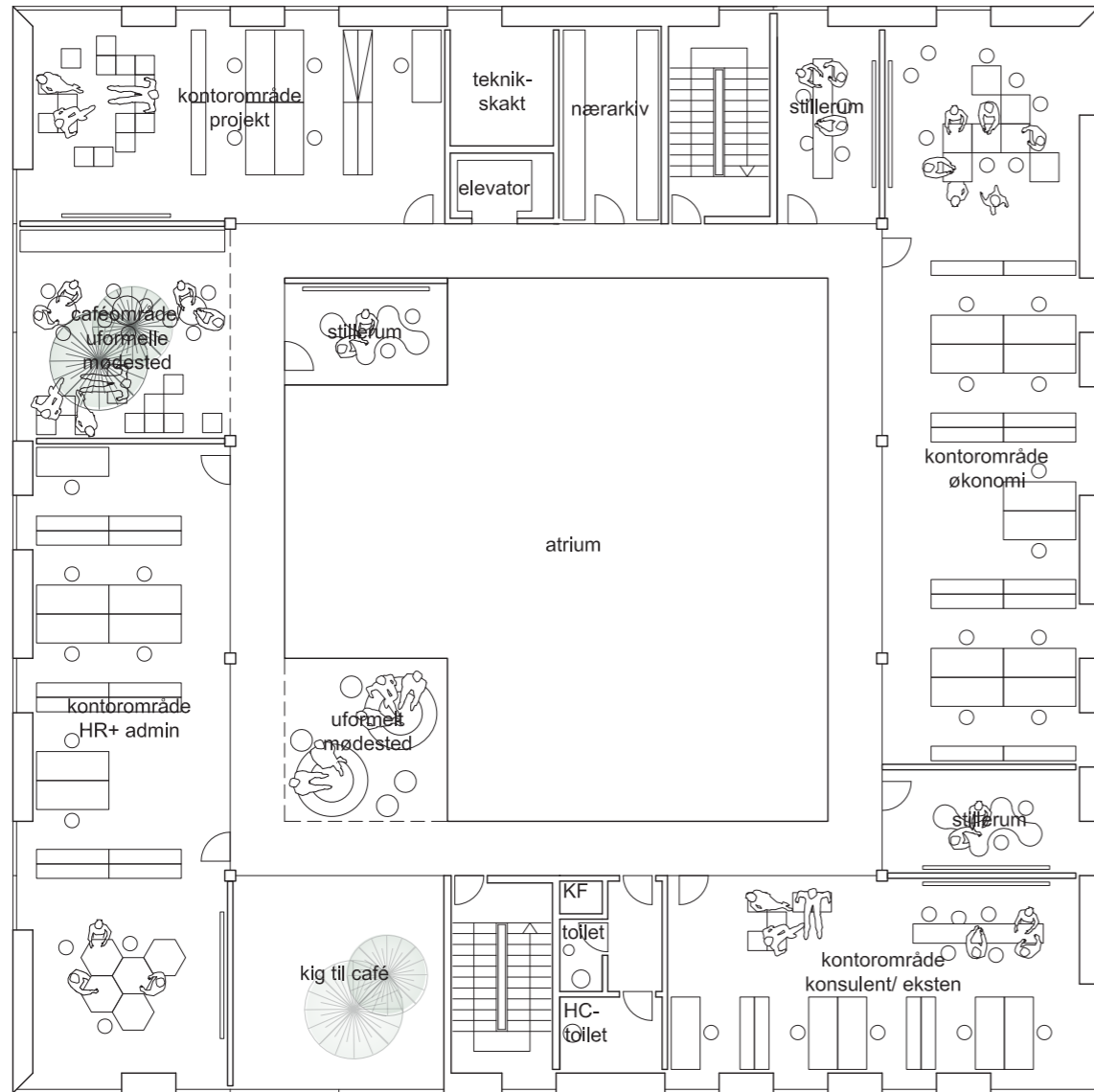


1. SAL 1:200

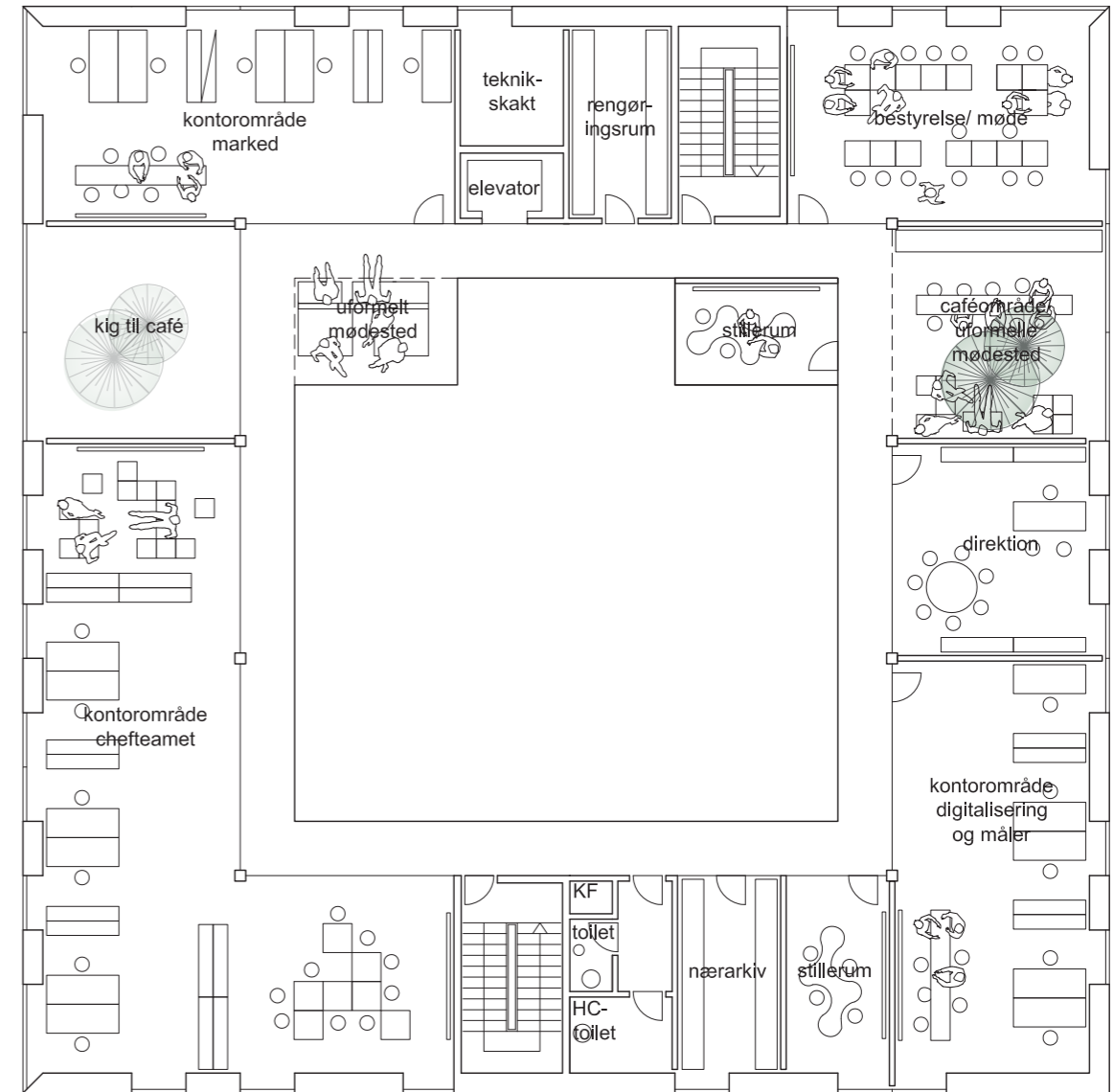


2. SAL 1:200

# Planer



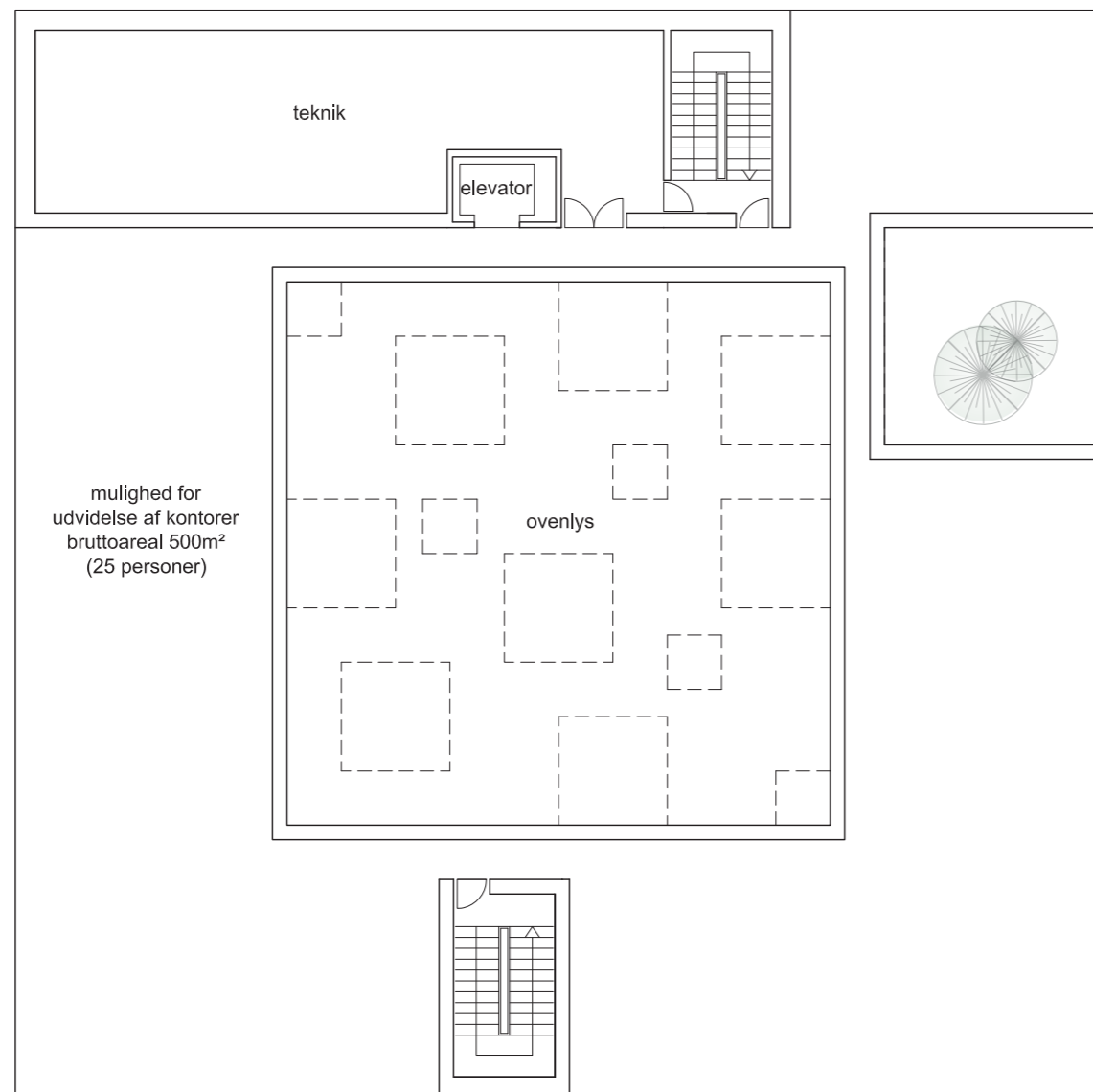
3. SAL 1:200



4. SAL 1:200



# Planer



TEKNIK ETAGE 1:200

# Materialer og overflader

Det foreslåede materialevalg tager først og fremmest udgangspunkt i at alle de materialer og overflader, fremstår enkle og robuste. Vi forestiller os generelt at materialerne understøtter en uprætentiøs holdning med et lyst og nordisk præg der kan understøtte Helsingør Forsyning som en moderene og innovativ virksomhed.

Alle materialer er valgt så de er sunde og med en god miljøprofil, både i forhold til produktion og i byggefasen samt i den efterfølgende brug og vedligeholdelse og senere bortskaffelse, således at bygnings samlede CO2 "footprint" holdes kan holdes så lavt som muligt.

## Kuben

Facaden foreslås opbygget som lette højisolerede elementer der kan præfabrikeres med stor præcision og tæthed. For at give facaden en let industriel og ren karakter foreslår vi en beklædning med et listeagtigt udtryk i blankt aluminium. Glaspazier udføres med rammer ligeledes i blank aluminium.

Gulve i stueplan og i lounge og kantineområdet foreslår vi belagt med et lyst flydemørtelgulv. I kontorarealer foreslås linoleum. Hvis budgettet giver luft til det kunne man forestille sig at arbejde med trægulve i udvalgte områder som lounge, møderum, kantine og caféer.

Lofter tænkes overalt udført som systemlofter som opfylder de akustiske krav til et åbent arbejdsmiljø.

Hovedparten af vægge mellem kontor og atrium udføres i lette glaspazier med god lyddæmpning.

## Driftsgården

For at sikre at 2020 energikravet opfyldes for det samlede byggeri, foreslår vi at tag og facader på de eksisterende bygninger beklædes med højisolerede paneler med en ydre beklædning i corten-stål.

Corten stålets varme brune farve står i flot kontrast til kubens mere teknologiske æstetik. Det er samtidigt robust og er ikke sårbart overfor skidt og støv. Carport og overdækket lagerområde udføres som lette stålkonstruktioner i corten samt afskærmning mod parkeringsarealerne med strækmetal ligeledes i corten-stål.

Pavillonen – genbrugsbutikken udføres med facade tilsvarende kubens. Gulve i genbrugsbutikken udføres i beton og alt inventar i butik og café foreslår vi udføres i genbrugsmaterialer.

## Oversigt over fast inventar

- Omklædningskabe og bænke til 150 personer
- Receptionsskranke
- Skranker og højborde i kundecenter
- Tekøkkener 4 stk.
- Produktionskøkken inkl. udleveringskranke og buffetborde
- Nødvendigt fast inventar i landskab. Pulterter, skraldespande, cykelstativer m.m.



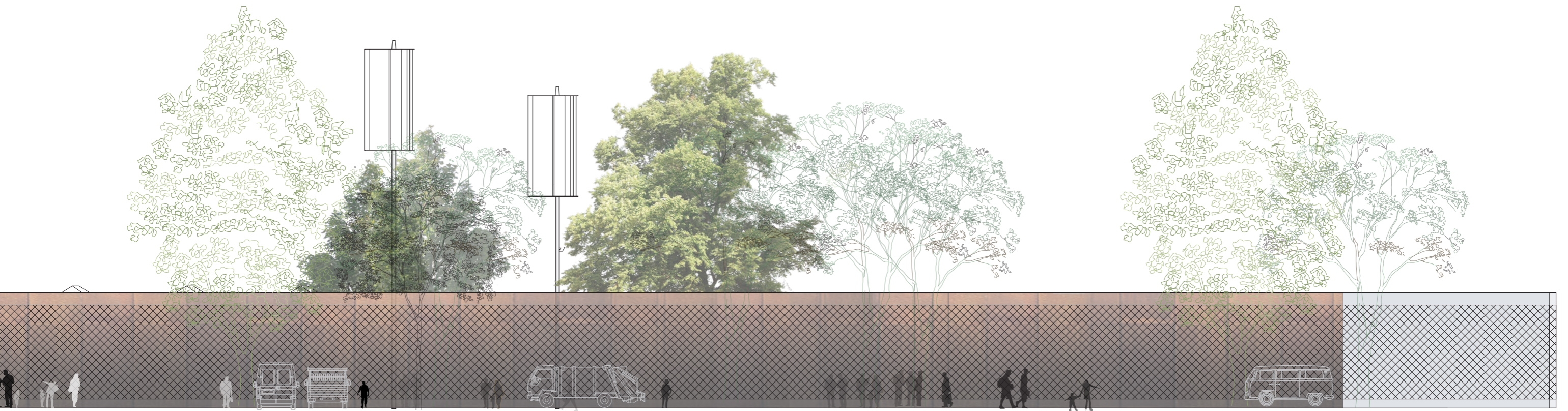


Kuben set fra STIEN i landskabet vest for anlægget. Kube fremtræder præcis og skarp mod himlen og tager med sin klare geometri og skala kampen op med Kraftvarmeverkets flotte silhuet. Kantinen, møde og lounge-arealer på 1. sal har direkte udgang til terrasse på en af de landskabs høje som dannes af overskudjord i parken. Kubens lette og lyse facader brydes af de høje cafézoner som skaber særlige steder i facaden.

# Facader



NORD 1:200



# Facader



SYD 1:200



# Facader

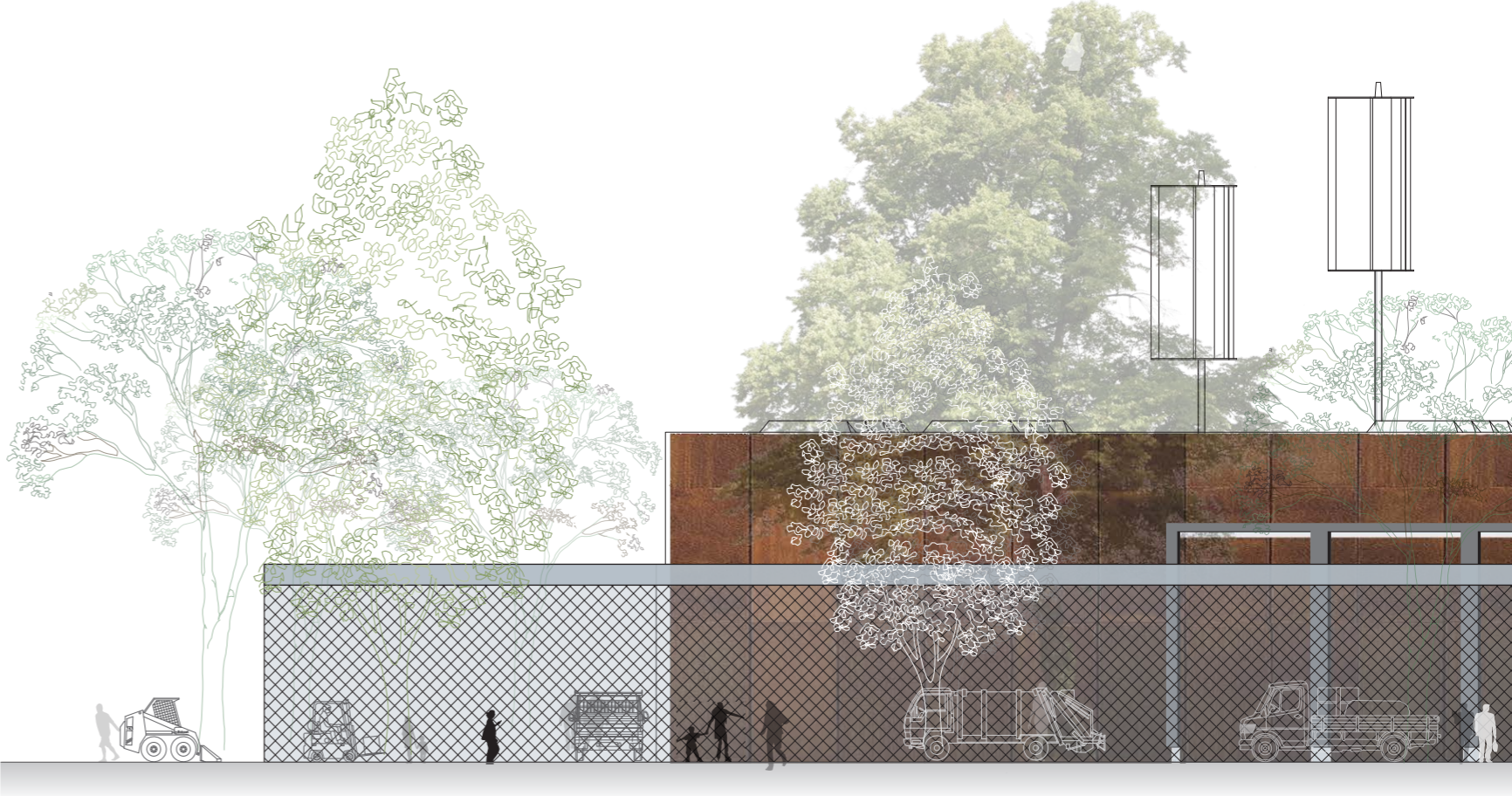


ØST 1:200





# Facader





VEST 1:200

# Den 3. dimension

Som udgangspunkt forestiller vi os den 3. dimension som en sammenhængende fortælling, der både iscenesættes inde og ude og samler de forskellige dele til et samlet oplevelseslandskab.

Grundlæggende handler fortællingen om at vores samfund er under forandring, at vi er nødt til at tænke smart så vores verden kommer til at køre længere på litteren. Det handler om vores naturlige ressourcer, om rent drikke vand som vi skal spare på, om kloakvandet som skal renses og ledes tilbage til naturen, om energieffektivitet og om at skabe ren vedvarende energi og det handler om at tage vare på vores affald så vi skaber et samfund helt uden affald.

Det handler om at kommunikere at det at tage vare på vores fælles ressourcer ikke en byrde, men en positiv udfordring som både kan gøre verden til et bedre sted og skabe værdi og vækst.

Kuben danner med sit åbne og udadvendte udstillings- og mødecenter hjertet, i den fremtidige helhedsplan for den 3. dimension. Kuben danner således tyngepunkt i et fremtidigt landskab, som vi har valgt at kalde "Energilandskabet". Fra Kuben leder en oplevelses-sti de besøgende rundt i anlæggets mange forskellige facetter og oplevelser.

Energilandskabet er forenet med Kuben, både landskabeligt og via den 3. dimensions fortælling, der starter på forpladsen, bevæger sig ind igennem Kuben og videre ud og rundt i Energilandskabet. Energilandskabet er på længere sigt det motiv, der favner alle de tekniske anlæg og formidler det Helsingør Forsyning består af og gerne vil vise omverdenen.

I Energilandskab introduceres den 3. dimension, som i alle de landskabelige dele vil have sin tilstedeværelse. Enten i form af en særlig oplevelse eller et særligt

landskabeligt motiv. Det er ikke en forlystelsespark, men et parklandskab, der er tilgængeligt for alle og som, sammen med byggeriet, formidler emner som el, varme, vand, spildevand og affald med den 3. dimension som overskrift. Energilandskabet introducerer fortællinger, fakta, forsøg og mulighed for at "prøve det selv".

Mindre pavilloner kan placeres ude i parken og hver især kan de være med til at understrege en særlig fortælling omkring forsyningen i den sammenhæng de er placeret.

Det er i dette landskab, at det eksempelvis bliver muligt at forstå, at genbrug er guld, at det er muligt at mærke både varme og kulde, møde fysik, kemi, natur, lege med vand og luft og forstå hvordan velfærd og miljø hænger sammen.

Det er et "pragmatisk" landskab, der består af genbrug af overskudsjord fra bygningen af Driftcenteret, særlige beplantninger, som elefantgræs, C4 plante, biobrændsel som energipil, opsamling af regnvand, træer, der optager CO2, træer der vokser hurtigt, vand i forskellige former, solcelleskov og en byggelegeplads af genbrugsmaterialer. Alle de overordnede landskabelige motiver kan etableres hurtigt, og dermed skabes rammerne for den nye fortælling. Stierne kunne etableres samtidigt med landskabet eller de kunne etableres efterhånden i takt med, at de enkelte fortællinger udvikler sig.

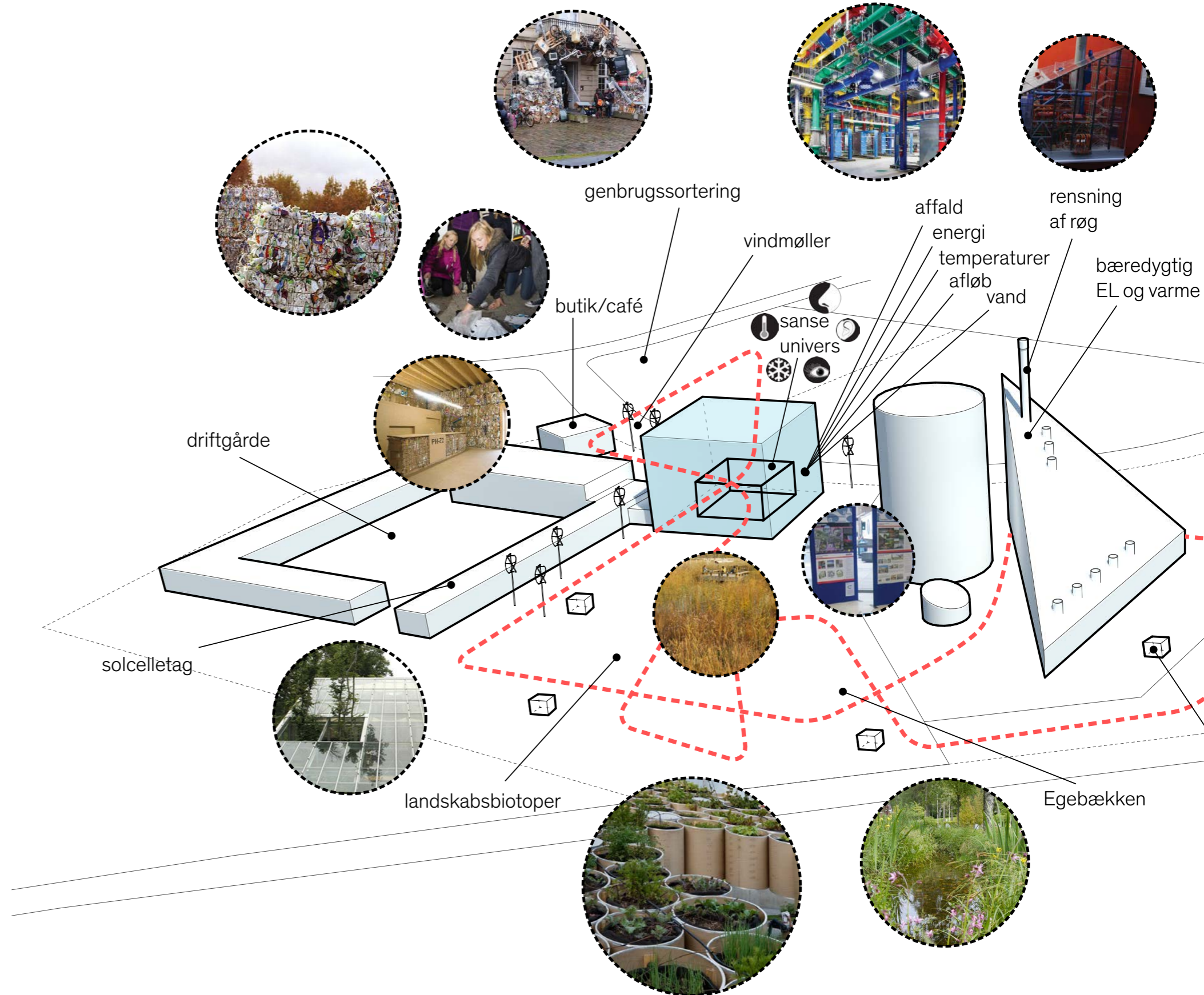
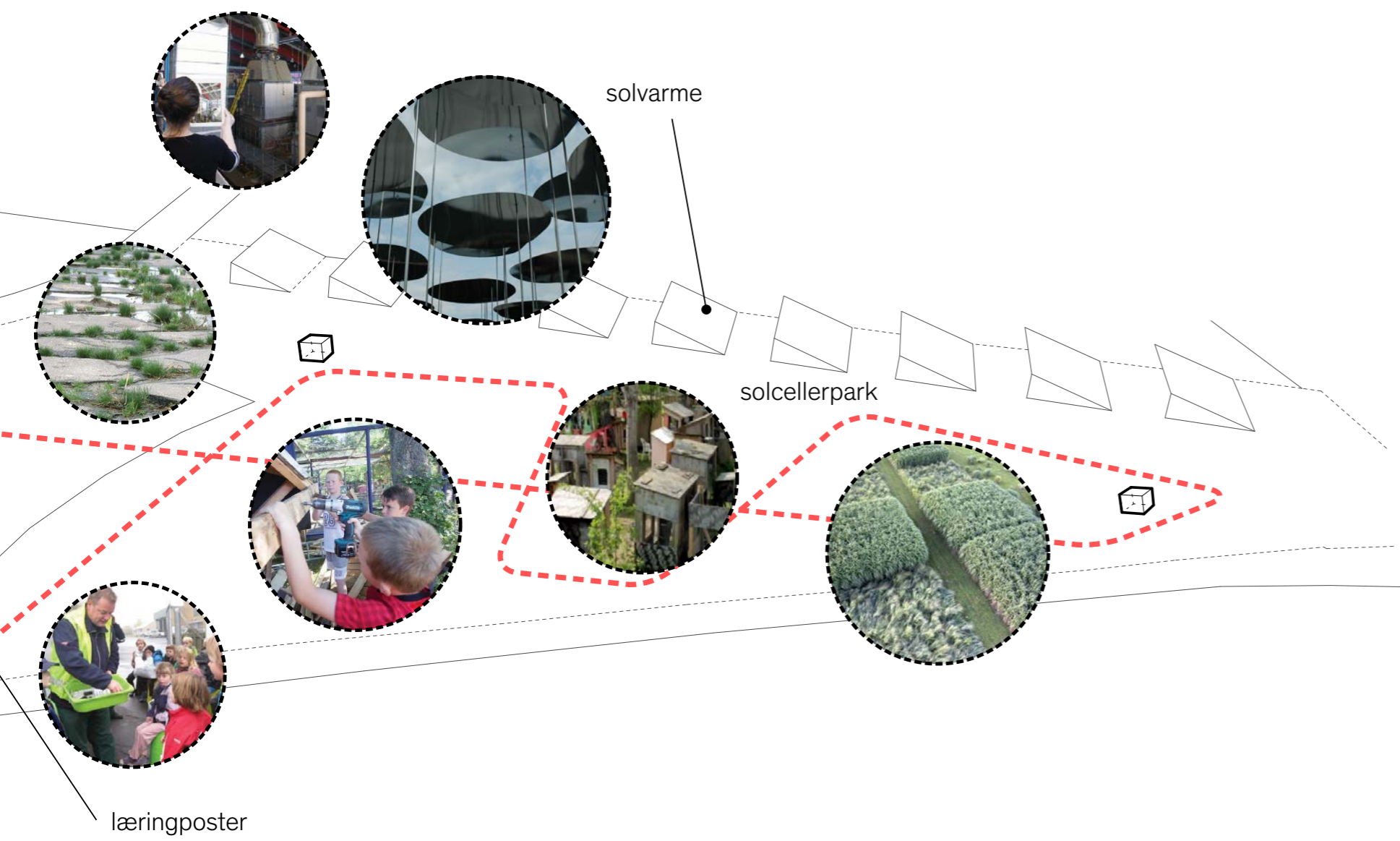


DIAGRAM DEN 3. DIMENSION



REFERENCER TIL 3. DIMENSION

# Bæredygtigheds- og energikoncept

## Vision

Det er vores ambition at Helsingør Forsyning Driftscenter skal være et ambitiøst byggeri indenfor bæredygtighed og minimering af energiforbrug. Bygningen skal flytte grænser ved at udnytte de nyeste tekniske løsninger indenfor forsyningsvirksomhed, kombineret med velafprøvede kendte teknologier. Vi vil således skabe en bygning, der kan være et vartegn for Helsingør Forsyning Driftscenters grønne profil og have stor værdi mange år ud i fremtiden.

## Koncept

Helsingør Forsyning Driftscenter opføres med stort fokus på at minimere energibehovet ved integrering af passive designtiltag. Dette gøres med et samtidigt fokus på opretholdelse af et optimalt og behageligt indeklima for brugerne af bygningen.

I projektet opnås lavenergiklasse 2020 ved en kombination af passive og aktive energitiltag – men med særligt fokus på passive designtiltag som kubisk bygningsgeometri, optimal isolering af klimaskærmen, super-lavenergi vinduer, energieffektivt ventilationsanlæg og optimeret dagslys og belysningsanlæg. Helsingør Forsyning Driftscenter opføres med fokus på minimalt energiforbrug, det gode indeklima og sunde og genanvendelige materialer med positive miljøegenskaber.

For de eksisterende bygninger vil vi ligeledes sikre energirenovering til et energiniveau svarende til bygningsklasse 2020.

Cradle to cradle er tænkt ind i designprocessen for at stille mod et byggeri, der bidrager positivt til det omkringliggende miljø ved bl.a. at mindske overflødig

affald og tab af ressourcer i byggeriets levetid. Helsingør Forsyning Driftscenter skal afsætte et stort positivt fodaftryk og først og fremmest være sundt og inspirerende for de mennesker, der skal arbejde og opholde sig i bygningerne samt for det omkringliggende miljø.

Vi foreslår at Helsingør Forsyning Driftscenter udføres som en DGNB certificeret bygning til niveauet sølv. Sølv svarer til det næsthøjeste niveau inden for bæredygtighedscertificeringsordningen DGNB. Udstedelse af bæredygtighedscertifikat vil give Helsingør Forsyning Driftscenter et helt enestående image som rækker udover uddannelse og forskning men også indbefatter energi, miljø og bæredygtighed. DGNB certificeringen sikrer at hele spektret inden for bæredygtighed er taget i anvendelse ved opførelsen af Helsingør Forsyning Driftscenter.



**Passiv**  
Tiltag der efter montering/implementering er omkostningsneutrale i drift og som ofte ikke har den store økonomiske ekstra udgift, da tiltaget handler om en designændring i den tidlige fase.



**Aktiv**  
Tiltag der effektivt kan supplere de passive tiltag men som i drift kræver tilførsel af energi. Her fokuseres der på anvendelse af energieffektive systemer.



**Vedvarende**  
Tiltag der tilfører energi tilbyggeriet ved brug af områdets vedvarende energikilder.



**DGNB**  
Tiltag der indgår som parametre i DGNB-certificeringen og dermed bidrager til opnåelse af et bæredygtigt byggeri.

## INDEKLIMA



**HØJ DAGLYSUDNYTTELSE**  
- Rudeareal min. 20-25 % af gulvareal  
- Reducerer behov for elektrisk belysning  
- Stor åbningsgrad og transparens  
- Velvære for brugerne



**NATURLIG VENTILATION**  
- Passiv sommerkøling via atrium som supplement til mekanisk ventilation  
- Mulighed for individuelt udluftning via vinduer i alle kontorer  
- Natventilation til køling af konstruktioner



**SOLAFSKÆRMNING**  
- Effektiv, automatisk solafskærmning  
- Afhjælper blænding og kontrastforskelle  
- Varierende facadeudtryk



**AKUSTIKREGULERING**  
- Lysabsorberende lofter  
- Støjreducerende vinduer  
- Vægge som akustisk regulering



**INDEKLIMAMÆRKET**  
- Fokus på materialer med lav afgang og partikelafgivelse  
- Godt indeklima og arbejdsmiljø

## BÆREDYGTIGHED



**GRØNNE TAGE**  
- Positiv effekt på luftkvaliteten  
- Aflastning af kloaksystemet  
- Forlænger tagpapens levetid  
- Giver liv og spil til bygningen



**FSC-TRÆ**  
- Skoven drives bæredygtigt  
- Skoven kan stadig benyttes af de indfødte  
- En del af skovindtægt går til lokalsamfund  
- Skovarbejdere sikres gode arbejdsforhold



**VINDMØLLER**  
- Egenproduktion af el  
- Integration i landskabet

## TEKNISKE ANLÆG



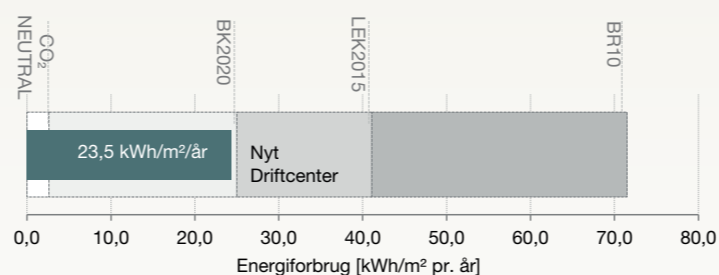
**EFFEKTIV MEKANISK VENTILATION**  
- Min. 80 % genvinding af udsugningsvarmen  
- Maks. 1,5 kJ pr. m<sup>3</sup> flyttet luft (BK 2020 krav)  
- Korte føringsveje  
- Variabel ydelse i afhængighed af belastning



**ENERGIEFFEKTIV BELYSNING**  
- Automatisk regulering efter dagslysniveau  
- Bevægelsesmeldere i rum med stor gennemgang  
- Lav varmeafgivelse  
- Effekt under 4-5 W/m<sup>2</sup> (LED eller højeffektive lysstofrør)



## RESULTAT



Via en indledende energianalyse vurderes Nyt driftcenter at kunne nå bygningklasse 2020 ved brug af passive virkemidler og effektive tekniske anlæg samt solceller.

## ENERGI



**OPTIMALT ISOLERINGSNIVEAU**  
- Lavt opvarmningsbehov  
- Minimering af kuldebroer  
- Høj tæthed



**TERMISK MASSSE**  
- Høj varmekapacitet  
- Udjævning af temperaturen over dagen  
- Hindrer behov for mekanisk køling  
- Høj robusthed



**LAVENERGIVINDUER**  
- Minimering af varmetab, kondens og kuldenedfald  
- Udnyttelse af passiv solvarme  
- U-værdi < 0,85 W/m<sup>2</sup> pr. år  
- Positiv energibalance, E<sub>ref</sub> > 0 kWh/m<sup>2</sup> pr. år  
- Komposit: lav vedligehold og lang levetid



**HYBRID VENTILATION**  
- Kombination af naturlig og mekanisk ventilation  
- Lav energiomkostning  
- Høj komfort  
- Sikre udluftning når der er ikke er andre drivkræfter

# Energi

Vi har taget udgangspunkt i at både det nye driftscenter og de renoverede eksisterende bygninger overholder Bygningsklasse 2020.

For at opnå et byggeri med et lavt energiforbrug, er det væsentligt at alle byggeriets parametre inddrages og integreres fra projektets start. Herved skabes et byggeri i en symbiose mellem arkitektur, funktioner, konstruktioner, installationer, indeklima, miljø og bæredygtighed til et helhedsorienteret projektdesign. Brugernes adfærd og derved indflydelse på bygningens energiforbrug spiller i den forbindelse også en vigtig rolle.

En forudsætning for lavt energiforbrug til bygningsdrift er, at belastninger, der kan være til gene, formindskes eller helt fjernes, inden de når bygningen. Dette gøres ved etablering af automatisk solafskærmning overalt, som både kan reguleres automatisk og manuelt af brugerne. Desuden designes de sådan, at de ikke vil være til gene for udsyn, dagslys og solindfald, når de er inaktive.

Design og indretning af en bygning samt valg af konstruktioner har stor betydning for bygningens energiforbrug. Med henblik på at realisere et byggeri med fokus på energi og bæredygtighed har vi valgt at huset skal have en kubisk form og de tekniske løsninger gennemføres efterfølgende i en integreret designproces udelukkende med kendte og velafprøvede teknologier, således at energikrav iht. byggeprogrammet kan overholdes.

En kort opsummering af energitiltag, som vi foreslår indarbejdet i designfasen er beskrevet herunder:

- Klimaskærmen (ydervægge tag og gulve) udføres velisoleret, hvorved varmetabet minimeres. Der isoleres til et niveau svarende til 2020 niveau.

- Vinduer vælges med 3-lagslavenergiruder og høj lystransmittans.

- Solindfaldet er meget vigtigt for at opnå et byggeri med et lavt energiforbrug. Facaderne udføres med en passende åbningsgrad for udnyttelse af passiv solvarme og en høj dagslysfaktor.

- Ventilationsanlægget udføres energieffektivt samtidig med, at der tilføres tilstrækkelig luft i lokalerne til at overholde de stillede indeklimakrav. Ventilations-systemet udlægges for en lav SEL-værdi på maksimalt 1,5 kJ/m<sup>3</sup> og med en min. varmegenvinding på minimum 80 %

- Det centrale atrium ventileres med naturlig ventilation med mulighed for natventilation for at sikre mod overtemperatur i dagstimerne.

- Der er anvendt energibesparende belysningsarmaturer med et lavt elforbrug på 4-5 W/m<sup>2</sup> ved 200 lux, som, udover at reducere energiforbruget, også nedsætter varmebelastningen i bygningen og dermed eliminerer behovet for køl. I hvert rum integreres bevægelsesfølere og automatisk nedjustering af det kunstige lys i forhold til dagslysniveauet

- Lavtemperaturfjernvarme giver en stor miljømæssig fordel

## Optimeret klimaskærm

For at reducere bygningens energiforbrug vælges der klimaskærmsopbygninger med lave U-værdier, som ligger på niveau med forventede krav i år 2020.

Der er for bygningen valgt følgende U-værdier for konstruktionsdelene:

- Ydervægge udføres med en U-værdi på 0,12 W/m<sup>2</sup>\*K

- Kældervægge udføres med en U-værdi på 0,12 W/m<sup>2</sup>\*K
- Tagkonstruktion udføres med en U-værdi på 0,08 W/m<sup>2</sup>\*K
- Terrændæk udføres med en U-værdi på 0,09 W/m<sup>2</sup>\*K
- Vinduer og glastag udføres med en U-værdi på 0,85 W/m<sup>2</sup>\*K

Lav varmetabskoefficient for klimaskærmen er med til at nedsætte energiforbruget for bygningen. Dels nedbringes varmetabet igennem konstruktionerne, men ligeledes nedsættes kølebehovet, forårsaget af solopvarmede facader og tag.

Helsingør Forsyning Driftscenter udføres med en skærpet lufttæthed på 0,5 l/s pr. m<sup>2</sup>. Lufttætheden lever således op til krav for lavenergibygninger i år 2020. En skærpet tæthed af klimaskærmen har flere fordele, som lavere energiforbrug, bedre indeklima og minimal trækrisiko.

En klimaskærm med høj isoleringsværdi og god tæthed bidrager endvidere til et godt indeklima, da overfladetemperaturen af indvendig side af konstruktionerne øges i vinterperioden. Dette medfører en eliminering af kuldestråling fra væg- og vinduesoverfladerne til personerne siddende i rummet - hvilket yderligere giver flere brugbare kvadratmeter i bygningen.

## Super-lavenergi vinduer

Vinduer er en central bygningskomponent i forhold til at nedbringe bygningens energiforbrug. I vores forslag er det valgt at udføre vinduerne med kompositkarm og ramme, der monteres med 3-lags ruder med argonfyldning, så der opnås en samlet maksimal U-værdi på 0,85 W/m<sup>2</sup>\*K. Vinduerne monteres overlappende ydervægsisolering for at minimere kuldebrosvirkningen ved vinduernes

indbygning.

Der er valgt 3-lags lavenergiruder med argonfyld med solafskærmende film med lav farveforvrængning. Da de relativt smalle kontoretager vil være overordentligt velbelyste, fra både facade og atrium, har vi fravalgt en udvendig bevægelig solafskærmning for at sikre lave driftsomkostninger.

Ved valget af ruder er der valgt fyldning med argon, da dette, ifølge Statens Byggeforskningsinstitut, er et mere miljøvenligt valg end fyldning med krypton. Dette skyldes, at der ved produktion af Krypton ud fra atmosfærisk luft anvendes mere energi, end den forbedrede varmeisoleringsring efterfølgende sparer miljøet for.

## Energieffektivt ventilationsanlæg

Mekanisk ventilerede rum etableres med effektiv varmegenvinding. I alle rum etableres behovsstyrede VAV-anlæg, som tilpasses via temperatur- og CO<sub>2</sub>-sensorer luftmængden til den aktuelle personbelastning/ønskede temperatur. Desuden etableres PIR-styring. Via motorspjæld kan ventilationen i de enkelte rum åbnes/lukkes separat. Anlæggene dimensioneres således, at lydkravene i de enkelte rum holdes lavt. Dette sikres dels ved indbygning af lyddæmpere dels ved at udlægge anlæggene for lave lufthastigheder. Der etableres ikke mekanisk køling.

Samtlige lokaler i bygningen, med undtagelse af atrium, betjenes ved balanceret mekanisk ventilation. Dette sikrer maksimal indretningsmæssig fleksibilitet. Generelt forsynes lokalerne fra ventilationsanlæg med højeffektiv rotorveksler med tør genvindingsgrad på minimum 80 %. I rum med særligt behov for sikring imod krydskontaminering, varmegenvindes der ved krydsvekslere med en genvindingsgrad

på minimum 70 %. Specifikt elforbrug til ventilatordrift udføres i alle områder som maksimalt 1,5 kJ pr. m<sup>3</sup> flyttet luft iht. Bygningsklasse 2020.

For at tilvejebringe acceptable rumtemperaturer i de betjente lokaler suppleres med natkøling i lokaler, hvor dette vurderes hensigtsmæssigt. Natkøling foretages dels gennem ventilationsanlægget og i de atrium ved automatiske vinduesopluk, som styres over CTS-anlægget.

Ved implementering af nævnte energitiltag opnås en bygning, som overholder kravene til lavenergiklasse 2020 inkl. de renoverede bygninger.

## Optimeret belysningsanlæg

Energiforbrug til belysning i bygningen andrager for en væsentlig del af det samlede forbrug. Det er derfor vigtigt at minimere energiforbruget til belysning så meget som muligt. Dette gøres ved anvendelse af lavenergi lyskilder og belysningsarmaturer med høj virkningsgrad, anvendelsen af tilstedeværelsesdetektorer (PIR) for at sikre, at belysning kun er tændt, når der er personer til stede samt ved anvendelse af dagslysdæmpning. Dagslysdæmpningen udføres med kontinuerlig regulering, således at den kunstige belysning dæmpes, når dagslysniveauet er tilstrækkeligt.

De rum, der har tilgang til dagslys udstyres med dagslyssensor. Rummene skal deles ind i zoner sådan, at kun de områder af rummet, der er for mørke, tilføres kunstig lys. Der vil dog altid være mulighed for overstyring.

## Vindmøller

For at nå målet om Bygningsklasse 2020 vælger vi at etablere 6 stk. by-vindmøller med vertikal rotor. Disse placeres strategisk i landskabet og synliggør den bæredygtige el-produktion væsentligt bedre end solceller. Hver vindmølle producerer ca. 6.000-8000 kWh årligt, og har en tilbagebetalingstid på mindre end 10 år.

## Regnvand

Vi etablerer regnvandsopsamling fra tagfladerne på lager- og garage/værkstedbygningerne. Regnvandsopsamling skal bruges til at minimere vandforbruget for Helsingør Forsyning. Vi forslår at regnvandsopsamlingen udnyttes til bilvask, vaskeri og toiletskyl.

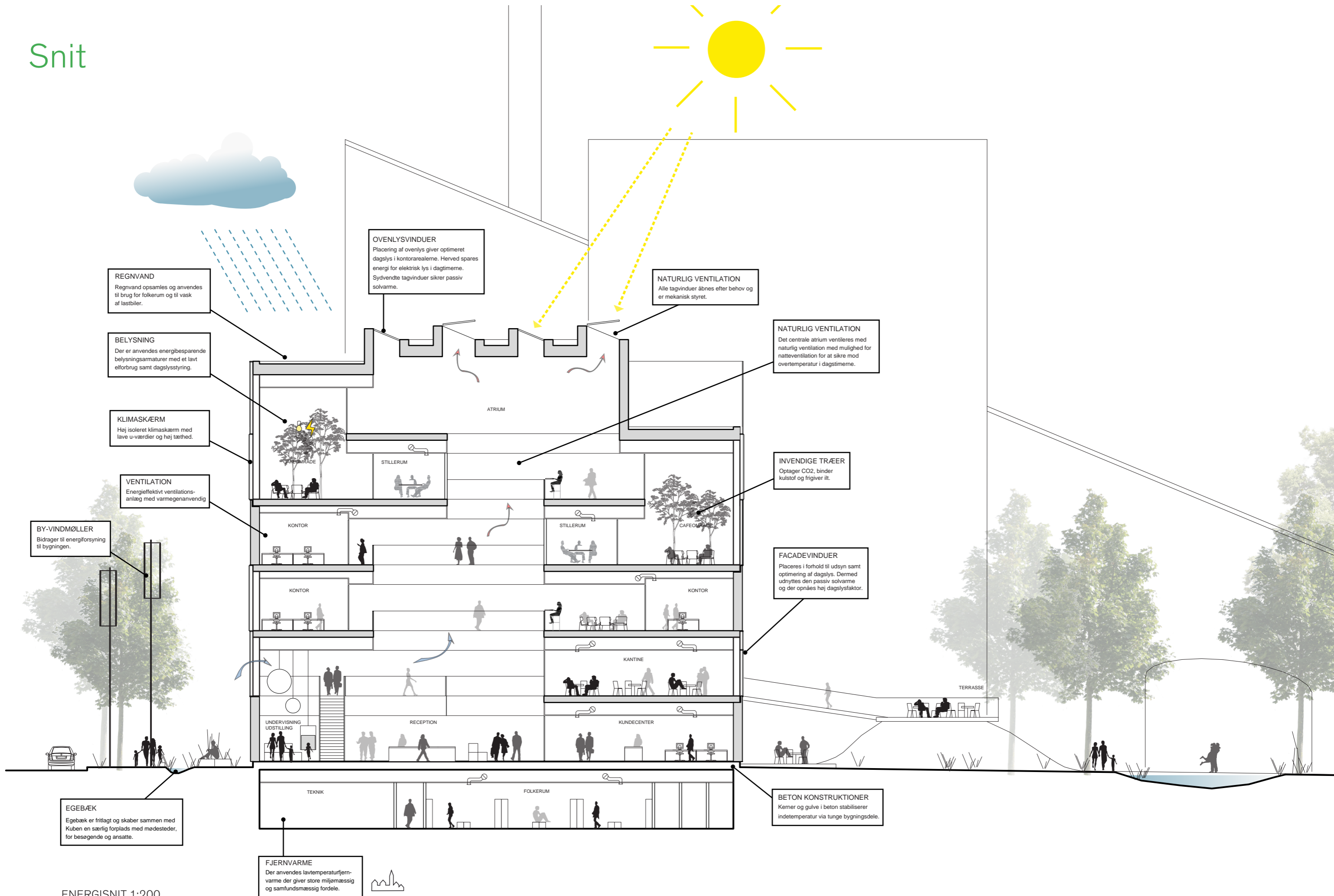
De 1200 m<sup>2</sup> tagflade vil kunne bidrage med 800 m<sup>3</sup> gratis vand om året, og herved vil Helsingør Forsyning kunne spare op til 20.000 kr. årligt på vand. Regnvandstanken placeres nedgravet i jord ved lagerbygningen, hvorfra vandet pumpes til de respektive anvendelsesområder.

## Be10 beregning

Der er foretaget både Be10 beregning i overensstemmelse med SBI anvisning 213 i overensstemmelse med programkrav for Helsingør Forsyning Driftscenter. Bygningen overholder lavenergiklasse 2020 med et årligt energibehov på 23,5 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.



# Snit



ENERGISNIT 1:200

# Dagslys og belysning

Bygningens facade er udformet til at udnytte dagslyset på en effektiv og bæredygtig måde, med særligt fokus på de passive designparametre.

Vi har disponeret bygningen således der sikres optimal tilførsel af dagslys via facader og atrium. Ved at optimere dagslysudnyttelsen kan belysningsanlæggets driftstid og totale energiforbrug reduceres betragteligt. Jo mere lys vi får ind i bygningen, jo færre timer af arbejdsdagen vil der være behov for kunstigt lys for at opnå tilstrækkelig lysniveau på arbejdsområderne.

Vinduernes placering er meget vigtig for udnyttelsen af dagslyset. Et højt placeret vindue sender dagslyset længere ind i rummet, desuden bidrager ovenlys i eksisterende bygninger til stort dagslysindfald. Den udvendige facade, tillader at vinduesåbningen går helt op til loft for maksimal dagslysudnyttelse. Dagslysfaktoren vil være mindst 2 % overalt på faste arbejdssteder. Facadedesignet tilgodeser også, at udsynsforholdene er optimale.

I vores konkurrenceforslag har vi optimeret dagslysforholdene bl.a. i kraft af følgende tiltag:

- Alle kontorrum og faste arbejdspladser får rigelig med dagslys
- Nordvendte rum sikres gode udsigtsforhold
- Placering af atrium tillader dagslyset kommer ind overalt i Kuben
- Ovenlys i eksisterende bygninger sikrer rigeligt dagslys
- Høje vinduer tillader dagslyset at komme langt ind i rummene

Facadevinduerne og atrium vil sikre udsigt så brugeren kan fornemme dagslysets variation i gennem årstid, tidspunktet på dagen og vejrforhold. Indledende studier viser, at en gennemsnitlig dagslysfaktor

på minimum 2 % kan holdes på alle faste arbejdspladser, idet rum for varigt ophold med behov for gode dagslysforhold, er strategisk placeret i nærheden af enten facaden eller atrium.

## Kunstig belysning

Der udføres energieffektive, flimmerfri kunstlysanlæg med høj farvegengivelse (Ra-værdi > 0,95). Den kunstige belysning designes ved at tilpasse belysningen til rummets aktiviteter. Herved undgås ensartet institutionspræget belysning. For at lette orienteringen i de enkelte rum projekteres belysningen med kontraster, belysningsniveauer, blænding og farvegengivelse som sikrer et overskueligt og aflæseligt visuelt indeklima.

Kunstlysanlæg zoneopdeles efter arealernes anvendelse og den aktuelle dagslystilgang. I alle rum med dagslystilgang og fast eller regelmæssig ophold udformes med dagslysstyring og mulighed for individuel overstyring. Hvor det skønnes hensigtsmæssigt etableres PIR- sensorer.

# Termisk indeklima og luftkvalitet

Sikring af et optimalt indeklima for det nye Helsingør Forsyning Driftscenter er essentielt og det skal således sikres, at indeklimaet er en naturlig del af miljøet i bygningen. Helsingør Forsyning Driftscenter skal være en bygning i harmoni og et sted, mennesker kan lide at være og vende tilbage til. Bygningsdesignet og de valgte materialer sikrer et stabilt, kontrollerbart indeklima, baseret på en kombination af enkle selvregulerende principper og avanceret teknologi, således, at indeklimakrav iht. program kan overholdes.

Indeklimaets kvalitet har en direkte og indirekte indflydelse på, hvordan mennesker oplever det nære miljø, både som daglige brugere og førstegangsendtrykket fra gæster, som kun opholder sig kortvarigt i bygningen. Temperaturforholdene og luftkvaliteten i bygningen har en stor indvirkning på velværet hos personerne i bygningen. Optimale indeklimaforhold forøger effektiviteten væsentlig, hvorved der opnås mere overskud til det daglige arbejde samtidig med at kreativitet og innovation kan blomstre.

Grundtanken bag indeklimakonceptet er designet af bygningen til udnyttelse af passiv klimatisering før der integreres aktive tiltag. Således er glasandelen i både facader og atrium nøje afstemt, for at sikre den optimale balance mellem termisk indeklima, dagslys og udsyn.

Bygningens store transparens giver potentiale for store mængder dagslys og passiv solvarme, der anvendes til at balancere varmetabet i kolde perioder.

Store dele af huset ventileres med balanceret mekanisk ventilation uden køling og med høj varmegenvinding for at udnytte energien i den udsuget indeluft. Alle indeliggende lokaler forsynes med mekanisk balanceret ventilation med variabelt luftskifte på 2-4 h<sup>-1</sup>. Det sikres

at minimumstemperaturen overholder kategori 1 i DS/EN 15251 om vinteren og kategori 2 om sommeren. Maksimal temperaturen overholder kategori 2 i DS/EN 15251 på alle faste arbejdspladser, besøgscenter, kantine mv.

## Luftkvalitet

Luftmængderne dimensioneres desuden til overholdelse af kategori 2 i henhold til DS/EN 15251 (occupancy based ventilation rates). I henhold til Bygningsklasse 2020 må CO<sub>2</sub> niveauet ikke overskride 900 ppm, hvilket derfor bliver en vigtig designparameter for friskluftstilførelsen.

Atrium ventileres grundlæggende naturligt med luftindtag i facader i stueplan og afkast via åbninger i tag. Det vurderes at naturlig ventilation i atrium kan tilvejebringe et luftskifte på 1 h<sup>-1</sup> uden at give anledning til trækgener.

Malinger, plejeprodukter, døre, vinduer og indervægge vælges i videst muligt omfang med EU-blomsten, Svanemærket, Indeklimamærket eller cradle to cradle certifikat og sikrer således et godt arbejdsmiljø ved opførelse og senere et godt indeklima, da afgangsgener fra VOC og formaldehyd er minimale. Ligeledes vælges træ, anvendt til konstruktion, belægning og isolering, som FSC-mærket for at sikre, at træet kommer fra bæredygtig skovvækst.

# Akustik

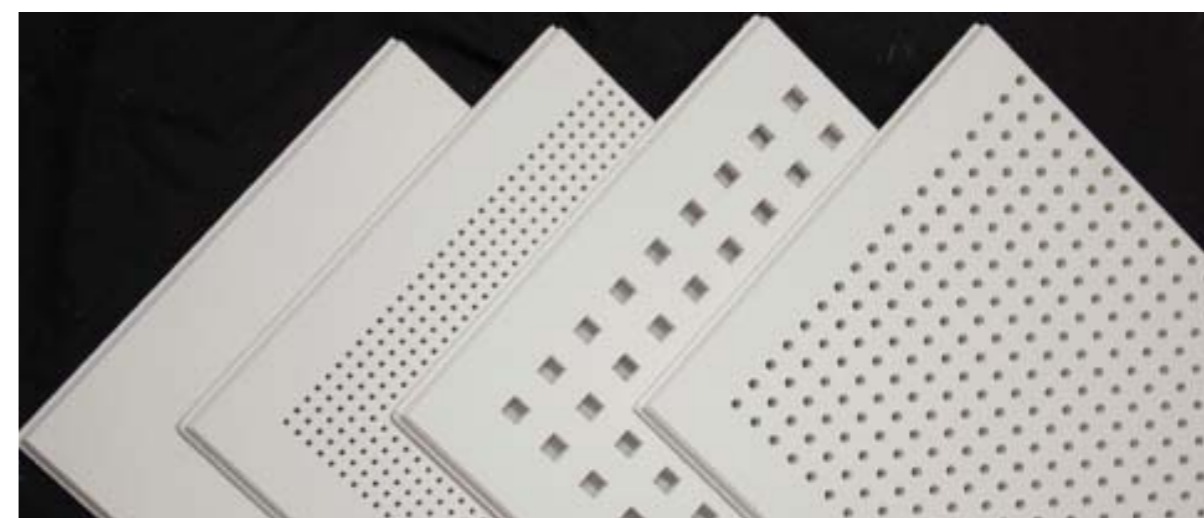
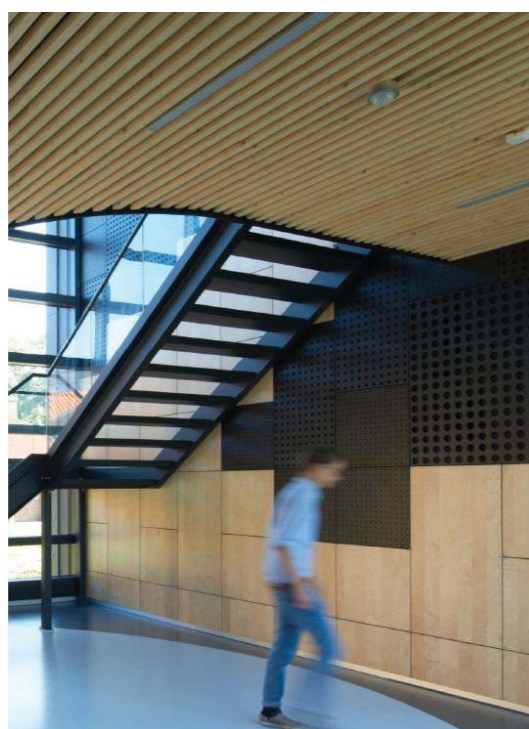
Lydabsorberende flader implementeres i bygningsdesignet, så de rumakustiske forhold optimeres overalt. Der arbejdes grundlæggende med nedhængte akustiklofter, som sikrer en lav efterklangstid og optimal taleforståelse. Der sikres en efterklangstid på under 0,4 sekunder i samtlige kontorer, fælles ophold m.v.

I atrium, hvor der forekommer store glasarealer, er absorberende flåder samt lydabsorberende materiale på indvendige vægge og brystninger en måde at skabe et godt akustisk miljø på. Desuden kan suppleres med frithængende flåder som kan designes som horisontalt nedhængte enheder eller som baffler.

Rundt om en frithængende flåde manifesteres den akustiske effekt som:

- Formindsket lydforplantning
- Støjreduktion i nærheden af frithængende flåder
- Forøget taleforståelighed
- Kortere efterklangstid
- Forøget retningsbestemt hørelse

Efterklangstiden i reception/foyer sikres til mellem 0,4-0,6 sek., hvilket er med til at skabe den perfekte balance mellem akustisk rumlighed og taleforståelse. I akustisk komplicerede rum, som atrium udføres den akustiske projektering med tredimensionale beregningsmetoder.



Det er ambitionen at Helsingør Forsyning Driftscenter skal gå forrest indenfor bæredygtighed og minimering af energiforbrug. Bygningen skal flytte grænser ved at bestå af de nyeste tekniske løsninger kombineret med velafprøvede kendte teknologier. Vi vil således skabe en bygning, der kan stå som et vartegn for Helsingør i mange år frem.

Helsingør Forsyning Driftscenter skal være sundt og behageligt med det formål at understøtte et godt arbejdsmiljø. Samtidigt må der ikke gås på kompromis med kravet om effektivitet og fleksibilitet, og økonomien skal på kort og lang sigt optimeres, både hvad angår energiforbrug og øvrige driftsomkostninger.

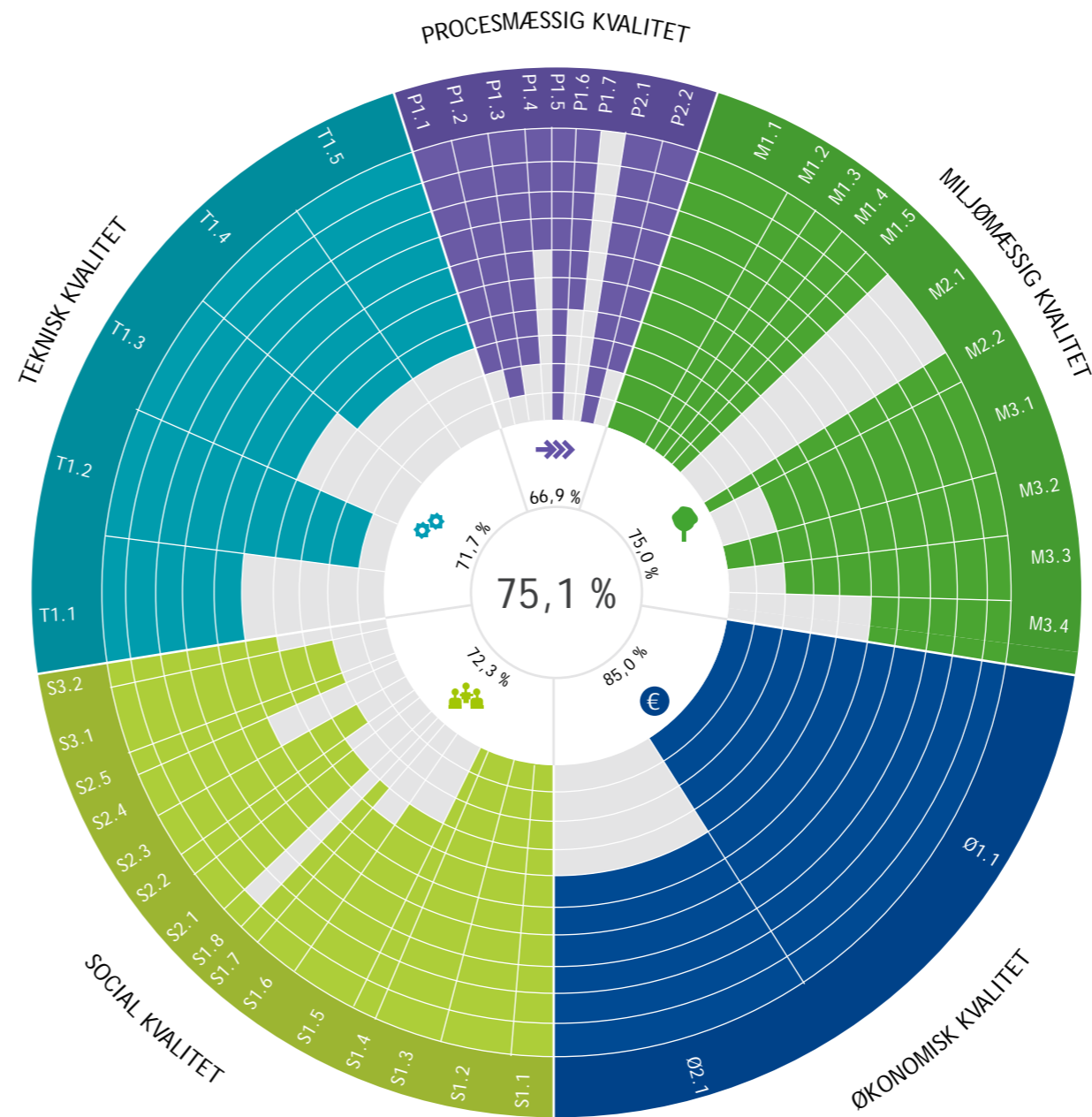
Vi foreslår at bygningen DGNB certificeres, og vi mener, at det er realistisk at sikre Helsingør Forsyning Driftscenter DGNB sølv, således Helsingør Forsyning Driftscenter kan repræsentere det ypperste indenfor et moderne byggeri, som opfylder kravene til både miljømæssig bæredygtighed, social bæredygtighed og økonomisk bæredygtighed.

Vi har valgt at lade en DGNB auditor gennemføre en indledende DGNB vurdering af projektet, for at synliggøre dens potentiale. Bygningen er vurderet efter DGNB Danmark for Offices and Administrative Buildings.

## Resultat

Analysen for Helsingør Forsyning Driftscenter viser en DGNB Score på 75,1 %, svarende til en DGNB vurdering "Sølv". DGNB sølv er den næsthøjeste score indenfor DGNB, og er derfor særdeles ambitiøst og flot. DGNB sølv er resultatet af en helhedsorienteret tilgang, hvor mange bæredygtighedselementer og DGNB er tænkt ind fra start.

Kendetegnende for bygningen er at den scorer særdeles flot i alle kategorier. Bygningen scorer således flot i miljømæssig kvalitet på materiale- og energiforbrug, i økonomisk kvalitet på anlægsøkonomi, fleksibilitet og lave driftsomkostninger. I social kvalitet score bygningen flot på indeklima, dagslys og kvalitet af arealer og i teknisk kvalitet på robusthed og udførelsen. I den procesmæssige kvalitet scorer bygningen flot på planlægningsfasen og et tværfagligt projekteringssteam. Scoren er et resultat af, at alle områder vægtes højt i program og arkitektforslag.



# Fleksible installationer

## Et effektivt og fleksibelt forsynings-system

Den grundlæggende idé i systemet er korte og effektive føringsveje med fleksible, driftssikre og fremtidssikrede løsninger.

## Hovedforsyning

Forsyninger sker fra eksisterende ledninger i energivej. Her er placeret både vand, varme og elektricitet. Desuden er der placeret offentlig kloak opdelt i regnvand og spildevand. Vores forslag til nyt driftscenter placeres strategisk langs energivej og dermed nær hovedforsyningsårene, hvilket gør både forsyning og afløb let til gængeligt.

## Placering af teknikrum, ventilation og forsyningsområder

Hovedcentral placeres i kælderplan i Kuben. Fra hovedcentralen føres forsyninger til et decentrale teknikrum i garagebygningen forfra relevante forsyningsområdeområder betjenes. I hovedcentral placeres både fordelingsanlæg for vand og varme, varmtvandsbeholder samt el-tavler, X-felt og ABA.

Ventilation, VVS og el føres over loft til skakte, som betjener ved de respektive betjeningsområder i kælder og på overliggende etager i Kuben. I garage og lager føres kanaler synligt.

Ventilationsanlæg placeres på tag på kuben, værksted og lager nær deres respektive betjeningsområder. På den måde sikres korte føringsveje og minimal skaktstørrelse. Ventilationsanlæggende placeres skjult i små taghuse, som sikrer arkitektonisk sammenhæng mellem teknisk og byggeri. Luftindtag og afkast

placeres således over tag over alt.

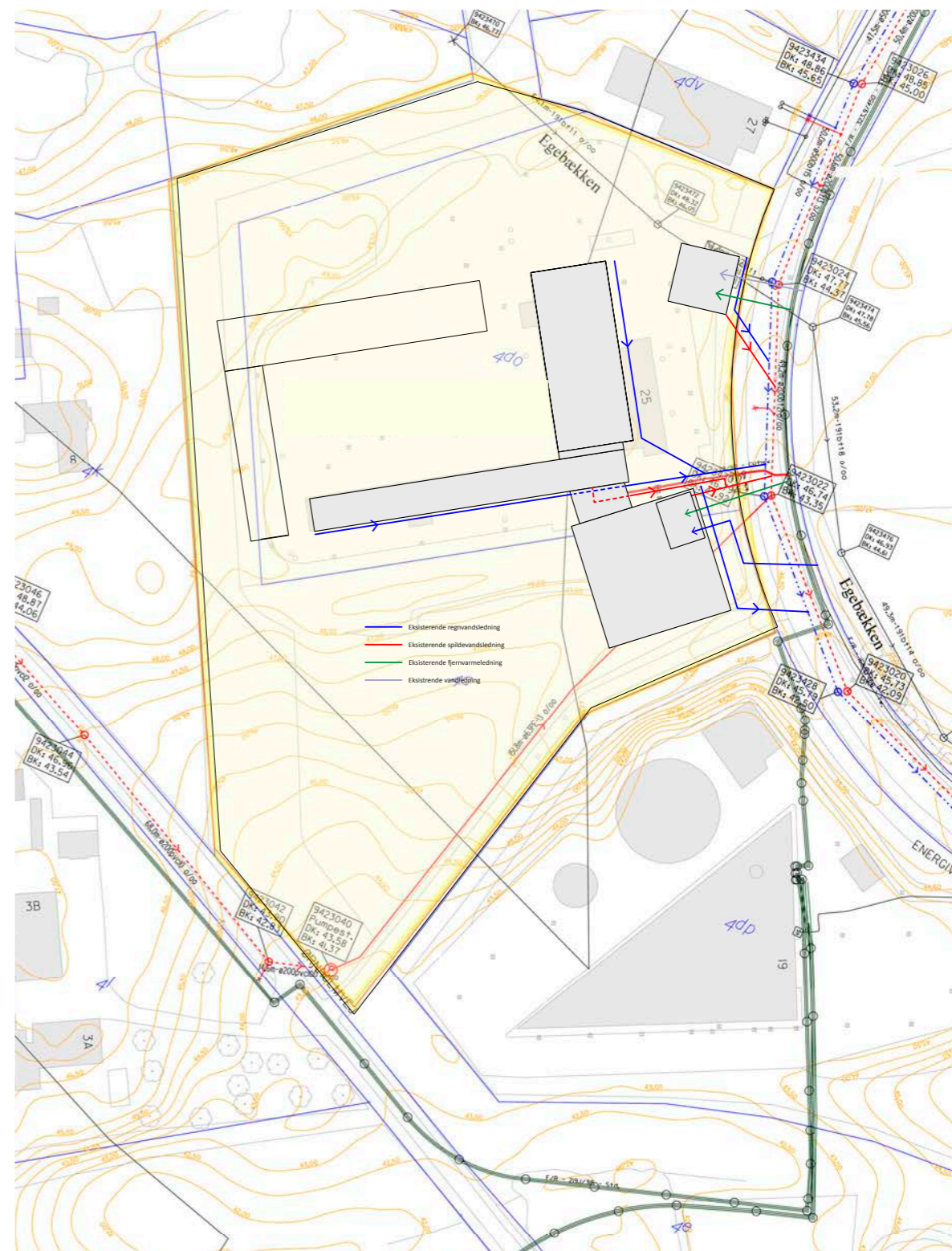
## Føringsveje

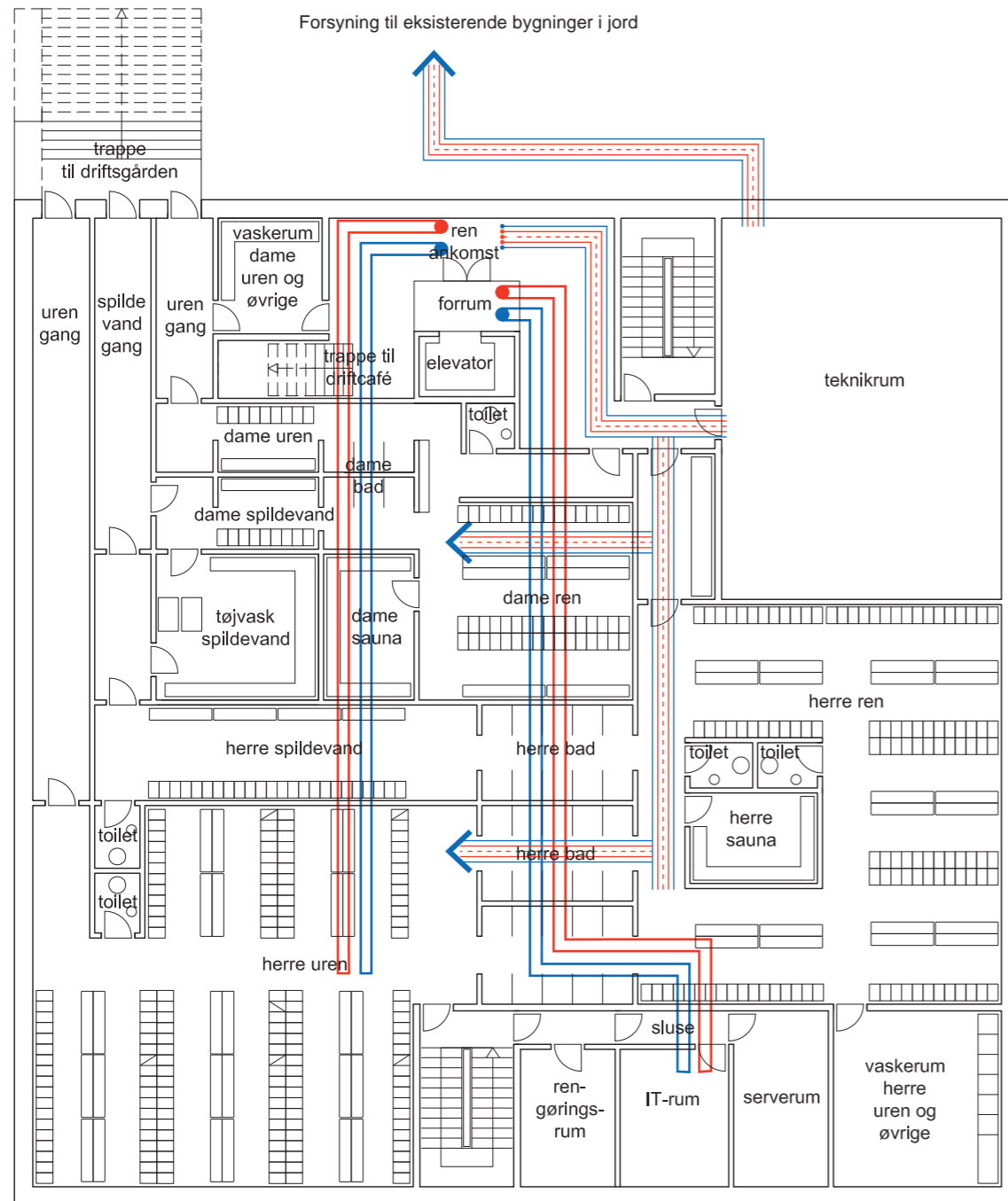
Installationer, herunder VVS, ventilation og el, vil blive som udgangspunkt fremført over nedhængt loft for at sikre enkle, overskuelige og tilgængelige installationer. Ligeledes minimeres krydsninger mellem de forskellige installationer hvilket i udførelses og driftsfasen er en stor fordel. I kontorrum, kundecenter, møderum mv. fremføres installationer ligeledes over nedhængte lofter.

Hovedkanaler til ventilation fremføres i overstorelse af hensyn til maksimal fleksibilitet i forbindelse med eventuelle fremtidige ombygninger samt for at minimere energiforbruget til transport af luft. Ligeledes dimensioneres føringsveje for elinstallationer og svagstrømsanlæg med overkapacitet, for at sikre maksimalt fleksibilitet.

## Opvarmning

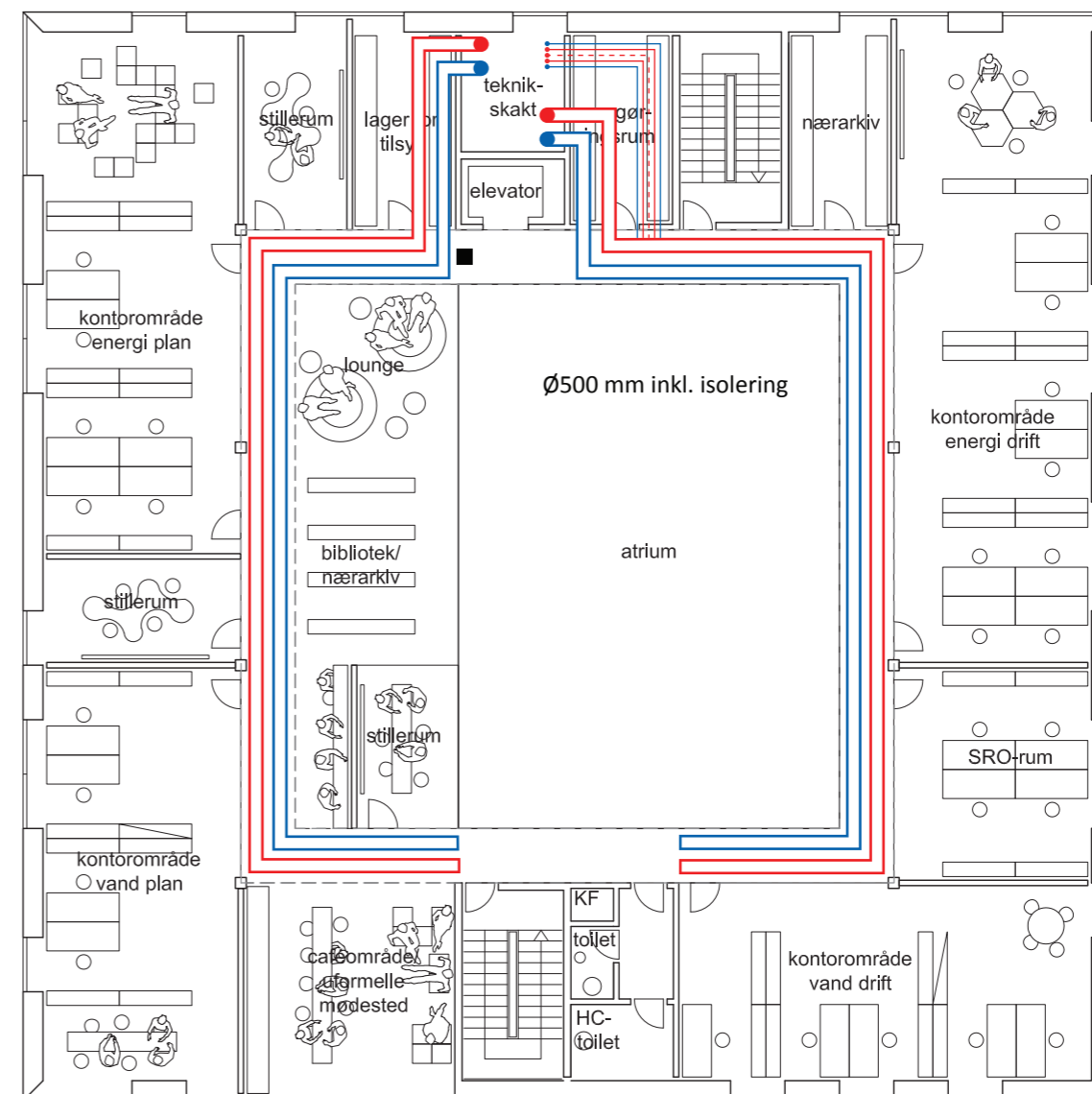
Byggeriet planlægges med opvarmningen via konvektorer. Alle rum vil være opvarmede med konvektorer. Konvektorer er både komfortmæssigt og driftmæssigt optimalt, da det sikrer hurtig rumregulering. I områder med særligt høje vinduespartier f.eks. atrium vælges en ribberørsløsning. I lager og værksted anvendes kaloriferer og ventilation som opvarmningsform.





- Indblæsning, hovedkanal uden afgreninger
- Udsugning, hovedkanal uden afgrening
- - - VVS, hovedføring uden afgrening

HOVEDFØRINGSVEJE I UNDERETAGEN 1:200



- Indblæsning
- Udsugning
- - - VVS

HOVEDFØRINGSVEJE PÅ ETAGER 1:200

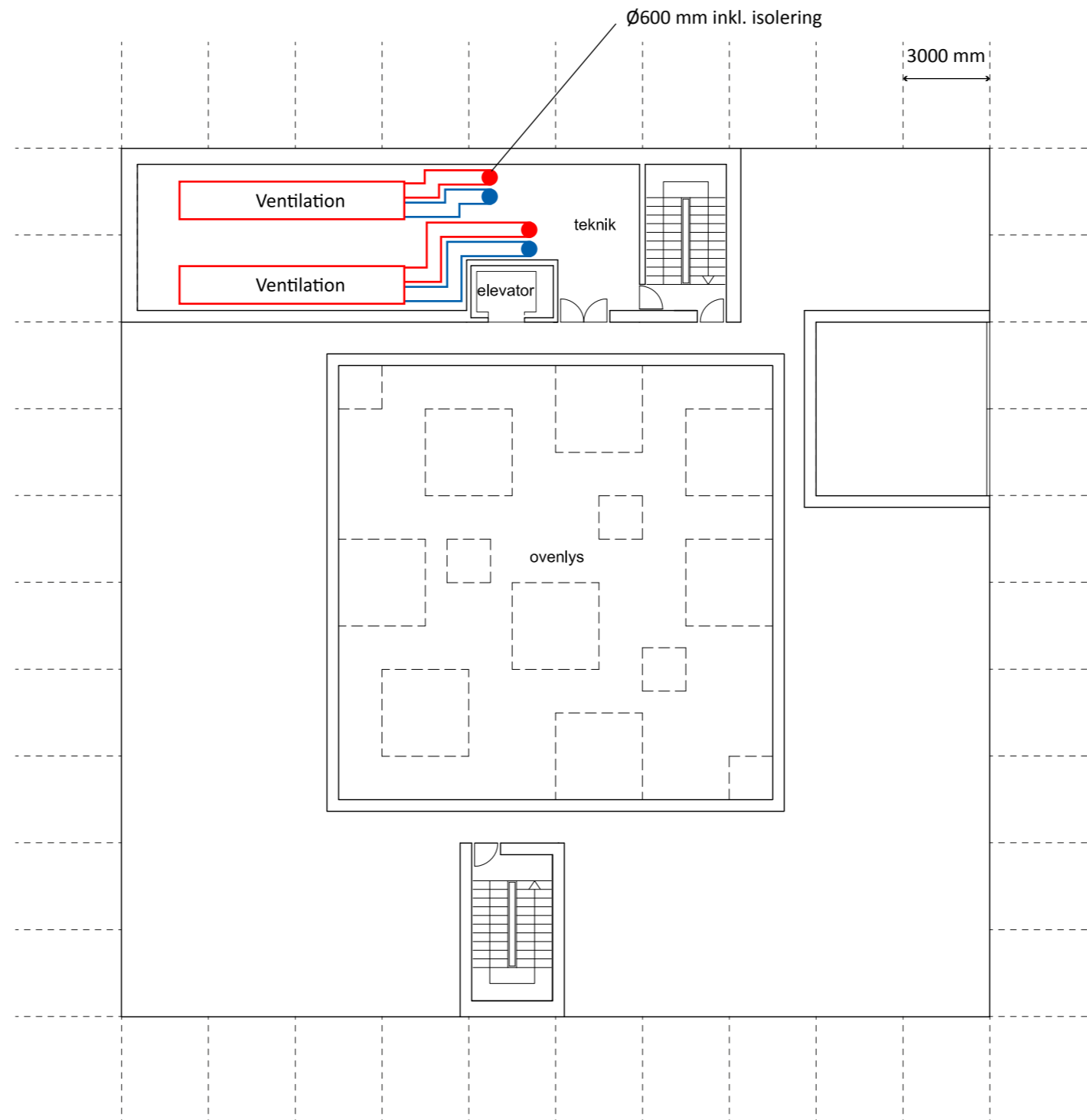
## Ventilationsanlæg

I mekanisk ventilerede rum etableres behovsstyrede VAV-anlæg. Ventilationsanlæggene er opdelt i forhold til områder med forskellige driftstider, således at der er særskilte anlæg for rum med forskellige driftstider.

Der etableres to separate ventilationsanlæg i Kuben, samt separat anlæg til værksted, lager og genbrugsbutik. Ventilationsanlæggene er med højeffektive rotorvekslere, som sikrer høj varmegenvinding. Desuden vil overkapacitet i anlæggene sikre, at byggeriet er forberedt for eventuelle ombygninger og ændrede behov. Ventilationsanlæggene er ikke med mekanisk køling. Der etableres eventuelt splitkøleanlæg ved stærkt varmeafgivende udstyr. I rum med særlig forurening som eksempelvis garage anvendes krydsvarmeveksler for at undgå krydskontaminering.

## Drift og vedligehold

Generelt er valgt kendte driftsikre løsninger med lang levetid for at sikre optimal drift og minimalt vedligehold. Driftsomkostninger er nedbragt ved et energirigtigt bygningsdesign, hvor den kubiske form mindsker varmetabet gennem klimaskærmen, og elforbruget til belysning er minsket ved et design som sikrer højt naturligt dagslys indfald. Desuden sikrer vi et lavt el-forbrug til ventilation som samtidig har høj varmegenvinding. Overflader vælges rengøringsvenlige, robuste og med lang levetid.



VENTILATION PÅ TAG1:200



# Funktionalitet og sikkerhed

## Brand

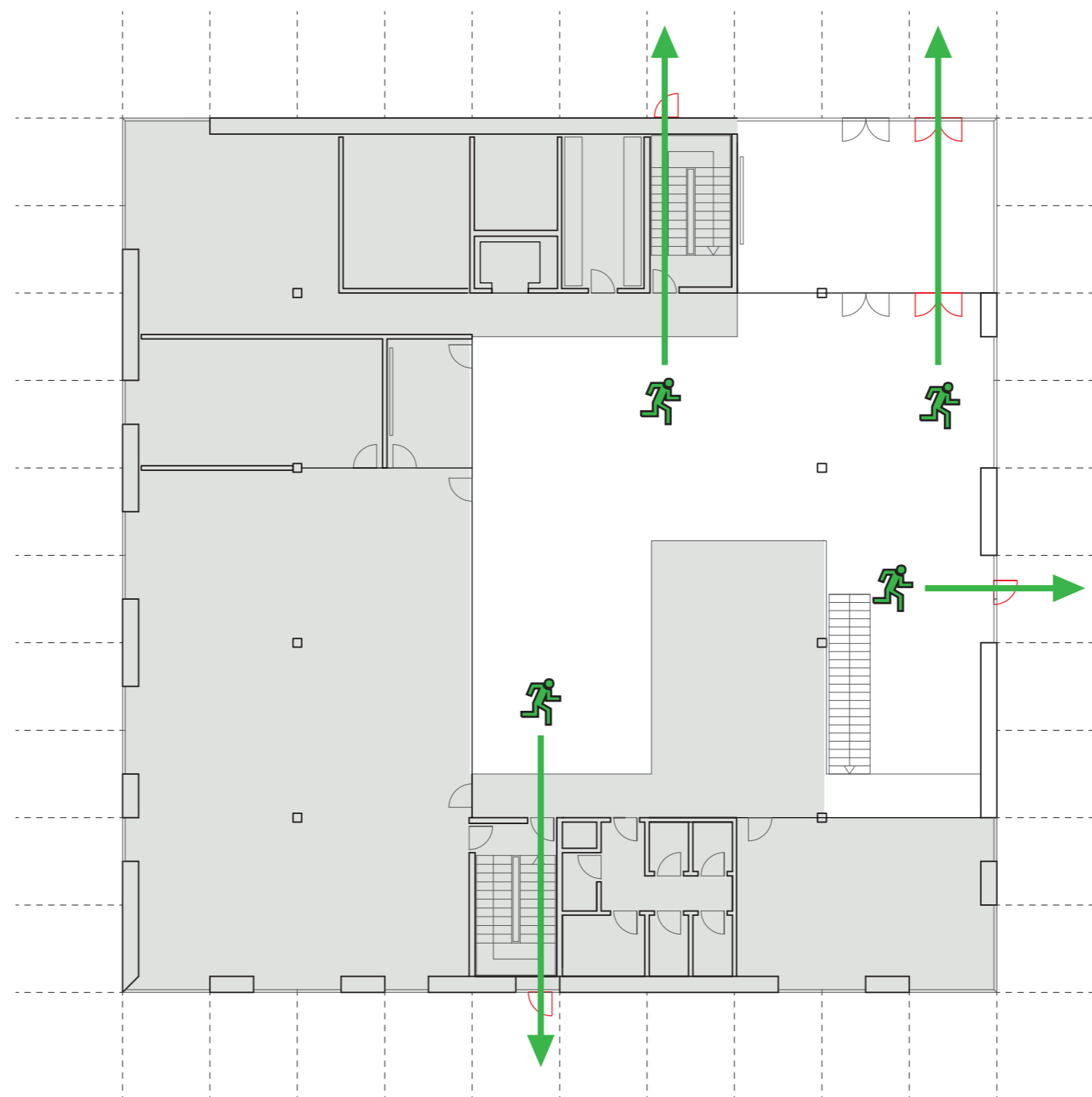
Bygningen er en atriumbygning med åbne etager ud til atrium. Bygningen udføres med ABA og varsling. Da det samlede etageareal er større end 2000m<sup>2</sup> etableres også sprinkleranlæg.

På hver etage findes to modsatstående trappeskakter der fungerer både som adgangsveje og flugtveje. Der er fra et vilkårligt sted på etagerne mindre end 25m til en trappeskakt.

På etager holdes gangarealer fri så de fungerer som flugtveje og gangbredder laves minimum 1,3m

Trappebredder dimensioneres til en belastning på samlet 50 mennesker pr etage.

I stueetagen hvor der er mulighed for forsamling af besøgende og undervisning haves anvendelseskategori 2. Der laves direkte flugtveje til det fri fra dette område.



BRANDPLAN STUEN 1:200

# Konstruktionsprincipper

Vores konkurrenceprojekt baseres på simple konstruktionsprincipper med fokus på bygbarhed, drift og fleksibilitet. Byggeriet udføres som et bjælke-søjlebyggeri i betonelementer, ved brug af velkendte og robuste principper.

Lodrette laster fra tag, dæk og bjælker føres via vægge og søjler til fundamenter. Vandrette laster føres via dækskiver til stabiliserende vægge omkring trappekerener.

Internt på etagerne opbygges kontorer og fællesområder, åbne og uden brug af vægge.

Bjælker udføres som stålkompositbjælker for at undgå synlige bjælker, og for at give frie føringsmuligheder.

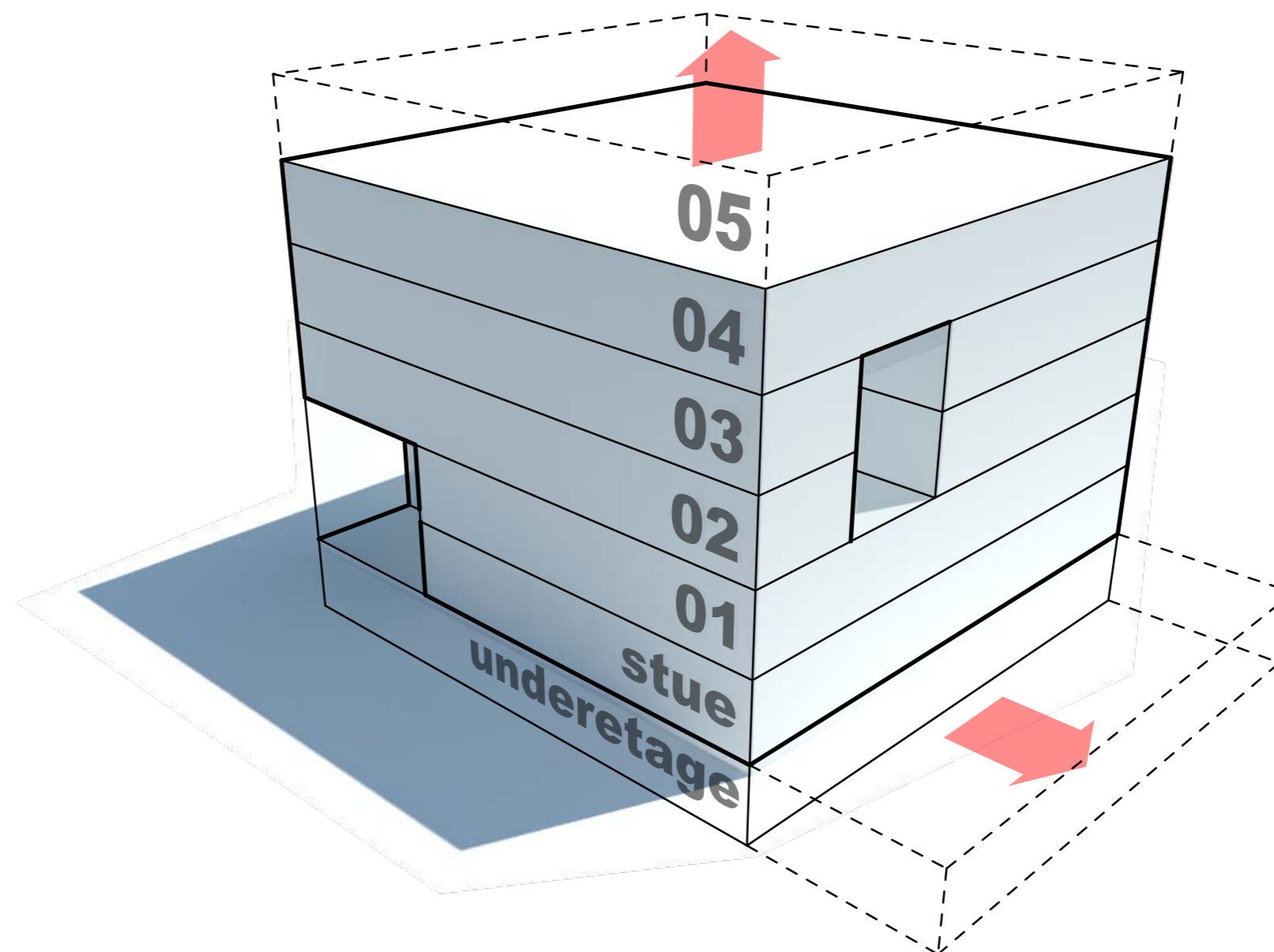
Søjler stilles i et modul på 6x6m som giver gode muligheder for at etablere bæring for etagedækkene rundt om atrium.

Loungeområder der udkrages ind i atrium, stropes op i tagkonstruktionen der bærer lukning over atrium.

Løsningen med betonelementer og kompositbjælker, giver gode muligheder for opførelse med en kort og effektiv montageid og med en optimal totaløkonomi.

Facader udføres som lette ikkebærende facader, etagedæk og tagdæk udføres som huldækelementer, der er en billig og robust løsning.

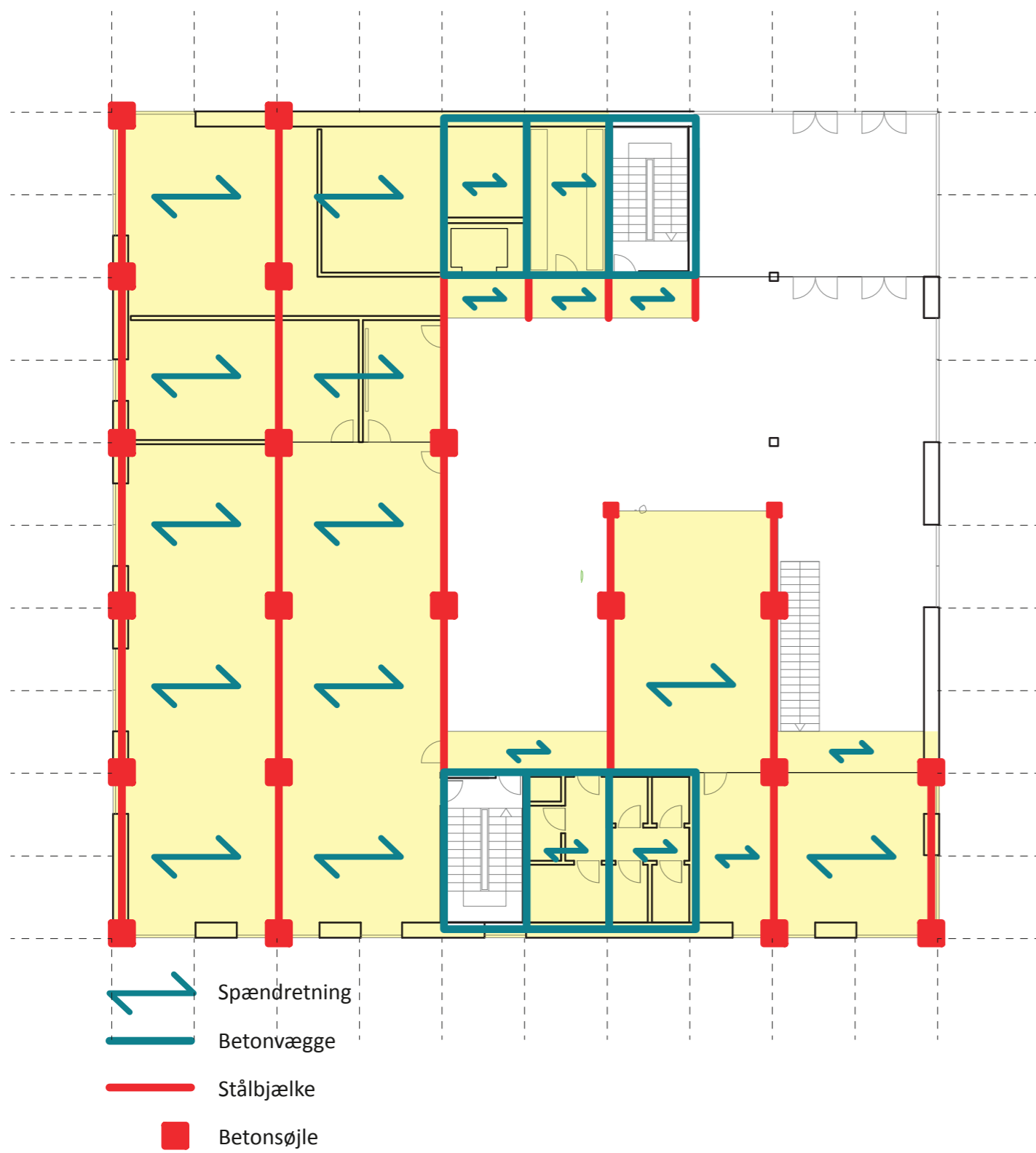
Bygningen dimensioneres generelt for lasten svarende til en ekstra etage. På den måde kan der fremtidigt tilføjes en etage på byggeriet. Elementer i tagdæk udføres som øvrige etagedæk, og vil derfor kunne bære en fremtidig last svarende til lastkategori B "kontor".



## Diagram:

Udvidelsesmuligheder

Udvidelse med 50 medarbejdere fordelt ligeligt på folkerum og administration: Huset konstruktion, trapper og elevator er ført op over tag for at give adgang til teknikarealerne her. Husets konstruktioner foreslår vi udføres så de er forberedt til at der ved udvidelse kan påbygges en let etage ekstra. Ovenlyset er forberedt til denne højde således at tilbygningen kan ske med minimale gener for den daglige drift af huset, men tilbygningen står på.



PRINCIP FOR BÆRENDE KONSTRUKTIONER  
 STUE + DÆK OVER STUE 1:200

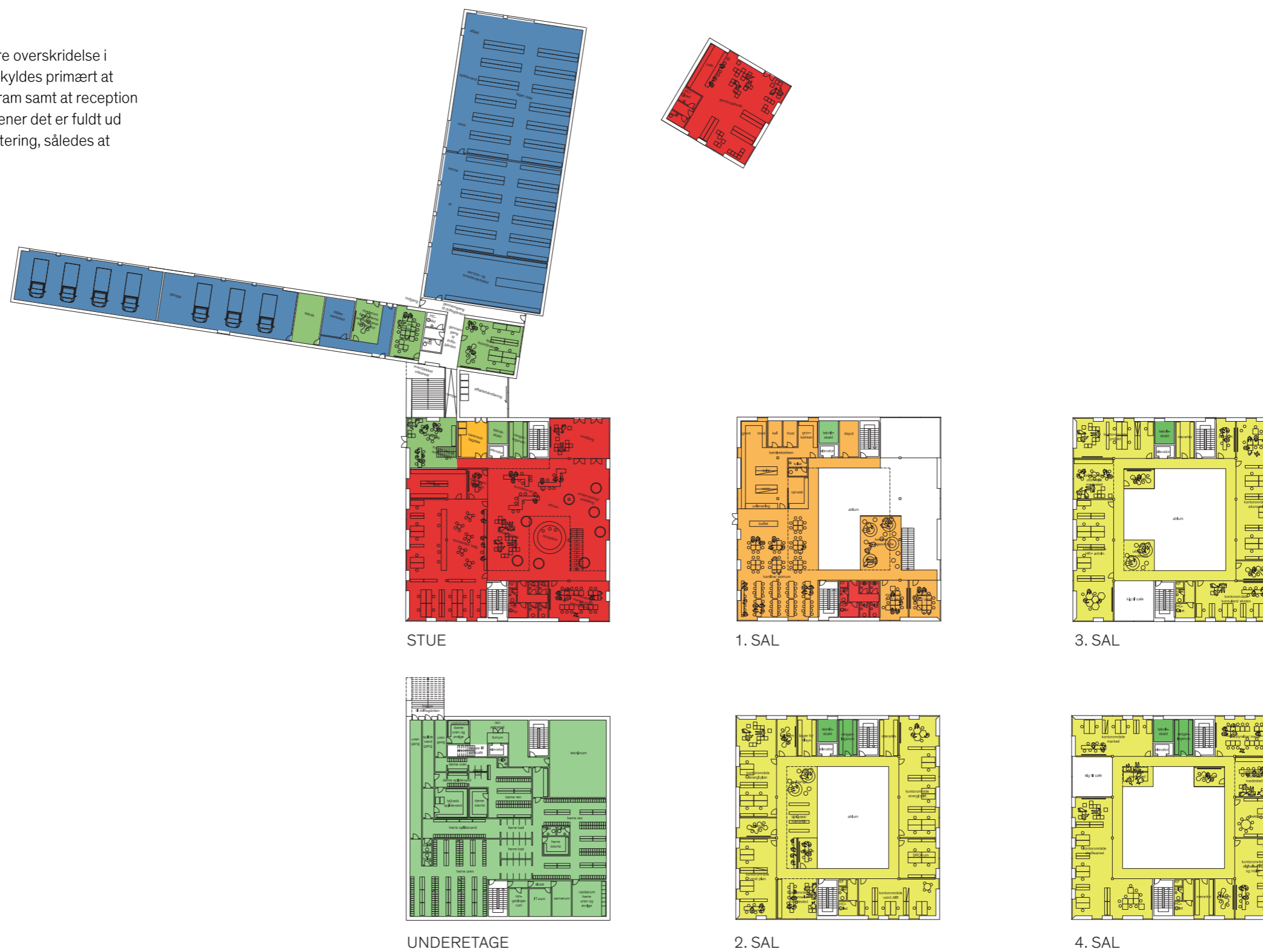


PRINCIP FOR BÆRENDE KONSTRUKTIONER  
 2. SAL + DÆK OVER 2. SAL 1:200

# Arealoversigt

## Note arealskema

Som det fremgår af arealskemaet har vort projekt en mindre overskridelse i forhold til det programsatte bruttoareal på ca. 7 %. Dette skyldes primært at forslaget har ca. 170 m<sup>2</sup> mere teknisk end forudsat i program samt at reception og udstillingsareal er ca. 160 m<sup>2</sup> større end forudsat. Vi mener det er fuldt ud muligt at optimere projektet, gennem efterfølgende projektering, således at denne arealoverskridelse minimeres.



rum	Areal oversigt Helsingør Forsyning	
	Nettoarealer	rumprogram forslag
<b>Kuben</b>		
Folkerum - Underetagen		
5.04	Omklædning uren spildevand m/k	35 53
5.05	Omklædning uren m/k	190 169
5.06	Omklædning ren m/k	225 213
5.07	Toiletter	30 14
5.08	Tøjrum vaskeri spildevand	20 22
5.09	Tøjrum vaskeri øvrige x 2	20 38
5.10	Saunaområde x 2	20 24
5.11	Rengøringsrum	10 12
5.12	Server	15 16
5.13	Teknik	100 97
5.14	IT-rum	15 18
		680 676
<b>Kuben</b>		
Stue etage		
1.01	Reception	90 170
1.02	Møderum	40 47
1.03	Postrum	40 38
1.04	Kundecenter	200 200
1.04.1	Kundecenter møde/stillerum	0 13
1.05	HC toilet	10 6,5
1.06	Toilet	5 30
3.06	Varemodtagelse køkken	20 24
5.01	Driftcafe	25 48
5.11	Rengøringsrum	10 16
5.13	Teknik skakt	0 10
5.19	Undervisning den 3. dimension	100 183
		540 785,5
<b>Renovering af eksisterende</b>		
Stue etage		
4.01	Service og maskinværksted	100 105
4.02	Måleværksted	25 25
4.04	Lager inde	600 622
4.10	Garage	300 307
5.01	Driftmøderum	25 25
5.02	Møderum foreksterneentreprenører	15 22
5.03	Team koordinatører	60 60
5.13	Teknik	0 29
		1125 1195
<b>Genbrugsbutik</b>		
Stue etage		
	Genbrugsbutik den 3. dimension	200 200
	Samlet areal stue	2545 2856,5

rum	Areal oversigt Helsingør Forsyning	
	Nettoarealer	rumprogram forslag
<b>Kuben</b>		
1. sal		
1.05	HC toilet	10 6,5
1.06	Toilet	5 30
3.01	Kantine/ storrum	200 190
3.02	Kantine/ loungeområde	50 48
3.03	Møderum til 8-10 personer x 2	50 48
3.04	Kantine depot	50 16
3.05	Kantinekøkken	75 120
3.07	Lager, frost og køl	30 17
5.13	Teknik skakt	0 10
	Samlet areal 1. sal	470 485,5

rum	Areal oversigt Helsingør Forsyning	
	Nettoarealer	rumprogram forslag
<b>Kuben</b>		
2. sal		
2.01	Kontorområde vand drift	62,5 62
2.02	Kontorområde Energi Drift	100 95
2.03	Kontorområde Vand Plan	50 62
2.04	Kontorområde Energi Plan	75 79
2.14	Cafeområde/uformelle mødesteder	25 50
2.15	Stillerum x 3	45 45
2.16	SRO-rum	30 33
2.17	Lager for tilsyn	20 16
2.18	Nærarkiv x 2	30 32
2.19	Toiletter	10 14,5
5.11	Rengøringsrum	10 16
5.13	Teknik skakt	0 10
	Samlet areal 2. sal	457,5 514,5

rum	Areal oversigt Helsingør Forsyning	
	Nettoarealer	rumprogram forslag
<b>Kuben</b>		
3. sal		
2.05	Kontorområde Projekt	62,5 62
2.06	Kontorområde konsulent/ekstern	60 62
2.07	Kontorområde hr+Adm	87,5 95
2.08	Kontorområde økonomi	110 111
2.14	Cafeområde/uformelle mødesteder	25 53
2.15	Stillerum x 3	45 45
2.18	Nærarkiv	15 16
2.19	Toiletter	10 14,5
5.13	Teknik skakt	0 10
	Samlet areal 1. sal	415 468,5

rum	Areal oversigt Helsingør Forsyning	
	Nettoarealer	rumprogram forslag
<b>Kuben</b>		
4. sal		
2.09	Kontorområde Marked	62,5 62
2.10	Kontorområde digitalisering og måler	62,5 62
2.11	Kontorområde Chefteamet	120 128
2.12	Direktion	25 33
2.13	Bestyrelse/møde	50 48
2.14	Cafeområde/uformelle mødesteder	25 46
2.15	Stillerum x 2	30 19
2.18	Nærarkiv	15 16
2.19	Toiletter	10 14,5
5.11	Rengøringsrum	10 16
5.13	Teknik skakt	0 10
	Samlet areal 1. sal	410 454,5

Areal oversigt Helsingør Forsyning	
Brutto arealer forslag	
Nedrivning af eksisterende	458
Renovering af eksisterende	1342
Genbrugsbutik	220
<b>Kuben - Folkerum kælder</b>	<b>900</b>
<b>Kuben Stue etage</b>	<b>920</b>
<b>Kuben 1. sal</b>	<b>632</b>
<b>Kuben 2. sal</b>	<b>742</b>
<b>Kuben 3. sal</b>	<b>676</b>
<b>Kuben 4.sal</b>	<b>669</b>
Kuben Tag - teknik	119
Samlet bruttoareal	6220

Areal oversigt Helsingør Forsyning	
Brutto arealer rumprogram	
Driftscenter	5396
Den 3. dimension	405
Samlet bruttoareal	5801

Arealoverskridelse	
Brutto arealer forslag	6220
Brutto arealer rumprogram	5801
Samlet arealoverskridelse	419
Samlet arealoverskridelse i %	7,22%

# Budget

## Note økonomiark

Vi har i vores løbende kalkulation af projektet under bearbejdningen i konkurrencefasen taget udgangspunkt i at huset skal være baseret på velkendte og enkle byggetekniske løsninger. Den regulære kubiske form sammenhold med en meget kompakt bygning udgør et robust koncept som vil være let at optimere uden at bærende idéer går tabt.

Som der fremgår, er de samlede håndværkerudgifter ca. 4 % højere end det i programmet ønskede target. Dette skyldes primært at projektet indeholder lidt flere m<sup>2</sup> end forudsat og som nævnt under arealer mener vi at en del af denne overskridelse kan optimeres.

## HELSINGØR FORSYNING DRIFTCENTER - BEREGNING AF BYGGEOMKOSTNINGER

### SUCCESSIV BEREGNINGSMETODE

Bygningsbetegnelse :  
 Dokument nr. :  
 Fase : Konkurrenceforslag  
 Dato : 2013 Oktober  
 Udført : KH

Beregning revideret :

Forudsætninger for kalkulation:

Kalkulation er baseret på m <sup>2</sup> :	4878	Arealer:	
Kompleksitets faktor:	Nedrivning af eksisterende	1,00	458 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Folkerum + Kuben	1,20	4658 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Renovering af eksisterende	1,10	1342 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Genbrugsbutik	1,10	220 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Overdækkede udearealer	1,00	750 m <sup>2</sup>

Kompleksitetsfaktoren er et udtryk for endelige kravspecifikationer, kvalitetsniveauet samt udformningsfaktor på et byggeteknisk niveau.

Overslaget er baseret på håndværkerudgifter og er ekskl. flg. udgifter, hertil henvises til samleskema:  
 eventuelle gener vedr. IT-udstyr, løst inventar, særbelysninger, forsikringer, flytteudgifter, rådgivning, byggetilladelse, moms etc.

Note: Alle opgivet priser er eks. moms

Bygningsdel	Pos	Emne	Mængde	Enh	Min. pris (Vo)	San. Pris (Vs)	Maks. Pris (Vp)	Middel pris (Vm)	Samlet pris i korrekt numerisk værdi	Middelværdi i 1000 kr	Standard. afvigelse. i 1.000 kr (S)	Varians	Prioritetstal i procenter	Stop nedbrydning	
<b>(1.) Nedrivning</b>															
KON		Kontorbygning i beton	458 m <sup>2</sup>	kr	800,00	kr 800,00	kr 1.200,00	kr 880,00	kr 403.040,00	403,04	36,6	1342,49	0,023	JA	
ARK		Affaldsafgift	458 m <sup>2</sup>	kr	325,00	kr 325,00	kr 450,00	kr 350,00	kr 160.300,00	160,30	11,5	131,10	0,002	JA	
ARK		Jordprøve analyse, olie, tungmetaller mv	3 stk	kr	450,00	kr 450,00	kr 700,00	kr 500,00	kr 1.500,00	1,50	0,2	0,02	0,000	JA	
ARK		Jordprøve analyse for pesticider	3 stk	kr	2.900,00	kr 2.900,00	kr 4.500,00	kr 3.220,00	kr 9.660,00	9,66	1,0	0,92	0,000	JA	
<b>SUMMATION AF HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>					<b>kr 1.254,37</b>	<b>kr 574.500,00</b>	<b>574,50</b>		<b>1474,54</b>	<b>0,025</b>		
<b>(2.) Folkerum + Kuben</b>															
KON	(10.)	Bygningsbasis	Fundamenter, terrændæk	4658 m <sup>2</sup>	kr	600,00	kr 720,00	kr 1.300,00	kr 812,00	kr 3.782.296,00	3782,30	652,1	425260,49	7,134	JA
ARK	(20.)	Primære bygningsdele	Ydervægge, Indervægge, Dæk, Bærende konstruktioner, Tage	4658 m <sup>2</sup>	kr	3.300,00	kr 3.960,00	kr 4.800,00	kr 3.996,00	kr 18.613.368,00	18613,37	1.397,4	1952726,76	32,756	JA
ARK	(30.)	Komplettering	Ydervægge, Indervægge, Dæk, Lofter, Tage	4658 m <sup>2</sup>	kr	1.500,00	kr 1.800,00	kr 2.400,00	kr 1.860,00	kr 8.663.880,00	8663,88	838,4	702981,63	11,792	JA
ARK	(40.)	Overflader	Ydervægge, Indervægge, Dæk, Lofter, Tage	4658 m <sup>2</sup>	kr	1.600,00	kr 1.920,00	kr 2.500,00	kr 1.972,00	kr 9.185.576,00	9185,58	838,4	702981,63	11,792	JA
INST	(52.)	Spildevandinstallation	Afløb i jord	4658 m <sup>2</sup>	kr	70,00	kr 84,00	kr 150,00	kr 94,40	kr 439.715,20	439,72	74,5	5554,42	0,093	JA
INST	(52.)	Sanitet	Afløbsinstallationer i bygning	4658 m <sup>2</sup>	kr	100,00	kr 120,00	kr 200,00	kr 132,00	kr 614.856,00	614,86	93,2	8678,79	0,146	JA
INST	(53.)	Vandinstallation		4658 m <sup>2</sup>	kr	135,00	kr 162,00	kr 200,00	kr 164,20	kr 764.843,60	764,84	60,6	3666,79	0,062	JA
INST	(56.)	Varmeinstallation		4658 m <sup>2</sup>	kr	345,00	kr 414,00	kr 500,00	kr 417,40	kr 1.944.249,20	1944,25	144,4	20850,78	0,350	JA
INST	(57.)	Ventilation		4658 m <sup>2</sup>	kr	750,00	kr 900,00	kr 1.200,00	kr 930,00	kr 4.331.940,00	4331,94	419,2	175745,41	2,948	JA
INST	(58.)	VVS, Øvrige		4658 m <sup>2</sup>	kr	290,00	kr 348,00	kr 500,00	kr 366,80	kr 1.708.554,40	1708,55	195,6	38273,44	0,642	JA
		Vindmøller		6 stk.	kr	125.000,00	kr 150.000,00	kr 190.000,00	kr 153.000,00	kr 918.000,00	918,00	78,0	6084,00	0,102	JA
		Sprinkling		4658 m <sup>2</sup>	kr	180,00	kr 216,00	kr 235,00	kr 212,60	kr 990.290,80	990,29	51,2	2625,33	0,044	JA
INST	(69.)	El-installationer		4658 m <sup>2</sup>	kr	650,00	kr 780,00	kr 1.300,00	kr 858,00	kr 3.996.564,00	3996,56	605,5	366678,69	6,151	JA
ARK	(79.)	Fast inventar		4658 m <sup>2</sup>	kr	500,00	kr 600,00	kr 1.000,00	kr 660,00	kr 3.074.280,00	3074,28	465,8	216969,64	3,640	JA
<b>SUMMATION AF HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>					<b>kr 12.672,48</b>	<b>kr 59.028.413,20</b>	<b>59028,41</b>		<b>4629077,82</b>	<b>77,651</b>		

# HELSINGØR FORSYNING DRIFTCENTER - BEREKNING AF BYGGEOMKOSTNINGER

## SUCCESSIV BEREGNINGSMETODE

Bygningsbetegnelse :  
 Dokument nr. :  
 Fase : Konkurrenceforslag  
 Dato : 2013 Oktober  
 Udført : KH

Beregning revideret :

Forudsætninger for kalkulation:

Kalkulation er baseret på m <sup>2</sup> :	4878	Arealer:	
Kompleksitets faktor:	Nedrivning af eksisterende	1,00	458 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Folkerum + Kuben	1,20	4658 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Renovering af eksisterende	1,10	1342 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Genbrugsbutik	1,10	220 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor:	Overdækkede udearealer	1,00	750 m <sup>2</sup>

Kompleksitetsfaktoren er et udtryk for endelige kravspecifikationer, kvalitetsniveauet samt udformningsfaktor på et byggeteknisk niveau.

Overslaget er baseret på håndværkerudgifter og er ekskl. flg. udgifter, hertil henvises til samleskema: eventuelle gener vedr. IT-udstyr, løst inventar, særbelysninger, forsikringer, flytteudgifter, rådgivning, byggetilladelse, moms etc.

Note: Alle opgivet priser er eks. moms

Bygningsdel	Pos	Emne	Mængde	Enh	Min. pris (Vo)	San. Pris (Vs)	Maks. Pris (Vp)	Middel pris (Vm)	Samlet pris i korrekt numerisk værdi	Middelværdi i 1000 kr	Standard. afvigelse. i 1.000 kr (S)	Varians	Prioritetstal i procenter	Stop nedbrydning				
<b>(3.) Eksisterende bygninger (ombygninger)</b>																		
KON	(10.) Bygningsbasis			kr	-	kr	-	kr	-	kr	0,00	0,00	0,00	0,000	NEJ			
ARK	(20.) Primære bygningsdele	Udvendig efterisolering af ydervægge (350)	2000 m <sup>2</sup>	kr	2.000,00	kr	2.200,00	kr	3.000,00	kr	2.320,00	kr	4.640.000,00	4640,00	400,0	160000,00	2,684	JA
ARK		Udvendig efterisolering af tag (450mm)	1342 m <sup>2</sup>	kr	1.700,00	kr	1.870,00	kr	2.500,00	kr	1.962,00	kr	2.633.004,00	2633,00	214,7	46104,68	0,773	JA
KON		Hulskæring til nye porte	25 m <sup>2</sup>	kr	6.500,00	kr	7.150,00	kr	9.000,00	kr	7.390,00	kr	184.750,00	184,75	12,5	156,25	0,003	JA
ARK	(30.) Komplettering	Nedtagning af eksisterende ovenlys	36 stk.	kr	300,00	kr	330,00	kr	500,00	kr	358,00	kr	12.888,00	12,89	1,4	2,07	0,000	JA
ARK		Nye ovenlys	36 stk.	kr	7.500,00	kr	8.250,00	kr	11.000,00	kr	8.650,00	kr	311.400,00	311,40	25,2	635,04	0,011	JA
ARK		Udtagning af eksisterende porte	10 stk.	kr	1.700,00	kr	1.870,00	kr	2.300,00	kr	1.922,00	kr	19.220,00	19,22	1,2	1,44	0,000	JA
ARK		Nye porte	14 stk.	kr	18.000,00	kr	19.800,00	kr	26.000,00	kr	20.680,00	kr	289.520,00	289,52	22,4	501,76	0,008	JA
ARK		Udskiftning af eksisterende døre	6 stk.	kr	300,00	kr	330,00	kr	400,00	kr	338,00	kr	2.028,00	2,03	0,1	0,01	0,000	JA
ARK		Nye facadedøre	6 stk.	kr	10.000,00	kr	11.000,00	kr	14.000,00	kr	11.400,00	kr	68.400,00	68,40	4,8	23,04	0,000	JA
ARK	(40.) Overflader	Ny udvendig facadebeklædning på eksisterende bygninger	2000 m <sup>2</sup>	kr	750,00	kr	825,00	kr	1.200,00	kr	885,00	kr	1.770.000,00	1770,00	180,0	32400,00	0,544	JA
INST	(52.) Spildevandinstallation	Afløb i jord	1342 m <sup>2</sup>	kr	40,00	kr	44,00	kr	60,00	kr	46,40	kr	62.268,80	62,27	5,4	28,82	0,000	JA
INST	(52.) Sanitet	Afløbsinstallationer i bygning	1342 m <sup>2</sup>	kr	10,00	kr	11,00	kr	20,00	kr	12,60	kr	16.909,20	16,91	2,7	7,20	0,000	JA
INST	(53.) Vandinstallation		1342 m <sup>2</sup>	kr	10,00	kr	11,00	kr	20,00	kr	12,60	kr	16.909,20	16,91	2,7	7,20	0,000	JA
INST	(56.) Varmeinstallation		1342 m <sup>2</sup>	kr	10,00	kr	11,00	kr	20,00	kr	12,60	kr	16.909,20	16,91	2,7	7,20	0,000	JA
INST	(57.) Ventilation		1342 m <sup>2</sup>	kr	10,00	kr	11,00	kr	20,00	kr	12,60	kr	16.909,20	16,91	2,7	7,20	0,000	JA
INST	(58.) VVS, Øvrige		1342 m <sup>2</sup>	kr	20,00	kr	22,00	kr	30,00	kr	23,20	kr	31.134,40	31,13	2,7	7,20	0,000	JA
INST	(69.) El-installationer		1342 m <sup>2</sup>	kr	20,00	kr	22,00	kr	30,00	kr	23,20	kr	31.134,40	31,13	2,7	7,20	0,000	JA
ARK	(79.) Fast inventar		1342 m <sup>2</sup>	kr	10,00	kr	11,00	kr	20,00	kr	12,60	kr	16.909,20	16,91	2,7	7,20	0,000	JA
<b>SUMMATION AF HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>	<b>kr</b>	<b>7.556,11</b>	<b>kr</b>	<b>10.140.293,60</b>	<b>10140,29</b>	<b>239903,54</b>	<b>4,024</b>								
<b>(4.) Overdækkede udearealer</b>																		
KON	(10.) Bygningsbasis	Fundering af overdækkede udearealer	110 stk.	kr	3.600,00	kr	3.600,00	kr	4.500,00	kr	3.780,00	kr	415.800,00	415,80	19,8	392,04	0,007	NEJ
KON	(20.) Primære bygningsdele	Stålrammer til overdækkede udearealer	750 m <sup>2</sup>	kr	400,00	kr	400,00	kr	500,00	kr	420,00	kr	315.000,00	315,00	15,0	225,00	0,004	NEJ
ARK		Tag på overdækkede udearealer	750 m <sup>2</sup>	kr	250,00	kr	250,00	kr	300,00	kr	260,00	kr	195.000,00	195,00	7,5	56,25	0,001	NEJ
ARK	(40.) Overflader	Beklædning af overdækkede udearealer	600 m <sup>2</sup>	kr	500,00	kr	500,00	kr	600,00	kr	520,00	kr	312.000,00	312,00	12,0	144,00	0,002	NEJ
ARK	(79.) Fast inventar		458 m <sup>2</sup>	kr	10,00	kr	11,00	kr	30,00	kr	14,60	kr	6.686,80	6,69	1,8	3,36	0,000	JA
<b>SUMMATION AF HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>	<b>kr</b>	<b>1.659,32</b>	<b>kr</b>	<b>1.244.486,80</b>	<b>1244,49</b>	<b>820,65</b>	<b>0,014</b>								



## HELSINGØR FORSYNING DRIFTCENTER - BEREGNING AF BYGGEOMKOSTNINGER SUCCESSIV BEREGNINGSMETODE

Bygningsbetegnelse :  
Dokument nr. :  
Fase : Konkurrenceforslag  
Dato : 2013 Oktober  
Udført : KH

Beregning revideret :

Forudsætninger for kalkulation:

Kalkulation er baseret på m <sup>2</sup> :	4878	Arealer:	
Kompleksitets faktor: Nedrivning af eksisterende	1,00		458 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Folkerum + Kuben	1,20		4658 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Renovering af eksisterende	1,10		1342 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Genbrugsbutik	1,10		220 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Overdækkede udearealer	1,00		750 m <sup>2</sup>

Kompleksitetsfaktoren er et udtryk for endelige kravspecifikationer, kvalitetsniveauet samt udformningsfaktor på et byggeteknisk niveau.

Overslaget er baseret på håndværkerudgifter og er ekskl. flg. udgifter, hertil henvises til samleskema:  
eventuelle gener vedr. IT-udstyr, løst inventar, særbelysninger, forsikringer, flytteudgifter, rådgivning, byggetilladelse, moms etc.

Note: Alle opgivet priser er eks. moms

Bygningsdel	Pos	Emne	Mængde	Enh	Min. pris (Vo)	San. Pris (Vs)	Maks. Pris (Vp)	Middel pris (Vm)	Samlet pris i korrekt numerisk værdi	Middelværdi i 1000 kr	Standard. afvigelse. i 1.000 kr (S)	Varians	Prioritetstal i procenter	Stop nedbrydning
(4.) Genbrugsbutik														
KON	(10.) Bygningsbasis	Fundamenter, terrændæk	220	m <sup>2</sup>	kr 600,00	kr 660,00	kr 950,00	kr 706,00	kr 155.320,00	155,32	15,4	237,16	0,004	JA
ARK	(20.) Primære bygningsdele	Ydervægge, Indervægge, Dæk, Trapper, Bærende konstruktioner, Tage	220	m <sup>2</sup>	kr 2.900,00	kr 3.190,00	kr 4.000,00	kr 3.294,00	kr 724.680,00	724,68	48,4	2342,56	0,039	JA
ARK	(30.) Komplettering	Ydervægge, Indervægge, Dæk, Trapper, Lofter, Tage	220	m <sup>2</sup>	kr 1.400,00	kr 1.540,00	kr 2.400,00	kr 1.684,00	kr 370.480,00	370,48	44,0	1936,00	0,032	JA
ARK	(40.) Overflader	Ydervægge, Indervægge, Lofter, Tage	220	m <sup>2</sup>	kr 1.400,00	kr 1.540,00	kr 2.400,00	kr 1.684,00	kr 370.480,00	370,48	44,0	1936,00	0,032	JA
INST	(52.) Spildevandinstallation	Afløb i jord	220	m <sup>2</sup>	kr 130,00	kr 143,00	kr 170,00	kr 145,80	kr 32.076,00	32,08	1,8	3,10	0,000	JA
INST	(52.) Sanitet	Afløbsinstallationer i bygning	220	m <sup>2</sup>	kr 100,00	kr 110,00	kr 170,00	kr 120,00	kr 26.400,00	26,40	3,1	9,49	0,000	JA
INST	(53.) Vandinstallation		220	m <sup>2</sup>	kr 135,00	kr 148,50	kr 180,00	kr 152,10	kr 33.462,00	33,46	2,0	3,92	0,000	JA
INST	(56.) Varmeinstallation		220	m <sup>2</sup>	kr 350,00	kr 385,00	kr 500,00	kr 401,00	kr 88.220,00	88,22	6,6	43,56	0,001	JA
INST	(57.) Ventilation		220	m <sup>2</sup>	kr 550,00	kr 605,00	kr 800,00	kr 633,00	kr 139.260,00	139,26	11,0	121,00	0,002	JA
INST	(58.) VVS, Øvrige		220	m <sup>2</sup>	kr 350,00	kr 385,00	kr 450,00	kr 391,00	kr 86.020,00	86,02	4,4	19,36	0,000	JA
INST	(69.) El-installationer		220	m <sup>2</sup>	kr 550,00	kr 605,00	kr 900,00	kr 653,00	kr 143.660,00	143,66	15,4	237,16	0,004	JA
ARK	(79.) Fast inventar		220	m <sup>2</sup>	kr 500,00	kr 550,00	kr 900,00	kr 610,00	kr 134.200,00	134,20	17,6	309,76	0,005	JA
<b>SUMMATION AF HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>					<b>kr 10.473,90</b>	<b>kr 2.304.258,00</b>	<b>2304,26</b>		<b>7199,06</b>	<b>0,121</b>	

<b>SUMMATION AF SAMLEDE HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER</b>	<b>I alt</b>			<b>kr 73.291.951,60</b>	<b>2321,17</b>
--	--------------	--	--	-------------------------	----------------

## HELSINGØR FORSYNING DRIFTCENTER - BEREGNING AF BYGGEOMKOSTNINGER

### SUCCESSIV BEREGNINGSMETODE

Bygningsbetegnelse :  
 Dokument nr. :  
 Fase : Konkurrenceforslag  
 Dato : 2013 Oktober  
 Udført : KH

Beregning revideret :

Forudsætninger for kalkulation:

Kalkulation er baseret på m <sup>2</sup> :	4878	Arealer:	
Kompleksitets faktor: Nedrivning af eksisterende	1,00		458 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Folkerum + Kuben	1,20		4658 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Renovering af eksisterende	1,10		1342 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Genbrugsbutik	1,10		220 m <sup>2</sup>
Kompleksitets faktor: Overdækkede udearealer	1,00		750 m <sup>2</sup>

Kompleksitetsfaktoren er et udtryk for endelige kravspecifikationer, kvalitetsniveauet samt udformningsfaktor på et byggeteknisk niveau.

Overslaget er baseret på håndværkerudgifter og er ekskl. flg. udgifter, hertil henvises til samleskema:  
 eventuelle gener vedr. IT-udstyr, løst inventar, særbelysninger, forsikringer, flytteudgifter, rådgivning, byggetilladelse, moms etc.

Note: Alle opgivet priser er eks. moms

Bygningsdel	Pos	Emne	Mængde	Enh	Min. pris (Vo)	San. Pris (Vs)	Maks. Pris (Vp)	Middel pris (Vm)	Samlet pris i korrekt numerisk værdi	Middelværdi i 1000 kr	Standard. afvigelse. i 1.000 kr (S)	Varians	Prioritetstal i procenter	Stop nedbrydning
(5.) Øvrige	(2.)	Byggeplads	73291952	kr	1,00%	1,50%	2,00%	1,50%	1.099.379,27	1099,38	146,6	21486,84	0,360	JA
		Indretning og afrigning af arbejdsplads	73291952	kr	2,00%	3,50%	5,00%	3,50%	2.565.218,31	2565,22	439,8	193381,57	3,244	JA
	(2.)	Vinterforanstaltninger	73291952	kr	2,00%	2,50%	3,00%	2,50%	1.832.298,79	1832,30	146,6	21486,84	0,360	JA
<b>SUMMATION AF ØVRIGE OMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>					<b>kr</b>	<b>5.496.896,37</b>	<b>5496,90</b>		<b>236355,25</b>	<b>3,965</b>	

<b>SUMMATION AF SAMLEDE HÅNDVÆRKEROMKOSTNINGER + ØVRIGE</b>			<b>I alt</b>					<b>kr</b>	<b>77.544.361,17</b>	<b>77544,36</b>				
---	--	--	--------------	--	--	--	--	-----------	----------------------	-----------------	--	--	--	--

(6.) Landskab	(40.)	Landskab																	
		Jordhåndtering, belægninger, beplantninger, gartner tekniske installationer																	
		Belægningsarbejder ca. 5600 m2	1	sum	kr	3.400.000,00	kr	4.000.000,00	kr	4.500.000,00	kr	3.980.000,00	kr	3.980.000,00	3980,00	220,0	48400,00	0,812	JA
		Beplantningsarbejder ca. 9000 m2	1	sum	kr	2.200.000,00	kr	3.000.000,00	kr	3.500.000,00	kr	2.940.000,00	kr	2.940.000,00	2940,00	260,0	67600,00	1,134	JA
		Inventar i terræn (lavt sat)	1	sum	kr	750.000,00	kr	850.000,00	kr	1.000.000,00	kr	860.000,00	kr	860.000,00	860,00	50,0	2500,00	0,042	JA
<b>SUMMATION AF LANDSKABSOMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>						<b>kr</b>	<b>7.780.000,00</b>	<b>7780,00</b>		<b>118500,00</b>	<b>1,988</b>					

<b>SUMMATION AF SAMLEDE HÅNDVÆRKER OG LANDSKABS OMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>						<b>kr</b>	<b>85.324.361,17</b>	<b>85324,36</b>			
--	--	--	--------------	--	--	--	--	--	-----------	----------------------	-----------------	--	--	--

(7.) Administrative	(2.)	Risikoomkostninger													
		Konkurrenceniveau og uforudsigelige omkostninger (afvigelser i projekt og usikkerhed i beregningen)	85324361	kr	7,50%	10,00%	12,50%	10,00%	kr	8.532.436,12	8532,44	853,2	728024,66	12,212	JA
<b>SUMMATION AF ADMINISTRATIVE OMKOSTNINGER</b>			<b>I alt</b>						<b>kr</b>	<b>8.532.436,12</b>	<b>8532,44</b>		<b>728024,66</b>	<b>12,212</b>	

SUMMATION AF BYGNINGSDELE

<b>ENTREPRISE UDGFETER I ALT</b>									<b>kr</b>	<b>95.101.284,09</b>	<b>95101,28</b>	<b>2441,6</b>	<b>5961355,51</b>	<b>100,000</b>
					Moms	25%			<b>kr</b>	<b>118.876.605,11</b>				

# Objektbaseret bygningsmodel

## Oplæg til digital objektbaseret bygningsmodel

I en 3D-objektbaseret projektering opbygger hvert fag – arkitekt, installationsingeniør og konstruktionsingeniør hver deres fagmodel. Modellerne benyttes til at koordinere projektet løbende i projekteringen, til at danne grundlag for kollisionssketcher og endelig til at generere mængder til brug for kalkulationer og i udbudet. Ved klassifikation af bygningsdele skaber 3D-modellen mulighed for at rådgiverne får et større overblik over deres projekt, særligt hvad angår grænseflader og omfang. Dertil åbner 3D-projektering for en lettere adgang til at foretage simuleringer med ex. dagslys, energiforbrug og brand.

Nedenfor gennemgår vi vores oplæg til indhold af de enkelte fagmodeller fordelt på faser.

### Dispositionsforslag

3D fagmodellen svarer til Informationsniveau 1 og vil fastlægge det formmæssige udtryk og de funktionelle egenskaber.  
(mål 1:200).

- Ydergeometri ved hjælp af voluminer
- Rumvolumener svarende til rumprogrammet.

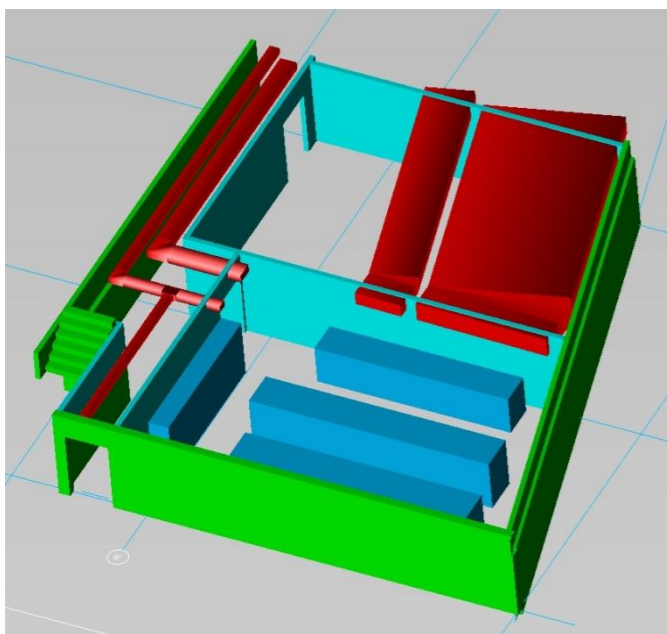
Arkitekt og konstruktionsingeniør opstarter 3D bygningsmodel her. Arkitektens model danner grundlag for konstruktionsmodellen.

### Projektforslag

Arkitekt: 3D fagmodellen svarer til Informationsniveau 2 og bruges til vurdering af bygningens fysiske og funktionelle egenskaber.  
(mål 1:200/100).

Konstruktioner: 3D fagmodel i denne fase svarer til informationsniveau 2

Installationer: I 3D fagmodel udlægger Installationsingeniøren i denne fase objekter til angivelse af føringsvej. Der er kun tale om volumener til anskueliggørelse af pladskrav. Niveau svarer til informationsniveau 1, som illustreret i nedenstående figur.



Figur 1. Informationsniveau 1 af fagmodel for installationer.

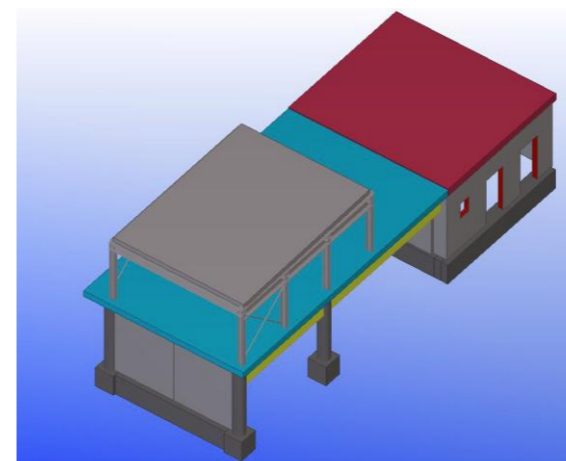
Kollisionssketcher: der foretages kollisionssketcher og konsistenskontrol i forbindelse med afslutning af projektforslaget. Kontrollerne skal sikre det bedst mulige projekteringsgrundlag i hovedprojektet.

### Myndighedsprojekt

Arkitekt: 3D fagmodellen svarer til Informationsniveau 3 og bruges til at fastlægge bygningens overordnede opbygning til bl.a. brug for myndighedsbehandling.  
(mål 1:100).

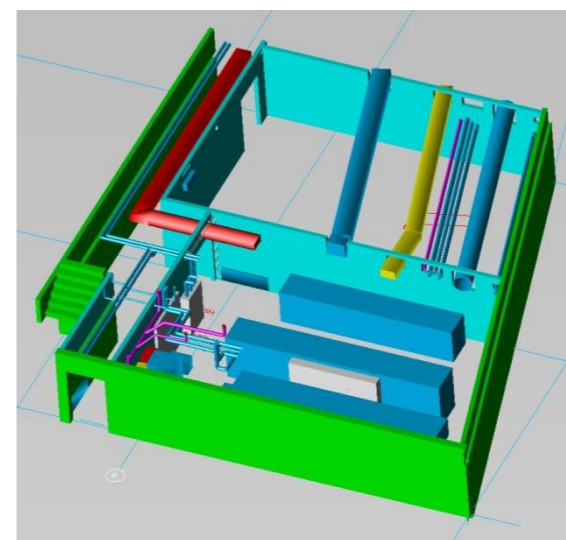
3D modellens objekter detaljeres med opdeling i bl.a. formur/bagmur og således, at man kan aflæse den valgte konstruktive opbygning.

Konstruktioner: Konstruktionsingeniøren opbygger 3D fagmodel svarende til informationsniveau 2 til at illustrere de bærende konstruktioner overordnet. Dvs. at de primære bygningsdele vægge, dæk, bjælker og søjler er angivet uden dog at være opdelt i enkelt elementer som huldæk mv. Store huller til hovedføringer mv. er indarbejdet.



Figur 2. Informationsniveau 2 af fagmodel for konstruktioner.

Installationer: Installationsingeniøren udarbejder 3D fagmodel på informationsniveau 2 til design af føringsveje og hulkoordinering af hovedføringsveje. Model vil indeholde hovedføringer for kabelbakker, rør- og kanalsystemer.



Figur 3. Informationsniveau 2 af fagmodel for installationer

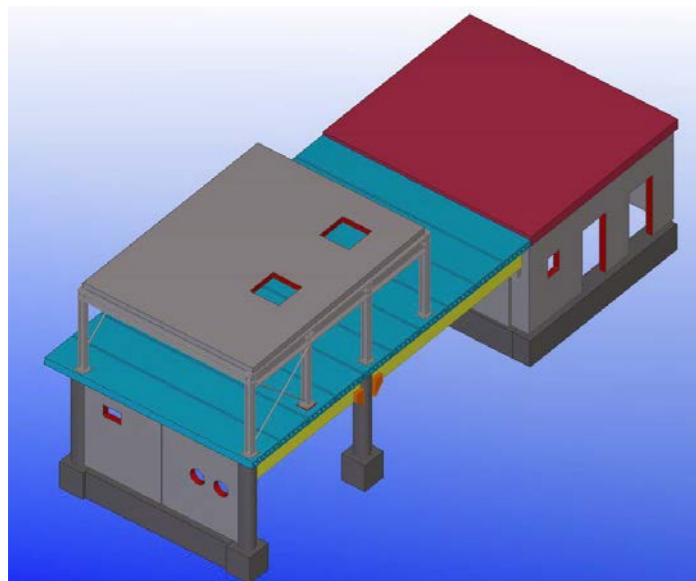
## Hovedprojekt

**Arkitekt:** 3D fagmodellen svarer til Informationsniveau 4 og anvendes til grundlag for udbuddet. Geometrien skal være afklaret til at kunne levere relevante udtræk til mængder og produktionsplanlægning. (mål 1:100/50/20/10).

3D modellens byggeobjekter vil have en detaljerings grad som informationsniveau 3, men samlingsdetaljer vil forsat være i et mål 1:200. Dette betyder, at detaljer i mål 1:50/20/10/5 bliver udført i 2D Revit, alternativt Autocad. 3D modellens objekter vil blive suppleret med yderligere detaljering i det omfang, det er nødvendigt for at kunne produktionsplanlægge eller udtrække mængder. Alle objekter vil være opdelt, således at der kan udtrækkes mængder på type niveau.

**Konstruktioner:** Konstruktionsingeniøren udarbejder 3D fagmodel på informationsniveau 4, som indeholder bygningsdele svarende til niveau 1:100. Samlingsdetaljer vil dog ikke have en detaljeringsgrad større end 1:200. Dette betyder at detaljer i mål 1:50/20/10/5 bliver udført i 2D Revit, alternativt Autocad.

Huller til døre, vinduer og gennemføring af installationer, som ikke laves på stedet, er indeholdt i modellen. Huller til stikkontakter, opføring af vand til toiletter og håndvaske mv. vil dog ikke være indeholdt i modellen.

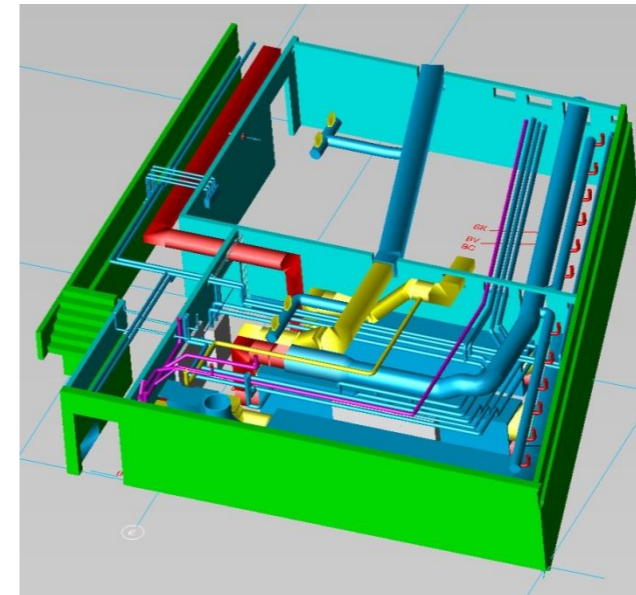


Figur 4. Informationsniveau 4 af fagmodel for konstruktioner.

**Installationer:** Installationsingeniøren udarbejder 3D fagmodel på informationsniveau 4, som anvendes til detailkoordinering af installationer og tegningsproduktion. Model vil indeholde føringer for kabelbakker, rør- og kanalsystemer samt store komponenter som el-tavler, ventilationsaggregater, varmtvandsbeholdere mv. Komponenter som ventiler, spjæld, pumper mv. inkluderes i det omfang, at de er placeret ifm. hovedføringer og i teknikrum.

Ventiler, stikkontakter mv., som placeres i de enkelte rum, vil ikke være indeholdt i 3D fagmodel. For VVS og ventilation fremgår placeringer og omfang af disse på PI diagrammer og for el fremgår placeringer og omfang af disse på 2D plantegninger udarbejdet til formålet.

Kollisionskontroller: der udføres i hovedprojektet 1-2 kollisionskontroller. Kontrollerne udføres for at minimere fejl i udførelsen og for at sikre maksimal koordinering fagdisciplinerne imellem. Det nøjagtige indhold af kontrollerne aftales løbende, men det er en mulighed at have fokus på kendte problemstillinger i forhold til risiko: huller i betonvægge, søjleplaceringer m.v.



Figur 5. Informationsniveau 4 af fagmodel for installationer.

## Udførelse

Hverken arkitekt eller ingeniører udfører ikke nye 3D fagmodeller i denne fase.

Der vil i udbudsmateriale til entreprenørerne blive stillet krav om, at entreprenørerne fortsætter detaljeringen af 3D fagmodellen af installationer, såfremt de ønsker at foretage ændringer i projektet.

Leverandør af betonelementer vil få stillet tilsvarende krav op at levere 3D dagmodel af elementer.

## As built

**Arkitekt:** Arkitekten opdaterer 3D fagmodellen svarende til Informationsniveau 4 (hovedprojekt), således at den tilsvarende det udførte.

## Konstruktioner

Konstruktionsingeniøren retter 3D fagmodel fra hovedprojekt op sådan, at hovedgeometri af bærende bygningsdele harmonerer med det faktisk udførte og inkluderer evt. fremsendte elementmodeller fra leverandører.

## Installationer

Installationsingeniøren retter 3D fagmodel fra hovedprojekt op sådan, at principper for hovedføringer stemmer overens med det udførte, og sådan at placering af systemer og komponenter i hovedføringsveje harmonerer med det udførte. Har entreprenørerne udført ændringer i projektet inkluderes evt. fremsendte 3D fagmodeller fra disse.

# Energiberegning

Model: Helsingør endelig	SBi Beregningskerne 6, 12, 6, 23
<b>Be10 nøgletal: Ny bygning, Helsingør Forsyning</b>	
<b>Transmissionstab, W/m<sup>2</sup></b>	
Klimaskærm ekskl. vinduer og døre	3,7
<b>Energiramme BR 2010, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme BR 2010, uden tillæg	71,6
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	71,6
Samlet energibehov	34,8
<b>Energiramme lavenergibyggeri 2015, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme lavenergibyggeri 2015, uden tillæg	41,2
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	41,2
Samlet energibehov	29,9
<b>Energiramme Byggeri 2020, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme Byggeri 2020, uden tillæg	25,0
Tillæg for særlige betingelser	0,0
Samlet energiramme	25,0
Samlet energibehov	23,5
<b>Bidrag til energibehovet, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Varme	24,4
El til bygningsdrift	8,4
Overtemperatur i rum	4,9
<b>Netto behov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	15,6
Varmt brugsvand	8,9
Køling	0,0
<b>Udvalgte elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Belysning	3,7
Opvarmning af rum	0,0
Opvarmning af varmt brugsvand	0,1
Varmepumpe	0,0
Ventilatorer	4,5
Pumper	0,2
Køling	0,0
<b>Varmetab fra installationer, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	0,0
Varmt brugsvand	3,6
<b>Ydelse fra særlige kilder, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
	0,0
Varmepumpe	0,0
Solceller	0,0
Vindmøller	6,3
<b>Samlet elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Elbehov	23,7

Ny bygning, Helsingør Forsyning	
<b>Bygningen</b>	
Bygningstype	Andet
Rotation	343,0 deg
Opvarmet bruttoareal	5550,0 m <sup>2</sup>
Areal eksisterende / anden anvendelse	0,0 m <sup>2</sup>
Varmekapacitet	120,0 Wh/K m <sup>2</sup>
Normal brugstid	45 timer/uge
Brugstid, start - slut, kl	8 - 17
<b>Beregningsbetingelser</b>	
Beregningsbetingelser	BR: Aktuelle forhold
Tillæg til energirammen	0,0 kWh/m <sup>2</sup> år
<b>Varmeforsyning og køling</b>	
Grundvarmeforsyning	Fjernvarme
Elradiatorer	Nej
Brændeovne, gasstrålevarmere etc.	Nej
Solvarmeanlæg	Nej
Varmepumper	Nej
Solceller	Nej
Vindmøller	Ja
Mekanisk køling	Nej

Rumtemperaturer, setpunkter	
Opvarmning	20,0 °C
Ønsket	23,0 °C
Naturlig ventilation	24,0 °C
Mekanisk køling	25,0 °C
Opvarmning lager	15,0 °C

Dimensionerende temperaturer	
Rumtemp.	20,0 °C
Udetemp.	-12,0 °C
Rumtemp. lager	15,0 °C

Ydervægge, tage og gulve					
Bygningsdel	Areal (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	b	Dim.Inde (C)	Dim.Ude (C)
Ny bygning kældervægge	410,0	0,12	0,700		
Ny bygning Ydervægge	1410,0	0,12	1,000		
Ny bygning Terrændæk	921,0	0,09	0,700		10

Ny bygning Tag	741,0	0,08	1,000		
Lager Ydervægge	316,4	0,09	1,000		
Lager Terrændæk	615,9	0,40	0,700		10
Lager Tag	677,1	0,08	1,000		
Garage/værksted Ydervægge	394,7	0,09	1,000		
Garage/værksted Terrændæk	416,0	0,40	0,700		10
Garage/værksted Tag	482,9	0,08	1,000		
Ialt	6385,0	-	-	-	-

Fundamenter mv.					
Bygningsdel	l (m)	Tab (W/mK)	b	Dim.Inde (C)	Dim.Ude (C)
Ny bygning, Fundament	132,6	0,20	1,000		
Ny bygning, Vinduer/døre	1000,0	0,01	1,000		
Ny bygning, Ovenlys	400,0	0,06	1,000		
Lager, Fundament	133,0	0,34	1,000		
Lager, Vinduer/døre	37,6	0,03	1,000		
Lager, Ovenlys	72,0	0,03	1,000		
Garage/værksted, Fundament	133,0	0,34	1,000		
Garage/værksted, Vinduer/døre	37,6	0,03	1,000		
Garage/værksted, Ovenlys	72,0	0,03	1,000		
Ialt	2017,8	-	-	-	-

Vinduer og yderrdøre												
Bygningsdel	Antal	Orient	Hældn.	Areal (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	b	Ff (-)	g (-)	Skygger	Fc (-)	Dim.Inde (C)	Dim.Ude (C)
Ny bygning, vinduer Nord	1	N	90,0	185,0	0,80	1,000	0,80	0,36		1,00		
Ny bygning, vinduer Syd	1	S	90,0	185,0	0,80	1,000	0,80	0,36		1,00		
Ny bygning, vinduer Øst	1	Ø	90,0	198,0	0,80	1,000	0,80	0,36		1,00		
Ny bygning, vinduer Vest	1	V	90,0	198,0	0,80	1,000	0,80	0,36		1,00		
Ny bygning, ovenlys	1	N	0,0	180,0	1,20	1,000	0,75	0,36		1,00		
Lager, Port vest	1	V	90,0	62,4	1,20	1,000	0,10	0,36	Lager og Garage/værksted	1,00		
Lager, ovenlys	28	N	0,0	4,6	1,20	1,000	0,75	0,50	Lager og Garage/værksted	1,00		
Garage/værksted, Port Syd	1	S	90,0	10,5	1,20	1,000	0,10	0,36	Lager og Garage/værksted	1,00		

Garage/værksted, Port Nord	1	N	90,0	62,4	1,20	1,000	0,10	0,36	Lager og Garage/værksted	1,00
Garage/værksted, Dør Nord	1	N	90,0	2,1	1,00	1,000	0,10	0,36	Lager og Garage/værksted	1,00
Garage/værksted, ovenlys	8	N	0,0	4,6	1,20	1,000	0,75	0,50	Lager og Garage/værksted	1,00
Ialt	45	-	-	1250,4	-	-	-	-	-	-

Skygger					
Beskrivelse	Horisont (°)	Udhæng (°)	Venstre (°)	Højre (°)	Vindueshul (%)
Lager og Garage/værksted	15	0	0	0	10
Gårdhave	0	76	63	63	10

Ventilation													
Zone	Areal (m²)	Fo, -	qm (l/s m²), Vinter	n vgv (-)	ti (° C)	EL-VF	qn (l/s m²), Vinter	qi,n (l/s m²), Vinter	SEL (kJ/m³)	qm,s (l/s m²), Sommer	qn,s (l/s m²), Sommer	qm,n (l/s m²), Nat	qn,n (l/s m²), Nat
Ny bygning: Atrium, reception, undervisning	438,0	1,00	0,00	0,00	0,0	Nej	0,07	0,03	0,0	0,00	4,80	0,00	0,00
Ny bygning: Kontor	1476,0	1,00	1,20	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	2,40	2,40	0,00	0,00
Ny bygning: Møderum, stillerum	432,3	1,00	1,20	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	2,40	0,00	0,00	0,00
Ny bygning: Kantine	292,0	1,00	1,20	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	2,40	2,40	0,00	0,00
Ny bygning: Omklædning og toiletter	769,0	1,00	1,20	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	1,20	0,00	0,00	0,00
Ny bygning: Lager, tøjrums, postrum, teknik, rengøring, arkiv	430,1	1,00	0,00	0,00	0,0	Nej	0,07	0,03	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Ny bygning: Trapper og gange	750,6	1,00	0,38	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	0,38	0,00	0,00	0,00
Ny bygning: Skakte og elevatorer	70,0	1,00	0,00	0,00	18,0	Nej	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Lager	796,0	1,00	1,20	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	2,40	0,00	0,00	0,00
Garage/værksted	546,0	1,00	1,20	0,80	18,0	Nej	0,07	0,03	1,5	2,40	3,60	0,00	0,00

Internt varmetilskud				
Zone	Areal (m²)	Personer (W/m²)	App. (W/m²)	App,nat (W/m²)
Ny bygning	4658	4,0	6,0	0,0
Lager	796	4,0	6,0	0,0
Garage/værksted	546	4,0	6,0	0,0

Belysning												
Areal	Almen	Almen	Belys.	DF	Styring	Fo	Arb.	Andet	Stand-by	Nat		

Zone	(m²)	(W/m²)	(W/m²)	(lux)	(%)	(U, M, A, K)	(-)	(W/m²)	(W/m²)	(W/m²)	(W/m²)
Ny bygning: atrium, reception, undervisning	438,0	0,0	5,0	200	2,00	K	1,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Kontor	1476,0	0,0	5,0	200	2,00	K	0,80	1,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Møderum, stillerum	432,3	0,0	5,0	200	1,00	K	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Kantine	292,0	0,0	5,0	200	2,00	K	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Omklædning og toiletter	769,0	0,0	5,0	200	0,00	M	0,30	0,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Lager, tøjrums, postrum, teknik, rengøring, arkiv	430,1	0,0	5,0	200	0,00	U	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Trapper og gange	750,6	0,0	4,0	100	0,00	U	0,90	0,0	0,0	0,0	0,0
Ny bygning: Skakte og elevatorer	70,0	0,0	0,0	0	0,00	U	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Lager	770,0	0,0	6,0	200	2,00	K	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0
Garage/værksted	520,0	0,0	6,0	200	2,00	K	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0

Andet elforbrug	
Udebelysning	0,0 W
Særligt apparatur, brugstid	0,0 W
Særligt apparatur, altid i brug	0,0 W

Parkeringskældre mv.											
Zone	Areal (m²)	Almen (W/m²)	Almen (W/m²)	Belys. (lux)	DF (%)	Styring (U, M, A, K)	Fo (-)	Arb. (W/m²)	Andet (W/m²)	Stand-by (W/m²)	Nat (W/m²)

Mekanisk køling	
Beskrivelse	Mekanisk køling
Andel af etageareal	0
El-behov	0,00 kWh-el/kWh-køl
Varme-behov	0,00 kWh-varme/kWh-køl
Belastningsfaktor	1,2
Varmekap. faseskift (køling)	0 Wh/m²
Forøgelsesfaktor	1,50
Dokumentation	

Varmefordelingsanlæg												
Opbygning og temperaturer												

Fremløbstemperatur	70,0 °C
Returløbstemperatur	40,0 °C
Anlægstype	2-streng
Anlægstype	

Pumper				
Pumpetype	Beskrivelse	Antal	Pnom	Fp
Konstant drift i opvarmningssæson	Ny bygning: Vent varmeplade	3	100,0 W	0,40
Konstant drift i opvarmningssæson	Ny bygning: varme	6	45,0 W	0,40

Varmerør					
Rørstrækninger i fremløb og returløb	l (m)	Tab (W/mK)	b	Udekomp (J/N)	Afb. sommer (J/N)

Varmt brugsvand	
Beskrivelse	Varmt brugsvand
Varmtvandsforbrug, gennemsnit for bygningen	100,0 liter/år pr. m <sup>2</sup> -etageareal
Varmt brugsvand temperatur	55,0 °C

Varmtvandsbeholder	
Beskrivelse	Ny varmtvandsbeholder
Antal varmtvandsbeholdere	1,0
Beholdervolumen	0,0 liter
Fremløbstemperatur fra centralvarme	60,0 °C
El-opvarmning af VBV	Nej
Solvarmebeholder med solvarmespiral i top	Nej
Varmetab fra varmtvandsbeholder	2,0 W/K
Temperaturfaktor for opstillingsrum	0,0

Ladekredspumpe	
Effekt	0,0 W
Styret	Nej
Ladeeffekt	0,0 kW

Varmetab fra tilslutningsrør til VVB			
Længde	Tab	b	Beskrivelse

Cirkulationspumpe til varmt brugsvand	
Beskrivelse	PumpCirc
Antal	1,0
Effekt	50,0 W
Antal	0,0
Effekt	0,0 W
Reduktionsfaktor	0,75 W
El-tracing af brugsvandsrør	Nej

Rør til varmt brugsvand			
Rørstrækninger i fremløb og returløb	l (m)	Tab (W/mK)	b

Ny bygning: Cirkulationsrør	500,0	0,17	0,000
-----------------------------	-------	------	-------

Vandvarmere	
Elvandvarmer	
Beskrivelse	Elvandvarmer
Andel af VBV i separate el-vandvarmere	0,0
Varmetab fra varmtvandsbeholder	0,0 W/K
Temperaturfaktor for opstillingsrum	1,00

Gasvandvarmer	
Beskrivelse	Gasvandvarmer
Andel af VBV i separate gasvandvarmere	0,0
Varmetab fra varmtvandsbeholder	0,0 W/K
Virkningsgrad	0,5
Pilotflamme	50,0 W
Temperaturfaktor for opstillingsrum	1,00

Fjernvarmeveksler	
Beskrivelse	Ny fjernvarmeveksler
Nominel effekt	300,0 kW
Varmetab	5,0 W/K
VBV opvarmning gennem veksler	Nej
Vekslertemperatur, min	60,0 °C
Temperaturfaktor for opstillingsrum	0,00
Automatik, stand-by	5,0 W

Anden rumopvarmning	
Direkte el til rumopvarmning	
Beskrivelse	Supplerende direkte rumopvarmning
Andel af etageareal	0,0
Brændeovne, gasstrålevarmere etc.	
Beskrivelse	
Andel af etageareal	0,0
Virkningsgrad	0,4
Luftstrømsbehov	0,1 m <sup>3</sup> /s

Solvarmeanlæg	
Beskrivelse	Nyt solvarmeanlæg
Type	Varmt brugsvand

Solfanger		
Areal 0,0 m <sup>2</sup>	Start effektivitet 0,8	-
Varmetabskoefficient a1 3,5 W/m <sup>2</sup> K	Varmetabskoefficient a2 0,0 W/m <sup>2</sup> K	Vinkelafhængighed 0,9
Orientering S	Hældning 0,0 °	-
Horisont 10,0 °	Venstre 0,0 °	Højre 0,0 °



<b>Rør til solfanger</b>		
Længde 0,0 m	Varmetab 0,00 W/mK	Veksler 0,8
<b>EI</b>		
Pumpe i solfangerkreds 50,0 W	Automatik, stand-by 5,0 W	

<b>Solceller</b>		
Beskrivelse	Nyt solcelle anlæg	
<b>Solceller</b>		
Areal 300,0 m <sup>2</sup>	Orientering S	Hældning 15,0 °
Horisont 0,0 °	Venstre 0,0 °	Højre 0,0 °
<b>Diverse</b>		
Peak power 0,150 kW/m <sup>2</sup>	Virkningsgrad 0,80	

<b>Vindmøller</b>	
Beskrivelse	UGE
Nominel ydelse	24 kW
Ved nominel vindhastighed	6 m/s
Start vindhastighed	2 m/s
Møllehøjde, m	7 m
Omgivelseshøjde, m	2 m
Ruhed	0,1 m