Naturbørnehaven

Naturbørnehaven, AD10-ARK5, 2008

Forord

Dette projekt omhandler udarbejdelsen af et designforslag til en ny naturbørnehave i Aulby, Røjle og Vejlby ved Middelfart.
Resultatet er blevet en institution, hvor arkitektoniske og konstruktive overvejelser er integreret og som samtidig udfordrer og stimulerer børnenes sanser og styrker deres motorik.
Projektet tilgodeser desuden intentionen om at arbejde med den industrialiserede arkitektur og dens fremstillingsmetoder, med træ som det primære byggemateriale.

The main focus of this project is the design of a new nature day care in the area next to Aulby, Røjle and Vejlby near Middelfart.
The result is a day care, where considerations concerning architecture and construction have been integrated, and where the senses and motor functions of the children are being challenged, stimulated and strengthened.
The project meets the intention of working with industrialised architecture and its production methods, with wood as the primary construction material.

Titelblad

Naturbørnehaven
Afgangsprojekt, Arkitektur

Civilingeniøruddannelsen i Arkitektur og Design
Aalborg Universitet
4 Juni 2008

Vejledere
Hanne Tine Ring Hansen
Poul Henning Kirkegaard

Oplag: 5

Sideantal: 198

Jeanett Kølbæk Hansen

LÆSEVEJLEDNING

Denne rapport er resultatet et 10 semester projektet, udarbejdet på Arkitektur og Design, Aalborg Universitet.

Projektrapporten er overordnet inddelt i tre dele: analyse, proces og præsentation. Analysen indledes med en kort beskrivelse af bevæggrundene for valg af emne for projektet, hvorefter problemstillingen præsenteres. Herefter beskrives institutionens kontekst og områdets klimatiske forhold. Industriel arkitektur i forhold til produktions- og opførelsesmåde, rumlige samt pædagogiske overvejelser i forbindelse med udviklingen af daginstitutionen diskuteres, hvorefter designparametre og afgrænsningen præsenteres. Efter disse indledende afsnit, der tilsammen danner program for projektet, bliver projektets proces beskrevet. Tilslut præsenteres designforslaget i præsentationsafsnittet.

I bilagene findes beregningsgrundlag samt referater af besøg og undersøgelser der har dannet grundlag for projektets tilblivelse. Tekniske tegninger forefindes i en separat tegningsmappe.

Kilder er udført i henhold til Harvardmetoden: [Forfatterens navn, udgivelsesår]. Når kilden er en hjemmeside angives den: [www.hjemmesidenavn/underside.xx].

Den vedlagte cd indeholder en PDF af rapporten, tegningsmateriale og dokumentationsmateriale henvist til i rapporten.

Indhold

Indledning **6**
- Metode 8
- Problemstilling 10

Analyse

Stedsanalyse
- Området 14
  - Landskab og topologi 14
  - Funktioner 16
  - Infrastruktur 18
- Grunden 20
  - Vegetation 22
  - Topologi 24
  - Planramme 26
- Klimaforhold 28
  - Vind 28
  - Sol 28

Industrialiseret arkitektur 30
- Case: Taasinge Træ A/S 40
- Case: HP3 42

Træ
- Konstruktion 46
- Materiale 48
- Brand 52

Pædagogisk forudsætninger 54

Motorik 58

Rumligheder 64
- Inde 68
- Indeklima 72
- Rumprogram 74
- Ude 76

Designparametre 80

Afgrænsning 82

Proces **84**
- Indledende skitsering 86
- Formkoncept 88
- Placering 90
- Konceptbearbejdning 93
- Planløsning 97
- Dimensionering 100
- Modulprincip 104
- Plandetaljering 106
- Inde vs. ude 108
- Udearealer 110
- Ventilation 112
- Facadebearbejdning 113
- Detaljering 119

Præsentation **120**
- Koncept 122
- Situationsplan 1:1000 124
- Plan 1:250 126
- Ankomst 128
- Indgang 129
- Facade 1:250 130
- Garderobe 132
- Fordelingsgang 133
- Opholdsrum 134
- Terrasse 136
- Værksted 138
- Hems 139
- Snit 1:250 140
- Udearealer 142
- Konstruktion 144
- Detaljer 146
- Ventilation 148
- Energiramme 150

Konklusion **152**
Perspektivering **153**

Litteratur **154**
Illustrationer **160**

Bilag A **162**
Vindroser for Odense
Bilag B **164**
Referat af besøg hos Børnehaven Natur og Miljø
Bilag C **166**
Referat af besøg hos Skovbørnehaven Tvedholm
Bilag D **172**
Kravspecifikation til indeklima
Bilag E **176**
Beregningsgrundlag for skitseberegning på rammekonstruktion
Bilag F **182**
Naturlig ventilation - beregning af neutralplan
Bilag G **188**
Døgnmiddelberegning
Bilag H **190**
Forudsætninger for BE06 beregning
Bilag I **194**
Perspektivplan

Indledning

Industrialiseret byggeri
I en tid hvor der er høj konkurrence på prisen med hensyn til produktion der kræver teknologi og arbejdskraft, må den danske byggebranche udarbejde nye strategier for at fastholde sin position. Nye teknologier og produktionsmåder udvikles i takt med udviklingen inden for IT-området, og derigennem den industrialiserede arkitektur. Processerne bliver optimeret, økonomiseret og byggeriets holdbarhed forbedret, samtidig med at den arkitektoniske kvalitet forsøges bevaret. En proces der stiller særlige krav til arkitekten, hvorfor der er et ønske om gennem projektet at undersøge grænsefladerne for industrialiseret arkitektur i forhold til den formgivningsmæssige frihed der ønskes i netop dette projekt.
Der er flere initiativer på dette område blandt andet: M2, Hjem AS og ONV-bolig, og flere fatter interesse herfor. Motiverne kan være mange: bedre byggeteknisk kvalitet, kortere byggetid eller billigere byggeri. Industrialiseringen har koncentreret sig om udviklingen af boliger, men netop de nævnte fordele ved industrielt byggeri ville være gavnlig for den offentlige sektor, f.eks. ved institutionsbyggeri, hvor optimering af tid, økonomi og kvalitet er afgørende.

Institutionsbyggeri i Danmark
Samtidig er Danmark et af de førende lande når det kommer til behovet for daginstitutioner, hvilket skal ses i lyset af det forholdsvise store antal kvinder der er på arbejdsmarkedet. I en del år har det medført en fokusering fra politisk plan på pasningsgaranti, frem for hvordan børneinstitutionerne kan indrettes så de fremmer en god udvikling hos børnene. Overgangen til informationssamfundet og de nye krav til dens borgere om nye kompetencer; fantasi, kreativitet, samarbejdsevne, selvtillid, har dog stillet spørgsmålstegn ved om pasningsgarantien bør erstattes af en udviklingsgaranti. [Klausen, 1999]

Børns rettigheder
I FN konventionen om børns rettigheder står der at alle børn har ret til leg, og det er netop gennem leg børn udvikler sine motoriske, læringsmæssige, følelsesmæssige, sociale og kreative evner. [www.kompan.com] Børneinstitutionerne skal tilbyde læring gennem leg, og udformning skal ske ud fra bevidstenheden om institutionernes vigtighed for børnenes liv. Børnenes oplevelse af rum skal i højere grad komme til udtryk i arkitekturen, samtidig med de motiverer og udfordre børnene til at være aktive og derigennem lære og udvikle sig. [Keiding, 1999] Dette kan foregå inde som ude, men en svensk undersøgelse viser at det har en positiv effekt på motorik, koncentrationsevne, immunforsvar at placere institutionen i en naturrelateret kontekst og lade børnene være ude store dele af dagen.

Med et øget fokus på børnenes udvikling og de krav til rumlighederne der udspringer heraf, kombineret med arkitektonisk kvalitet og den industrielle arkitekturs fordele, vil kunne give institutionsbyggerier der i højere grad opfylder både det offentliges økonomiske og tidsmæssige krav samt børnenes behov for udvikling, samtidig med at der kan skabes spændende rumligheder og arkitektur.

Metode

Den integrerede designproces
Den metodiske tilgang til projekt er "Den integrerede designproces". Metoden er især egnet når ønsket er at designe et byggeri der fremstår som en integration af form, konstruktion og funktion. Ved anvendelse af "Den integrerede designproces" styrkes evnen til at anvende elementer fra ingeniør- og arkitektfaget i et strategisk og tværfagligt samspil, hvorved der skabes forbindelse mellem to fagligheder der normalt taler forskellige sprog.
Gennem processen ønskes en syntese mellem den ingeniørmæssige og arkitektoniske vinkel på projektet. Der vil derfor blive arbejdet med de tekniske, funktionelle og æstetiske løsninger gennem alle projektets faser, fra indledende undersøgelser til det endelig designforslag. [Knudstrup, 2005]

Den integrerede designproces består af fem faser som er styrende for projektet.

Fase 1 – Problemformulering.
Problemformuleringen er en beskrivelse af ideen bag projektet og/eller det problem der skal løses.

Fase 2 – Analysefasen
Analysefasen omfatter en analyse af alle forudsætningerne for designfasen. Analyseafsnittet indeholder en analyse af det område, hvor der skal bygges. Undersøgelserne omfatter blandt andet området, grunden, kontekst, vegetation og klimatiske betingede forhold som sol, skygge og vind.

Der indhentes detaljeret viden om krav til rumprogram, funktionalitet og logistik hos inititativgruppen. Derudover analyseres emner relevant for projektet og formgivningsprocessen. Analysefasen afsluttes med udarbejdelsen af et samlet mål og program for byggeriet der indeholde tekniske såvel som arkitektoniske designparametre.

Fase 3 – Skitseringsfasen
I skitseringsfasen kombineres arkitektonisk og teknisk viden og inspirerer hinanden i et integreret design. Der tages i denne fase udgangspunkt i programmet og de opstillede designparametre. Foretagne valg for den tekniske sides vedkommende afprøves, samtidig med krav til arkitektur og formsprog vurderes. Skitseringen gennemløbes flere gange for at optimere formen.

Fase 4 – Syntesefasen
I syntesefasen tager bygningen sin endelige form og bygningen detaljeres. Projektets forskellige elementer optimeres, og de endelige beregninger dokumenteres. Der sikres desuden at de opstillede krav til projektet er opfyldt.

Fase 5 – Præsentationsfasen
I præsentationsfasen, præsenteres det endelige designforslag. På Arkitektur og Design, Aalborg Universitet foregår denne præsentation med en rapport der dokumenterer de forudgående faser og en præsentation og beskrivelse af det færdige projekt gennem tekst, diagrammer, tegninger og beregninger. [Knudstrup, 2005]

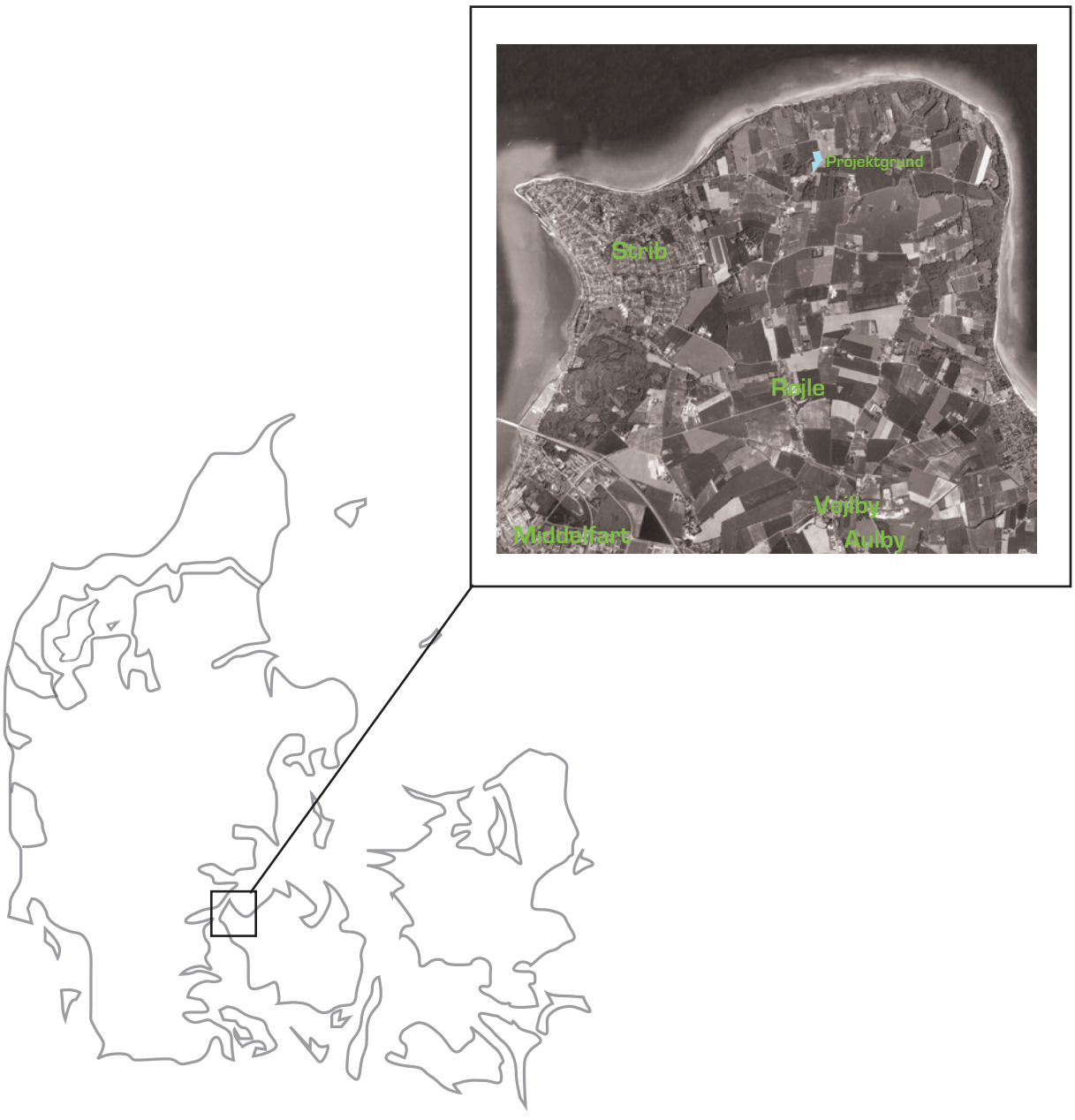
I dette projekt fokuseres der primært på det strukturelle system og konstruktionens betydning og potentiale i forhold til formgivningsprocessen.

De arkitektoniske og rumlige kvaliteter er vigtige gennem hele formgivningsprocessen og har stor betydning for hvordan de forskellige aspekters vægtning i forhold til hinanden. Målet er en arkitektur hvor de tekniske aspekter tilfører arkitektur en ekstra dimension.

Problemstilling

Problemstillingen for projektet tager sit udgangspunkt i en privat initiativgruppes ønske om at oprette en ny børnehave i området ved de tre småbyer Aulby, Vejlby og Røjle uden for Middelfart.
Antallet af børnefamilier er steget i de tre småbyer, hvilket kan skyldes at unge ofte flytter fra byen ud i mindre byer, for at kunne få mere plads når de stifter familie og sørge for at deres børn får de" rigtige" omgivelser. [www.fremforsk.dk]
En privat initiativgruppe bestående af to lokale pædagoger og en forælderrepræsentant der samtidig er byrådsmedlem i Middelfart, har derfor taget initiativ til at etablere en privat børnehave. Børnehaven er tænkt som værende en natur-/udebørnehave, hvilket er oplagt pga. placeringen i et område tæt på marker, skov og strand.

Ud over at være en udebørnehave og dermed have fokus på naturen, ønsker initiativgruppen at der i det pædagogiske arbejde fokuseres på børnenes motoriske udvikling gennem leg og bevægelse og på sund kost. Børnehaven skal derfor være udformet/indrettet til at kunne give børnene udfordringer og motivere dem til bevægelse så de styrker motorikken. Børnehaven skal have faciliteter til at kunne tilbyde børnene en madordning der indebærer morgenmad, frokost og eftermiddagsfrugt/grønt.



Ill 1 Røjle halvø. Projektgrundens placering i forhold til de nærmeste byer.

ANALYSE

Stedet, bygningens funktion, industrialiseret byggeri og materialet træ er alle forudsætninger for løsningen af den opstillede pro-blemstillinger, og vil derfor blive belyst gennem analysen. Den består af en stedsanalyse, en funktionsanalyse, der konkluderes med funktionsdiagrammer og rumprogram, samt en række analyser af henholdsvis industrialiseret arkitektur og materialet træ, der både bidrager med inspiration og krav til projektet.

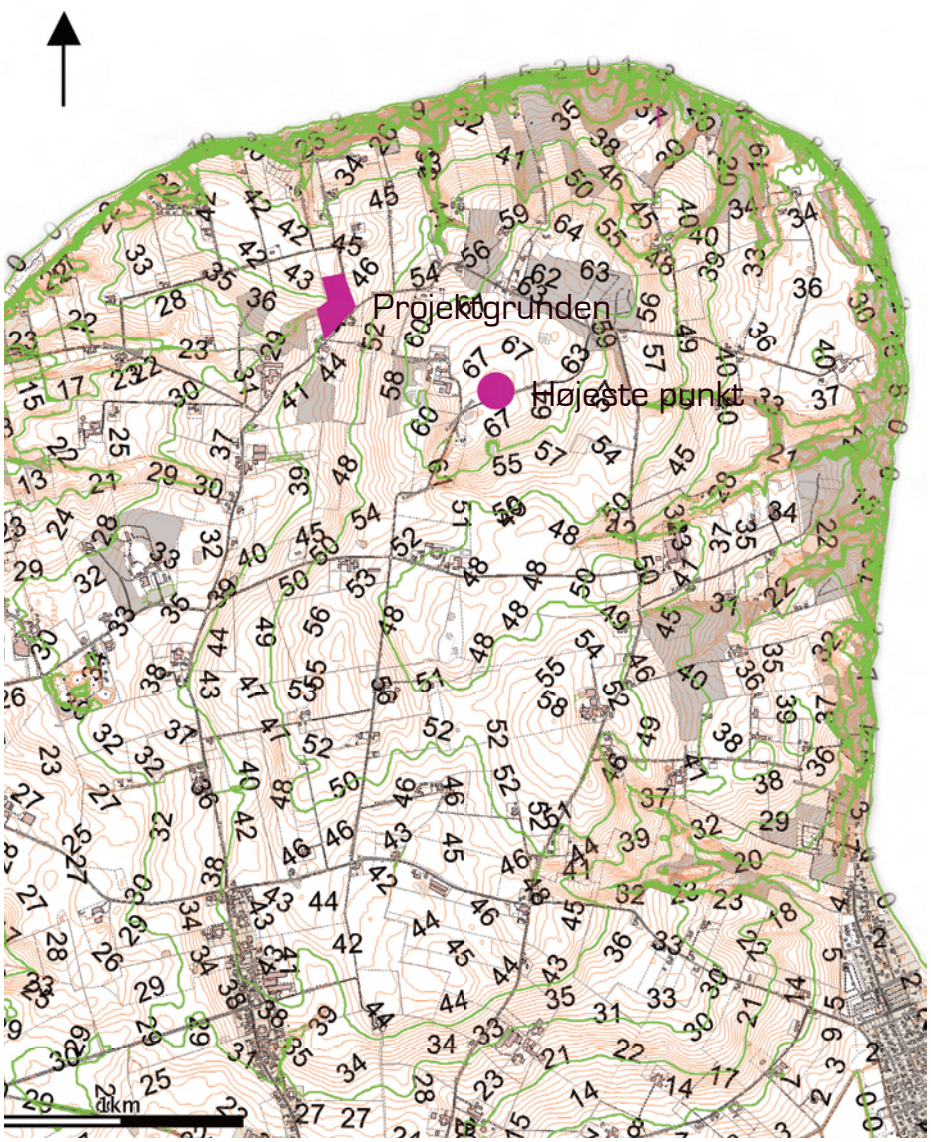
Området

Den for projektet aktuelle projektgrund er beliggende i Middelfart kommune på Røjlehalvøen.
Middelfart er en gammel købstad beliggende ved Lillebæltsbroens brolanding på Fyn. Fiskeri, færgefart og fæstninger har præget byens historie, men fremstår i dag som en moderne handelsby med flere bevaringsværdige bygninger. [www.cykelfyn.dk]
Middelfart kommune har 20.599 indbyggere (Indeks 2006), hvoraf der bor omkring 5000 i Vejlby-Strib-Røjleskov Pastorat der er oplandet til projektgrunden. [http://da.wikipedia.org]

Landskab og topologi
Selve projektgrunden er beliggende på Røjlehalvøen, der er et helt specielt, geologisk interessant område. Hele halvøens har nærmest form som en stor kuppel, dannet under den sidste istid.
En af halvøens attraktioner er Røjle Klint der rejser sig 40 m over havet og strækker sig over 8 km. Store dele af klinten er skovbevokset med sjældne totalfredede orkidéarter i skovbunden. Fra projektgrunden til Røjle Klint er der omkring 1 km, hvilket gør det muligt at gå dertil.
Den vestligste del af halvøen er et moseområde, der afgrænses mod Lillebælt af en strandvold. Den østlige kyst mod Vejlby Fed kan med de flade strandenge opleves som en stærk kontrast til Røjle Klint. Røjlehalvøens højeste punkt er på 71 m, omkring 500 m sydøst for projektgrunden. [www.cykelfyn.dk]

Landskabet på hele Røjlehalvøen er præget af dets karakter af landzone. Hele området er fladt og størstedelen af arealerne er udlagt til landbrug. Der dog den nævnte stigningen ind mod midten af halvøen som det også ses af illustration 4. Det flade og åbne landskab brydes af spredt bevoksning og mindre løvskove, samt mindre gårde/bebyggelser.

Ill 2 Stranden ved Røjle Klint



Ill 3 Højdekurver på Røjlehalvø

Ill 4 Røjle Klint

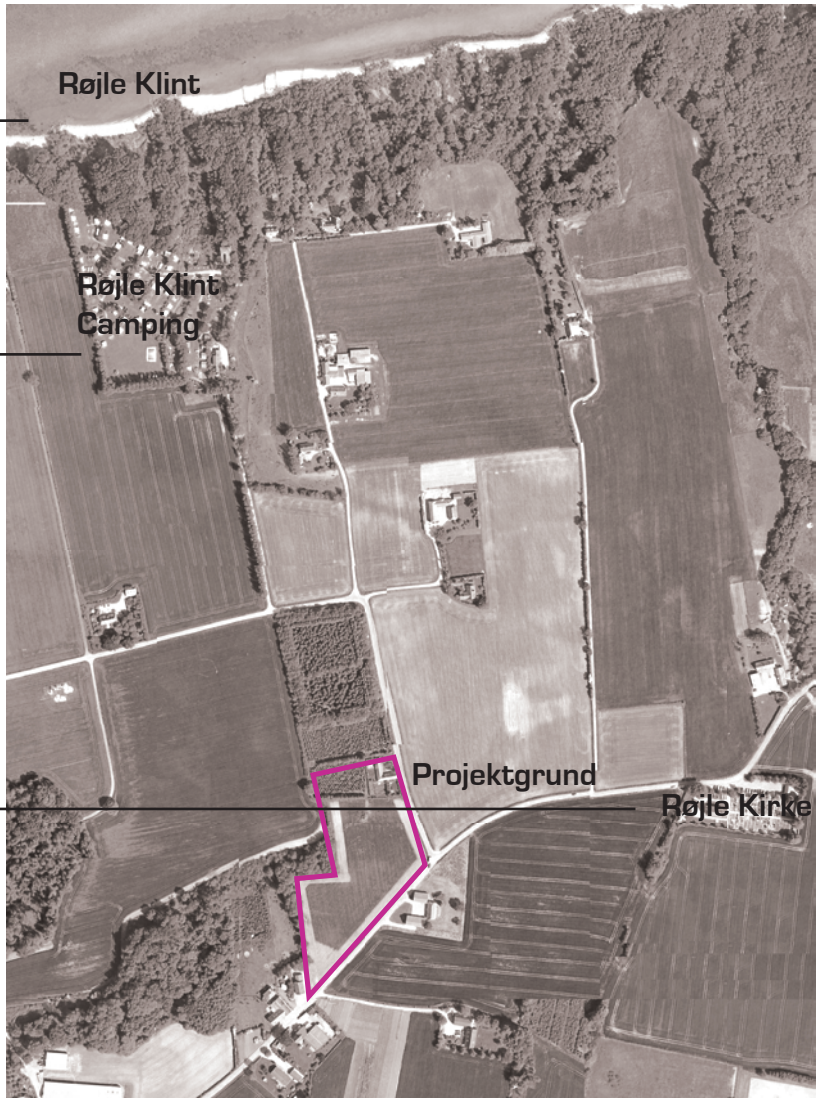
Ill 5 Campingplads

Funktioner

Der er et begrænset udbud af eksisterende funktioner i projektgrundens nærområde. Hele Røjlehalvøen er som nævnt præget af landbrug, hvilket er den primære funktion i området. Øvrige funktioner der ligger inden for gåafstand fra byggefeltet er Røjleskov kirke, beliggende ca 100 m øst for projektgrunden og Røjle Klint Camping nord for projektgrunden ved Røjle Klint.

Nærmeste skole ligger i Vejlby og nærmeste andre børnehaver findes i Strib, der er den nærmeste by, 5 min kørsel fra grunden. Strib er også nærmeste sted med indkøbsmuligheder.

Ill 6 Røjleskov kirke



Ill 7 Området nord for projektgrunden

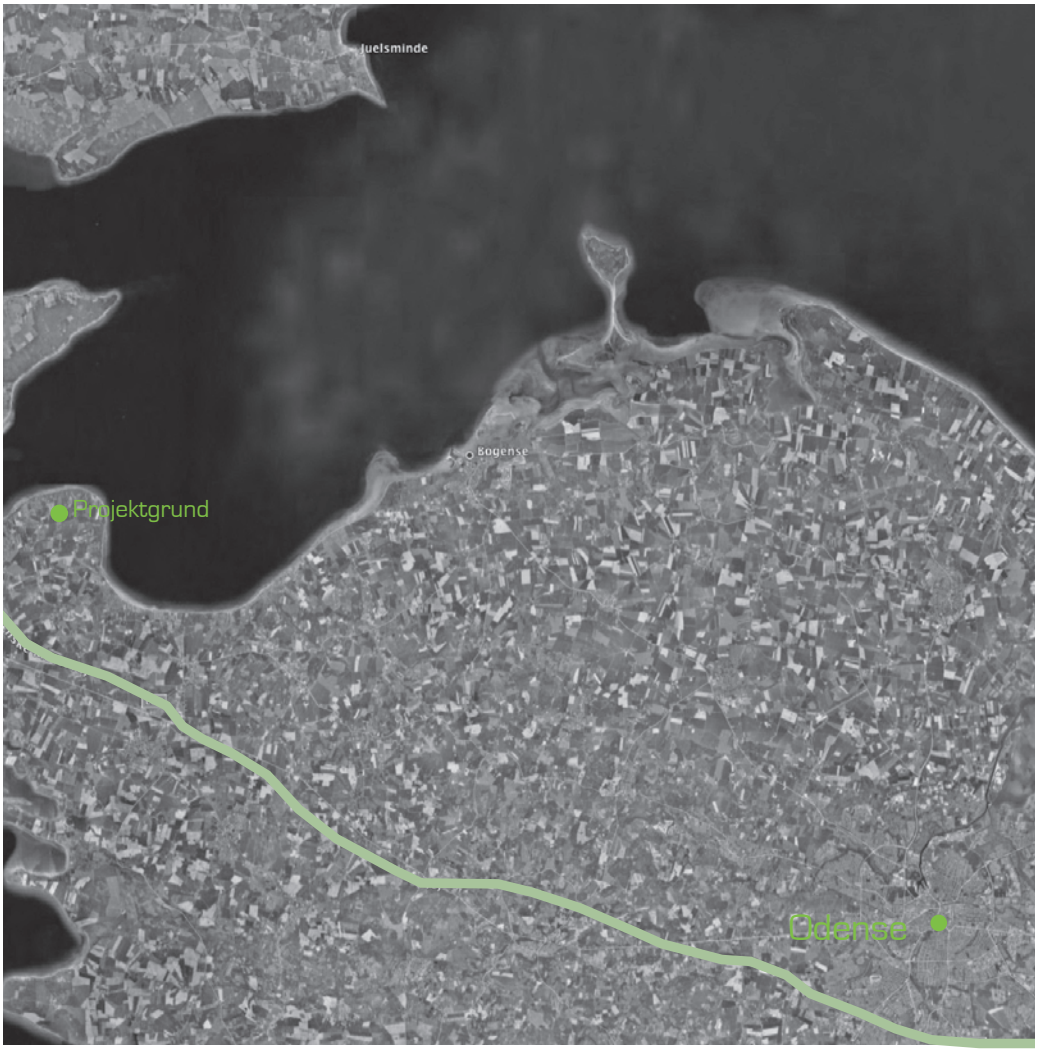
Infrastruktur
Placeringen i trekant-området giver korte afstande til hhv. Odense (35 min), Fredericia (12 min), Middelfart (10 min), Kolding (22 min) og Vejle (25 min).
Mange af de der er bosiddende i området arbejder derfor i trekant-området eller i Odense. Dette betyder at det primære transportmiddel i området er bil.

Projektgrunden har desuden en dårlig infrastrukturel placering i forhold til offentlig transportmuligheder. Nærmeste busstoppested er placeret inde i Røjle ca. 3,5 km fra projektgrunden.

Forældre bosiddende i området vil med den aktuelle projektgrund kunne aflevere og hente børnene i børnehaven på vej til og fra arbejde. Den korte afstand til motorvejen vil samtidig give mulighed for at forældre fra et større område end blot det nære opland vil kunne benytte sig af børnehaven.

På grund af disse omstændigheder må der derfor antages at børnene bringes til og fra børnehaven i bil.
Der vil skulle tages hensyn til dette ved design af børnehavnes arealer, ved at oprette parkeringsareal.

Ill 8 Motorvejsnettet i trekantsområdet


Juelsminde
Bogense
Projektgrund
Odense

Grunden

Byggefeltet er beliggende nord for Røjle, på hjørnet af Røjle Klintvej og Røjleskovvej. Hele grundens areal er på omkring 17000 m^2
I den nordlige ende af grunden ligger et gammelt, tomt husmandssted, bestående af et lille stuehus der er sammenbygget med en lade/garage.
Dette hus er dog i en sådan tilstand at det blot skal rives ned. At grunden er bebygget betyder dog at der er indlagt vand, el og kloak.
Grunden afgrænses mod vest af en klynge træer, med et lille vandløb, mens grunden mod syd og øst grænser op mod vejene og det åbne landskab.

Ill 9 Nuværende bebyggelse - fra vejen

Ill 10 Billede fra marken op mod bagsiden af huset

Ill 11 Projektgrunden

Vegetation

Størstedelen af grunden er en brakmark. Der er på denne del højt græs og andet selvsået bevoksning. Der er her åbent og bart, og ingen mulighed for læ og skygge.
Omkring huset har der tidligere været anlagt en have, hvorfor der endnu kan spores rester af hhv. køkken- og prydhave. Prydhaven udgøres af grantræer, thuja og andre stedsegrønne buske. Haven lukker sig om sig selv og tilbyder læ, skygge og gode gemmesteder mellem buskene.

Haven og brakmarken adskilles af en række løvfældende buske, der giver en skarp markering af overgangen.
I grundens nordvestlige hjørne er der plantet grantræer. Denne beplantning fortsætter som en lille granskov nord for projektgrunden. Træerne her står tæt, og skaber små rum og gemmesteder imellem sig.
Foran huset står et kæmpe fyrretræ samt nogle mindre buske, der sammen med huset skaber et lille lukket gårdrum mod øst.

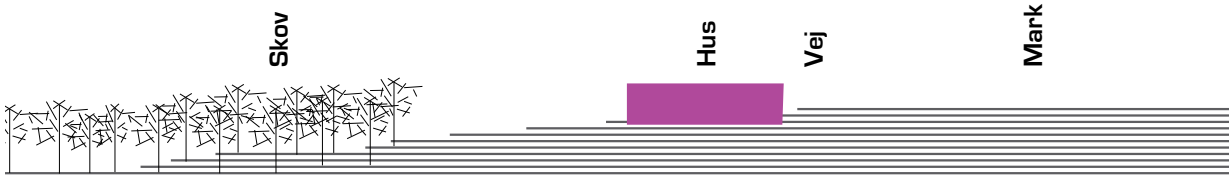
Ill 14 Collage af projektgrundens mark

Ill 12 Bevoksning bag huset

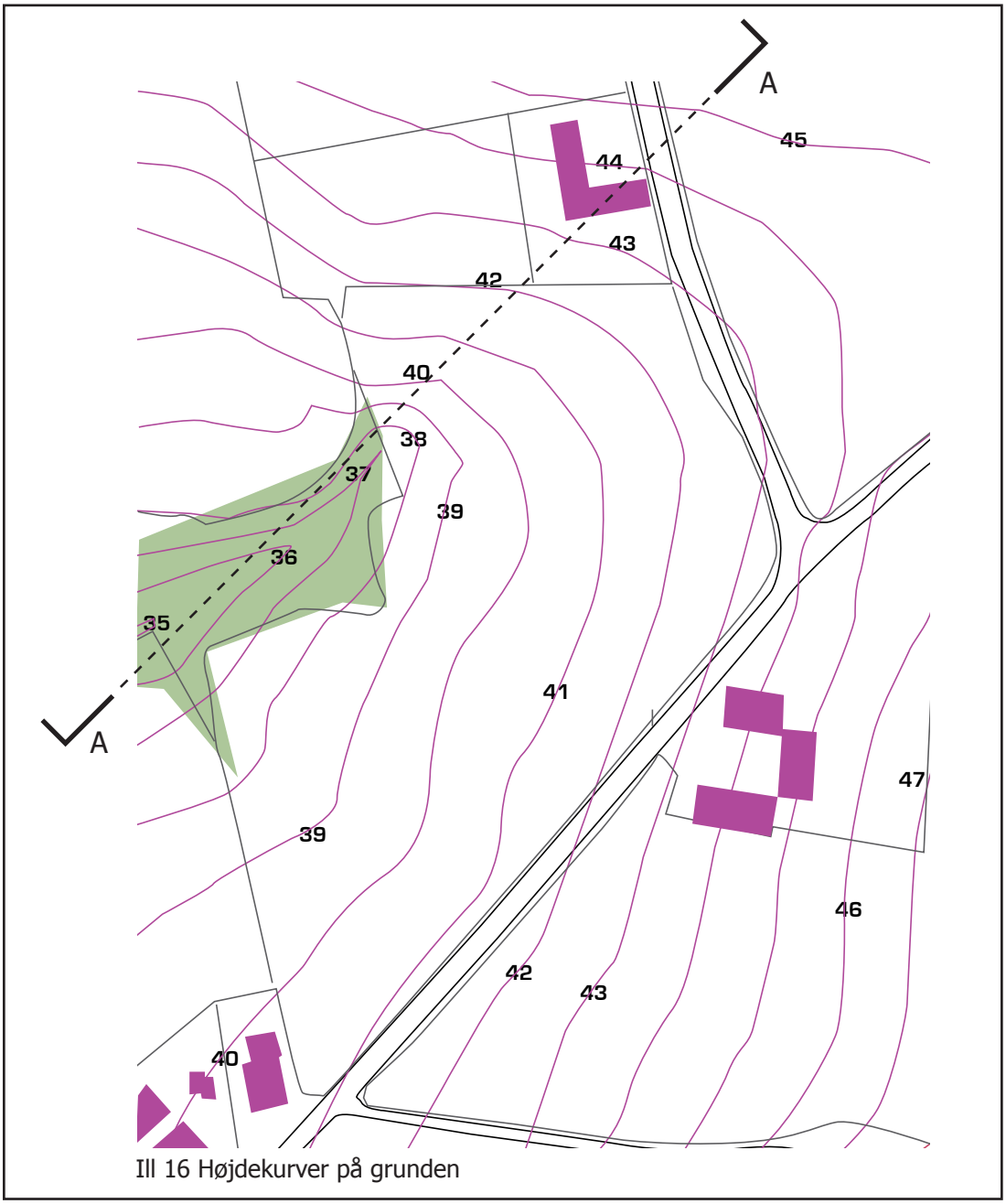
Ill 13 Bevoksning bag huset

Topologi
Grunden kan overordnet inddeles i to visuelt forskellige niveauer, brakmarken og området omkring huset med haven. Denne opdeling er udtryk for den markante visuelle forskel mellem brakmarkens lave bevoksningen og havens buske og træers højde.

Der er dog også en svag topologisk højdeforskel da der internt på grunden er en højdeforskel på 6 m fra den nordlige del af grunden til den vestlige del af grunden som vist på illustrationen 16 og 17.



Ill 15 Snit A-A



Ill 16 Højdekurver på grunden

Planramme

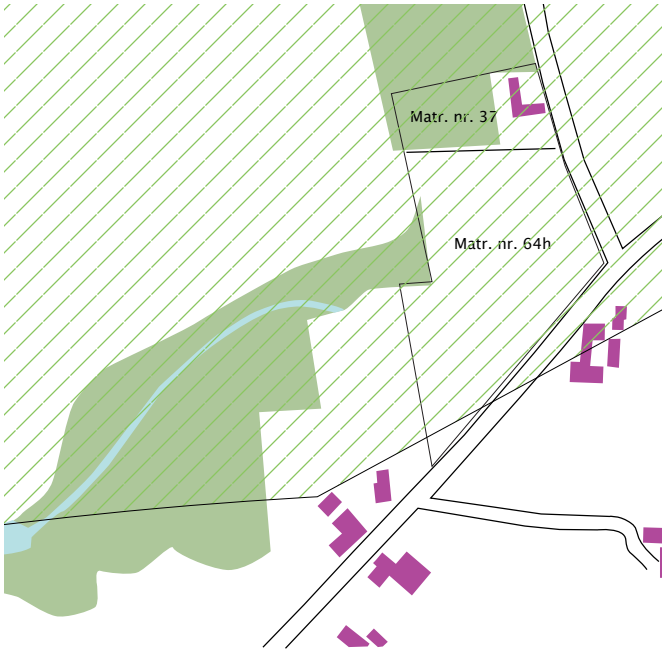
Byggegrunden er beliggende på henholdsvis Matr. nr. 37 og 64h, Røjle by, Strib-Røjleskov. Begge matrikler hører til ejendommen Røjleklintvej 40, der er en parcelhusejendom med oliefyr.

Grunden er i regionplanen omfattet af et særligt landskabelig/geologisk beskyttelsesområde, hvilket betyder at der ikke må ske væsentlige ændringer af det landskabelige udtryk og geologiske formationer ikke må sløres. Konkret står der i regionplanen: *"der kan alene ske bebyggelse eller etableres anlæg i ganske ubetydeligt omfang og kun såfremt de pågældende beskyttelsesinteresser herved ikke tilsidesættes."*

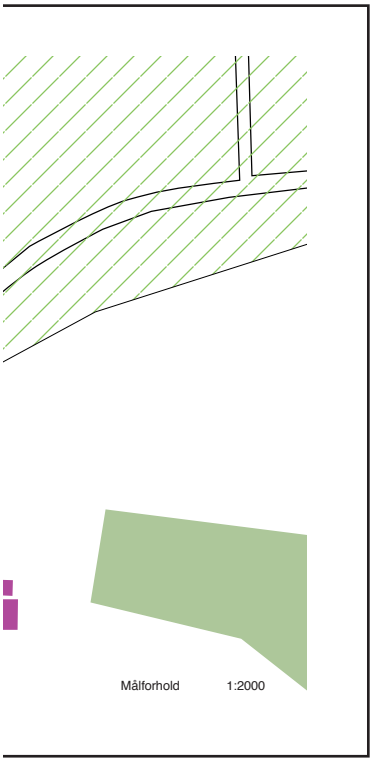
Desuden ses der af illustration 19 at der generelt er restriktioner for store dele af området, hvilket vil betyde en generelt større opmærksomhed på nye planer for grunden.

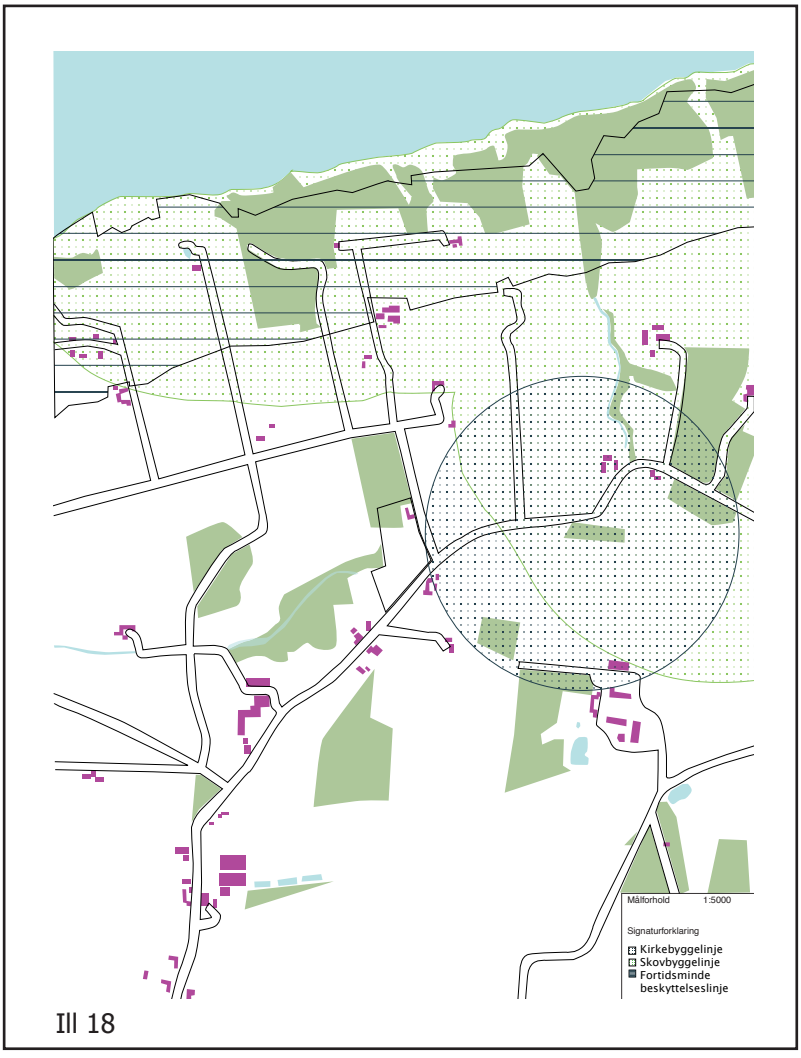
De ovennævnte restriktioner vil konkret betyde at der skal indhentes speciel tilladelse hos kommunen, ved opførelse af nye bygninger på grunden.

Den eksisterende bebyggelse på grunden er dog i en så ringe forfatning at der må antages at der ved at rive bygningen ned og opføre en ny blot tilføres kvalitet og værdi til grunden. Dog under forudsætning af at der tages hensyn til planrammens restriktioner ved planlægning af grunden og design af bygningen, og at belægning og materialevalg indpasses med største respekt for omgivelserne.



Ill 17 Geologisk beskyttelsesområde


Målforhold 1:2000


Målforhold 1:5000
Signaturforklaring
Kirkebyggelinje
Skovbyggelinje
Fortidsminde beskyttelseslinje

Ill 18

Klimaforhold

Vind
Ved overvejelser omkring placering og orientering af bygningen samt ved indretning af børnehavens udearealer, bør der tages hensyn til vindforholdene så der kan skabes læ for vinden på grunden.

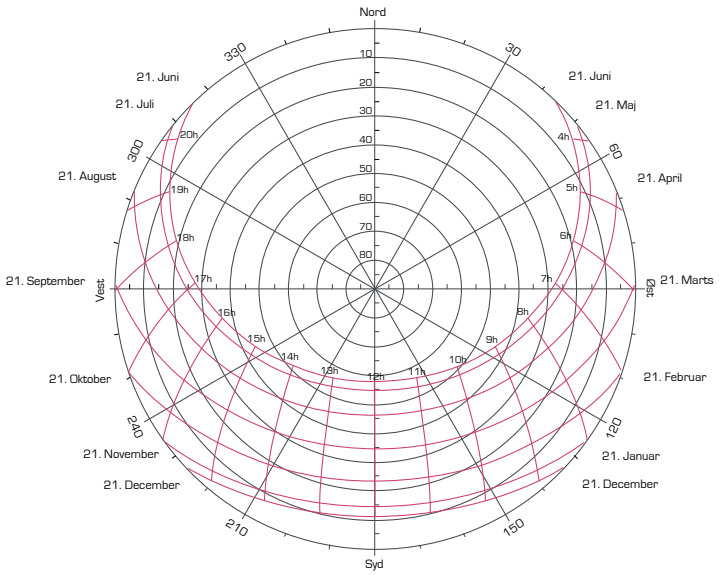
Vindrosen ovenfor beskriver vindhastigheder og retninger over hele året. For overblik over hver måned henvises til Bilag A. Målingerne er foretaget i Odsense fra 1961-1990.
Som der ses af diagrammet er vinden fra sydvest og vest den mest fremherskende. [www.dmi.dk]

Grunden afskærmes mod vest at træer, men pga. grundens størrelse og åbne karakter vil disse ikke kunne give læ til hele grunden og det derfor være nødvendigt at sørge for steder med læ, gennem bearbejdning af udearealerne.

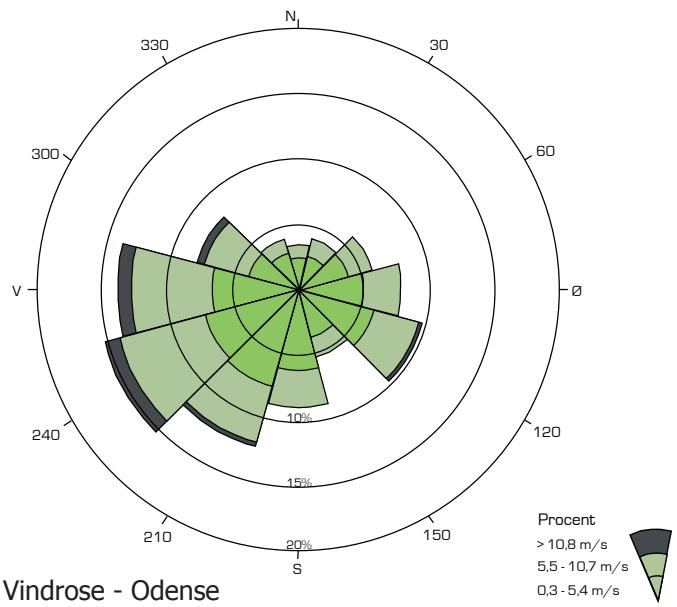
Sol
Ligesom med vinden er det vigtigt at tage hensyn til solens bane over himlen, både i forholde til inde og udeklima. Solen vil have betydning for overvejelser omkring orientering af bygningen, vinduesplacering , udhæng og for behovet for skyggende elementer i forhold til både bygningen og udearealerne.
Soldiagrammet (ill 20) beskriver solens bane hen over himlen og højde over året. Diagrammet er genereret med udgangspunkt i følgende længde og breddegrader [http://solardat.uoregon.edu]:

Længdegrad: 55° 30’ 08.60 N
Breddegrad: 9° 49’ 18.02 Ø

De meget åbne vidder mod syd og øst, gør at der hele dagen vil være sol på grunden. I sommerhalvåret hvor solen brænder hårdere og står højere på himlen vil det derfor være nødvendigt at sørge for skyggegivende elementer på dele af grunden, enten i form at beplantning eller skygge fra bygningen.



Ill 19 Soldiagram for projektgrunden



Ill 20 Vindrose - Odense

Industriel arkitektur

"Intet seriøst arkitekturværk kan ses uafhængigt af de forhold, som betingede dets tilblivelse"

Norman Foster [Stang, 2003, 13]

Processens vigtighed

Af citatet forstås at intet interessant opstår med kun det færdige produkt for øje. Det er også nødvendigt at tænke over hvordan arkitekturen udføres, så der derigennem kan skabes en merværdi for produktet, og udviklingen af teknologiske muligheder bevirker at der hele tiden skabes ny metoder og midler til at nå frem til målet. [Sørensen, 2001] Arkitektur bør udforske og gøre brug af disse teknologiske muligheder og udvikle processen i takt med udviklingen af arbejdsmetoderne.

Selvom det er det færdige produktet som er af interesse for aftageren, er processen hvormed målet er nået også af stor betydning. Processen er en væsentlig forudsætning for et projekt og vil sætte tidstypiske arkitektoniske spor. Ny industrialisering i byggeriet skal ikke være en ny bølge af 60'ernes monotone kransporsbyggeri og rå betonfacader, der i dag fremstår som et dårlige eksempel på tidstypiske arkitektoniske spor. [Stang, 2003, 8]

Man bør derfor være kritisk over for tendenserne, og bygge videre på erfaringer så tidligere tiders fejl undgås.

Discountkultur

Selv om der de senere år er sket en udvikling inden for industrielt byggeri, og typehusefirmaer har allieret sig med arkitekter, som f.eks. M2, er arkitekturen endnu ikke omstillet i tilstrækkelig grad fra den håndværksmæssige bearbejdning til den industrielle produktion, til at kunne følge med den generelle udvikling og effektivisering i samfundet. Dette kan skyldes den tendens til skepsis for denne industrialiserede arkitektur der er blandt arkitekter, da de frygter en forringelse af byggeriets arkitektoniske udtryk. Denne skepsis bunder i fordomme, der er opstået som følge af tidligere forsøg på at industrialisere arkitekturen og fordi industrialiseringen er udviklet med rationalisering som mål og ofte bliver sat i forbindelse med discountkulturen, hvor hurtigere og billigere er nøgleordene.

Ill 21 3XN_Flower House

Ill 22 schmidt hammer lassen_squarehouse

Ill 23 Cebra_Circle House

Ill 24 C.F. Møller_A House

M2 Huse

Byggeindustrien sigter oftest mod at billiggøre produktionen ved besparelser på arbejdskraft og materialer, ikke mod at forædle og forbedre produktet. [Sørensen, 1999]

Det har dog altid været et af de væsentlige elementer i den arkitektoniske skabelsesproces at udvikle systemer, da arkitekten gennem udvikling og definition af regler for et givet arkitektonisk design og for projektets planlægning er i stand til at styre og strukturere ikke bare byggeprocessen, men også selve bygningens udformning og arkitektoniske udtryk. [Manelius og Beim, 2007]
Spørgsmålet i dag er blot om en bestemt produktionsmetode genererer en bestemt type arkitektur og om det medfører begrænsninger for det arkitektoniske udtryk. Industrialisering er dog en helt nødvendig del af fremtidens byggeri og at der ligger en arkitektonisk udfordring heri: At kunne koble nye designteknologier, produktions- og samarbejdsformer sammen med traditionelle rumprogrammer indenfor en snæver økonomisk ramme. [Beim, 2006] Der er derfor behov for et større samspil og engagement på tværs af faggrupperne for at sikre arkitektoniske kvalitet og helhedsløsninger.

Nye målsætninger

De senere år har et stigende fokus på nye målsætninger for industrialiseringen sat skub i processen igen. Det handler ikke længere kun om rationalisering men om at udnytte muligheden for at skabe en merværdi gennem en forbedret proces. Ved at udnytte industrialiserede metoder, fremmes ikke blot effektiviseringen, men også kvaliteten kan øges ved, at en stor del af arbejdet rykkes ind på fabrikken under mere kontrollerede forhold. Derved mindskes de uforudsigelige faktorer, som eksempelvis vejrforhold, koordineringsvanskeligheder og kommunikationsproblemer mellem de forskellige involverede parter, der alle er med til at afstedkomme et unødvendigt ressourceforbrug og en ofte forsinket og omkostelig byggeproces. Samtidig kan der opnås en mere klar styring gennem processen, med større gennemskuelighed og færre mangler. [http://vot.teknologisk.dk]

Typer af industrialiseret byggeri

De forskellige typer byggeri der differentieres mellem indenfor industrialiseret byggeri, kan overordnet inddeles i tre kategorier, henholdsvis element, plan og modul. Forskelligheden mellem disse defineres i høj grad af hvor de kan tilpasses den konkrete bruger og sted. De bygger på forskellige koncepter og har forskellige byggesystemer, med hver deres fordele og ulemper i forhold til processen og det færdige produkt.

Industrialiseringen indenfor byggeriet spænder fra det traditionelle hus hvor der benyttes præfabrikerede elementer til løsninger hvor hele huset er fremstillet på fabrikken. [Verwers, 2007] Man søger at implementere præfabrikation af bygningselementer og moduler i både beton, stål og træ. Træ er dog særdeles velegnet til præfabrikation, fordi det er et meget fleksibelt materiale ved anvendelse og fremstilling, men også fordi den lave vægt giver mulighed for transport af større bygningsdele. [http://vot.teknologisk.dk]

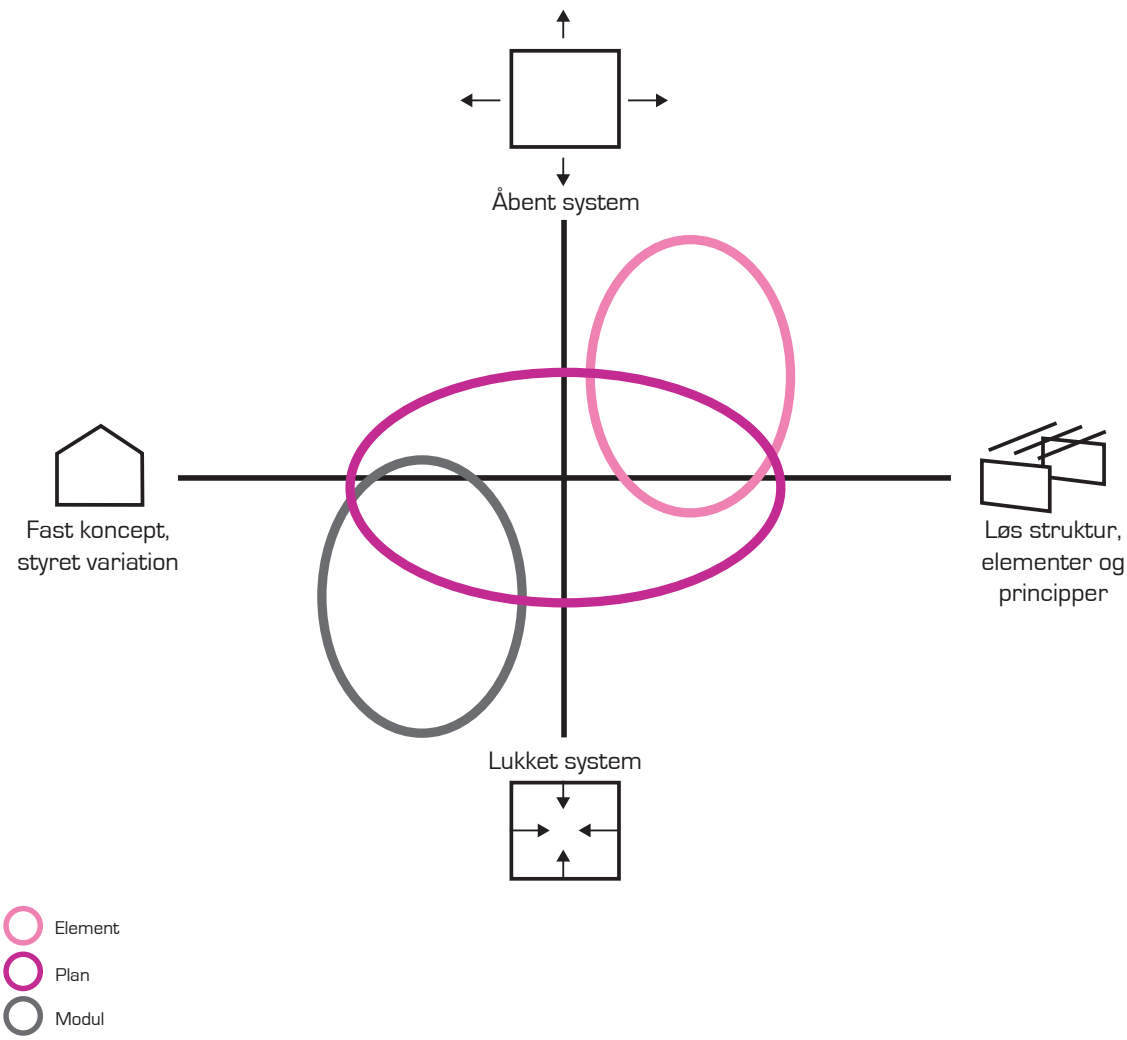
Da der i byggebranchen til nu mest har været fokus på boligbyggeri når der tales om industrialiseret byggeri, vil der i det følgende skabes et overblik over de tre kategorier med henblik på fordele og ulemper i forhold til det konkrete projekt, hvor byggeprocessen skal overføres til institutionsbyggeri.

	Produktion	Transport
ELEMENT Ill 25 Eames house	Der anvendes præfabrikerede og standardiserede delelementer. Størstedelen færdiggøres på byggepladsen	Elementerne kan transporteres på normalvis med lastbil da de leveres usamlet til byggepladsen.
PLAN Ill 26 Flatpak	Der benyttes præfabrikerede planelementer, der hver især er færdiggjort på fabrikken.	Transporten er afgørende for dimensionerne på planelementerne, da de som minimum skal kunne overholde gældende regler for dimensioner ved kørsel på offentlige veje med blokvogne.
MODUL Ill 27 HP3	Byggeriet består af rumstore elementer, der færdiggøres helt på fabrikken.	Transporten er afgørende for dimensionerne.

Montage	Varighed	Afhængighed	Tilpasning
Opførelse og samling sker på byggepladsen.	Længden af opførelsen af et byggeri med elementer, vil svare til længden for traditionelt byggeri.	Faktorer som vejrlig og koordinering mellem håndværkere, vil kunne skabe usikkerhed i forhold til planlægning og kvalitet.	Byggeri af denne type har en høj grad af fleksibilitet i forhold til kontekst og bruger.
Der støbes fundament på byggepladsen, hvorpå planelementerne monteres. Hvis nødvendigt udføres diverse efterarbejder.	Selve montagen af planelementerne tager få dage. Herefter foretages desuden montage af køkken, vvs, el og gulve. Den samlede byggeproces varer 6-12 uger.	Byggeprocessen foregår primært på fabrikken, hvorfor der er en minimal afhængighed af vejret og koordineringen mellem håndværkerne er effektiviseret.	Byggeri med planelementer kan tilpasse kontekst og bruger til en vis grad. Den samlede udformning er ikke afhængig af blokvognens kapacitet, men der er en begrænsning for de enkelte elementers dimension.
Der støbes fundament på byggepladsen, hvorpå modulerne monteres. Hvis nødvendigt udføres diverse efterarbejder.	Selve montagen af modulerne tager en enkelt dag. Herefter laves slutkomplettering f.eks. på facade og gulve hvor der er møder mellem modulerne. Den samlede byggeproces varer 1-2 uger.	Byggeprocessen udelukkede på fabrikken, hvorfor der er en minimal afhængighed af vejret og koordineringen mellem håndværkerne er effektiviseret.	Byggeri med moduler er ofte ikke fleksible eller kun i begrænset omfang.

Den mest markante forskel på de forskellige systemer er hvor stor en del af produktionen der foregår på fabrikken, og herunder transporten til byggepladsen. Det vil sige hvor færdigt produktet er inden det opstilles på byggepladsen og hvor fleksibelt konceptet er i forhold til tilpasning til bruger og kontekst.

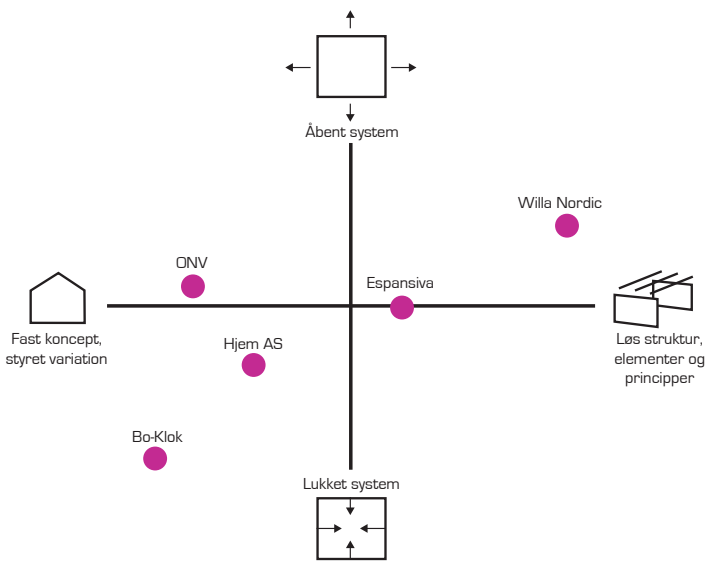
Helt overordnet kan der opereres med to systemprincipper, et åbent og et lukket. Byggesystemer, der baserer sig på Planer, er forholdsvist åbne da bygningens kompleksitet og omfang ikke er begrænset i samme grad af blokvognes størrelse ligesom byggesystemer baseret på Moduler. For modulerne findes der ikke en så stor grad af tilpasningsmulighed grundet det forholdsvist lukkede koncept set i forhold til byggeri med Elementer, da der ved dette byggesystem er mulighed for justeringer og ændringer under opførslen på byggepladsen, ligesom ved et traditionelt byggeri. Byggesystemer baseret på Elementer er dog mere tidskrævende og afhængige af vejrforholdende, da kun en minimal del af produktionen foregår på fabrikken. Byggesystemer med elementer skal desuden i højere grad bearbejdes i forhold til med samlingsdetaljer mellem elementer, hvis samlingerne ikke ønskes at fremstå synlige.



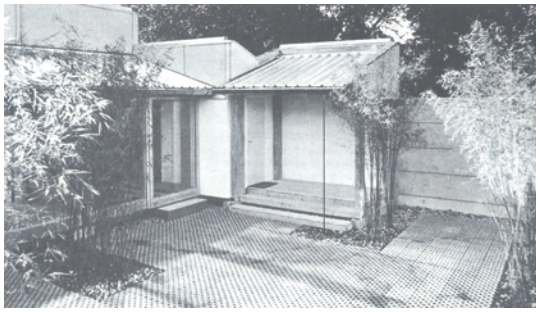
Ill 28 De tre systemers fleksibilitet

Et byggeprincip som f.eks. Jørn Utzons Espansiva og den svenskejede husproducent Willa Nordic er eksempler på et åbent system med store muligheder for tilpasning og bearbejdning af byggesystemets komponenter ved projektering og montage på byggepladsen. Det åbne byggesystem giver derfor en relativ stor arkitektonisk frihed.
Et lukket system består i modsætning hertil af fast kombinerede moduler relateret til et bestemt bygningskoncept, hvilket giver en begrænset fleksibilitet. Eksempler på disse kan være ONV, Hjem AS og Bo-Klok, hvor det kun inden for en given variationsramme er muligt at tilpasse produktet til den enkelte bruger og kontekst. [Manelius, 2006]

I det følgende analyseres to forskellige firmaer der laver industrielle byggerier, Tåsinge træ og HP3 der baserer sig på hhv. plan og plan og modulbyggeri. De valgte cases og deres fordele og ulemper synliggøres og vurderes slutteligt i forhold til hinanden og det givne projekt.



Ill 29 Forskellige firmaers fleksibilitet



Ill 30 Espansiva

Ill 31 Willa Nordic

Ill 32 Hjem A/S

Ill 33 Bo-Klok

Taasinge Træ A/S

Adresse:	Bjernemarksvej 54 5700 Svendborg
Oprettet:	1971
Produkt:	Præfabrikerede tag- og facadeelementer.
Ejer:	Palsgaard-Gruppen (del af Interbuild A/S)

Antal ansatte
Palsgaard-Gruppen: 300
Interbuild A/S: 800

Vision
Firmaets vision er at producere en bred vifte af løsninger, og være førende i udviklingen af industrialiserede metoder.

Byggesystem
Byggesystem baseres udelukkende på planelementer, med træskelet som bærende konstruktion. Disse produceres på fabrikken og transporteres efterfølgende til byggepladsen hvor de selv, eller andre monterer elementerne.

Koncept
Fabrikken har ved hjælp af 3D-baseret informationsteknologi mulighed for at producerer en bredere vifte af løsninger til byggerierne. De har mulighed for i højere grad at lave specialløsninger, hvilket også ses af den vifte af forskellige byggerier de har været med til at lave. Taasinge træ laver løsninger til stort set alle typer byggeri, - herunder produktion/lager, institutioner/skoler, kultur/idræt, kontor/administration og samlede boligbebyggelser og etageboliger op til 4 etager.

Elementopbygning
Facadeelementer
Er opbygget af bærende træribber, isoleret og beklædt både indvendig og udvendig. Efter montagen kompletteres på byggepladsen med en udvendig facadebeklædning og evt. supplerende indvendig beklædning.

Dækelementer
Er opbygget af bærende træribber, evt. sammensatte tværsnit, med en sømlimet 19mm krydsfiner på oversiden og isoleret med mineraluld.

Tagelementer
Opbygningen af disse varierer alt efter anvendelse og ønsket hældning.

Overflader
Firmaet kan i kraft af at de udelukkende producere planelementer, variere beklædningen i forhold til kundens ønsker. Facadebeklædning kan være f.eks. profilerede metalplader, plane plader (eternit ol.), metalkassetter, træbeklædning og glas.

Ill 34 Facadeelement monteres

Ill 35 Etagedæk monteres

Ill 36 Facadebeklædning påsættes

Ill 37 Det færdige byggeri

HP3

Adresse:	Burskovvej 17 9870 Sindal
Oprettet:	2004
Produkt:	Industrielt fremstillede, arkitekttegnede huse, samt planelementer til andre byggerier.
Ejer:	HP Gruppen

HP Koncernen bygger enfamiliehuse under mærkerne HP Huse og HP3 samt fritidshuse under mærket HH Fritidshuse.

Antal ansatte HP Gruppen:	230
Ansatte i HP3:	18 faglærte og ufaglærte håndværkere.

Vision

Firmaets vision er at kombinerer det æstetiske med det rationelle, det kunstneriske med det industrielle, og derigennem skabe smukke huse med sjæl og karakter til fornuftige priser.

Byggesystem

Byggesystemet baserer sig både på planer og moduler, begge med træskelet som bærende konstruktion. Byggeprocessen for modulhusene på fabrikken varer omkring 8 uger fra indgåelse af kontrakt med køber, og den efterfølgende montering på byggepladsen varer 1-2 uger. Huset er dog lukket i løbet af en enkelt dag.

Koncept

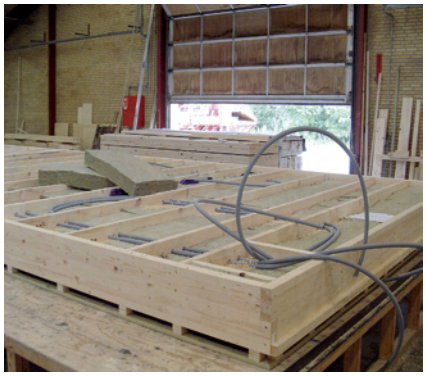
Firmaet producere modulhuse tegnet af ONV-arkitekter. Husene findes i otte varianter, der varierer i størrelse og rumtyper. Hele byggeprocessen foregår på fabrikken. Materialerne forarbejdes til de rigtige mål, og bygges ef-terfølgende til hhv. tag-, gulv, indervægs- og facadeelementer. Vinduer og døre isættes samt alt fast inventar. Når modulerne er færdige fragtes de til byggepladsen, hvor de monteres, og de sidste detaljer, såsom finish i facadebeklædning, afslutning af gulve og tilslutning, laves.
Produktionen af facade- indervægs-, gulv- og tagelementer foregår ligeledes på fabrikken. Monteringen sker på byggepladsen og foretages oftest af andre. Konceptet og metoden er ikke så fleksibel og varierer i ringe grad fra projekt til projekt.

Elementopbygning

Et element består af et træskelet isoleret med mineraluld. Måden at bygge elementer op på er ens uanset om det er råhuselementer eller modulhuselementer.
I modulhusene er ydervægselementer 261 mm tykke , skillevægselementer er 100 mm tykke og lofter og gulve er 350 mm tykke.
For råhuselementer kan disse tykkelser ændres, i henhold til ønsker og lovgivning.

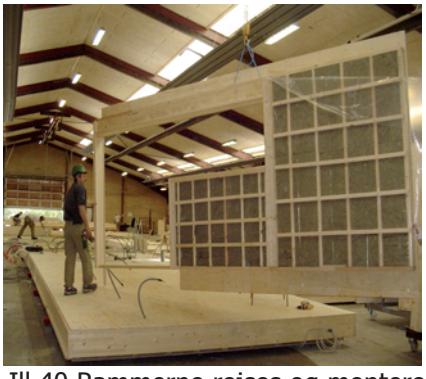
Overflader

For modulhusene, der er en del af et koncept, begrænser valgmulighederne sig til tre muligheder. Enten profileret sibirisk lærk eller sort eller hvidmalet granbrædder. Integrerede terrasser udføres kun i olieret sibirisk lærketræ.
Ved planelementer er variationsmulighederne større, da de ikke skal falde ind under det givne koncept. Her har kunden i højere grad indflydelse på udtryk og materialer.



Ill 38 Rammer bygges liggende

Ill 39 Isolering lægges i



Ill 40 Rammerne rejses og monteres på dækelementet

Ill 41 Vinduer, døre, facadebeklædning og inventar monteres

Ill 42 Fundamentet støbes på grunde

Ill 43 Hus fragtes til grunden og monteres på fundamentet.

Ill 44 HP3 Hus

Ill 45 HP3 Hus

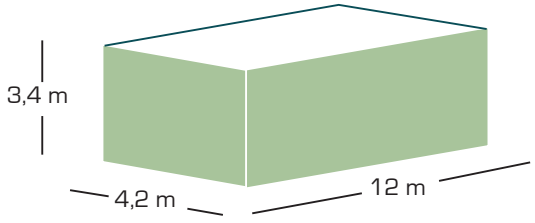
Ill 46 HP3 Sommerhus

Ill 47 HP3 Hus - Interiør

Ill 48 HP3 Hus - Interiør

Transport

Transporten sætter for begge firmaer begrænsninger for planelementerne og modulernes omfang. Der er i Danmark en begrænsning for hvor bred og lang en last man må køre med og hastighedsbegrænsninger svarende hertil. Den maksimale størrelse der må køres med på blokvogn og med følgevogn



Ill 49 Maksimal dimension ved fragt

Opsamling

Generelt har de analyserede firmaer åbne koncepter med mulighed for at tilpasse bygningen til brugerne og konteksten. Taasinge Træ A/S indbyder dog til større medbestemmelse fra projekt til projekt, pga. deres mere maskinelle fremstillingsmetoder. De begrænses stort set kun af henholdsvis bagvedliggende modulnet og begrænsning på maksimale størrelser ved transport.

En så stor fleksibilitet i forhold til den overordnede indretning af bygningen giver dog ingen sikkerhed for kvaliteten af den færdige bygning. Fordelene ved HP3's modulhuse er den kortere opførelsesperiode på selve byggepladsen, der vil kunne være med til at sikre kvaliteten. En kombination af disse egenskaber vil derfor være at foretrække. Der skal være mulighed for tilpasning fra projekt til projekt, dog med udgangspunkt i en styret variation og med så meget af produktionen på fabrikken som muligt.

Det er derfor målet med dette projekt at finde en fornuftig balance mellem, hvor stor en grad af fleksibilitet konceptet for institutionen skal rumme i forhold til kontekst og brugere, samtidig med at der opnås en god balance for hvor stor en del af processen der skal foregå på fabrikken i forhold til økonomi, kvalitet og tidshorisont. Det vil sige i hvor høj grad byggesystemet skal være åbent eller lukket, for at der opnås en højere formgivningsmæssig frihed til at skabe en fremtidsorienteret, æstetisk og funktionel arkitektur, end den frihed der er i præfabrikationsindustrien i dag.

Træ - konstruktion

En kontinuert udvikling indenfor træindustrien har medført en store mangfoldighed af tekniske muligheder for at bygge med træ. Udformning af konstruktionselementer spænder fra simple afbarkede stammer til kurvede limtræselementer.
Ligeledes findes mange forskellige konstruktions principper, der har forskellige anvendelsesfordele og muligheder.

I det følgende vil nogle udvalgte konstruktionsprincipper blive gennemgået og illustreret.
Disse skal være inspiration til skitseringen, så de konstruktive principper bliver tænkt ind i byggeriet tidligt i processen.

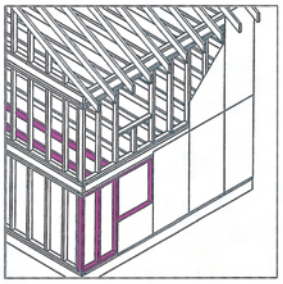
Elementbyggeri
Industrielt fremstillede plane vægskiver og etagedæk baseret på træskelet med påsat krydsfinerplade. Fordelen er hurtig udført konstruktion hvilket minimere fugtproblemer under opførelsen. Kan leveres med varierende færdiggørelsesgrad.
[Nova 5, 1999]

Rammekonstruktion
Anvendelse af et bærende princip bestående af rammer stabiliseret med skiver, hvilket typisk er i facaden. Anvendes ofte ved store byggerier med limtræsrammer da disse kan klare store spænd.
[Nova 5, 1999]

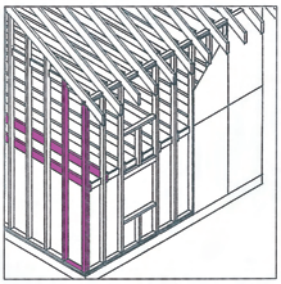
Platform frame
Træskelet til vægge og facader samles liggende, hvorefter de rejses og beklædes. Der lægges låg på i form af etageadskillelse. Metoden er baseret på produktion på byggepladsen, med de produktionsmæssige problemer det ofte medfører (logistik, vejret mm.)
[Nova 5, 1999]

Balloon frame
En variant af platform framing. Forskellen er at der her er gennemgående lodrette stolper fra fundament til rejsehøjde, hvor der ved platform bygges en etage færdig før den næste bygges. Metoden giver bedre stabilitet og mindre forbrug af træ.
[Nova 5, 1999]

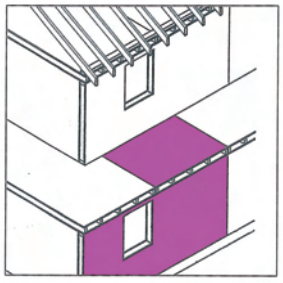
Søjle/drage konstruktion
Bærende skelet i form af søjler og dragere udfyldes med isolering og beklædes efterfølgende. Også denne metode forudsætter en håndværksmæssig produktion på byggepladsen uden mulighed for præfabrikation. Ulempen er at bæreevnen ikke udnyttes i de udfyldende elementer.
[Nova 5, 1999]



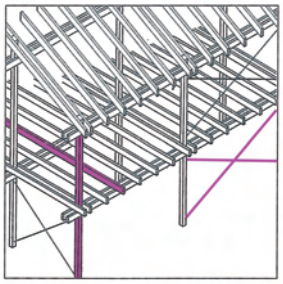
Ill 50



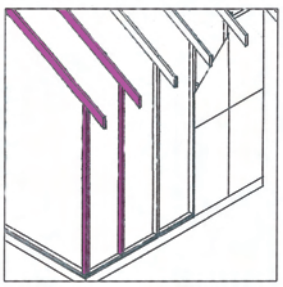
Ill 51



Ill 52



Ill 53



Ill 54

Træ - materiale

De senere år er det blevet populært at anvende træ som facadebeklædning. Træ har dog været brugt som bygningsmateriale altid, hvilket også er med til at give det en renæssance nu da det signalere noget traditionelt og hyggeligt.
I en verden med hastige forandringer udtrykker det kontinuitet og en følelse af sikkerhed der er skabt af dets permanens. Træets karak-ter og essens er velkendt og tiltaler sanserne med dets klare strukturer og blødhed og varme ved berøring. Træs evne til at signalerer noget blødt, varmt og hyggeligt, skyldes materialets porøsitet, lave varmeledningsevne og evne til at skabe associationer til oprindelige anvendelser i sommerhuse, hytter og mindre huse. [http://vot.teknologisk.dk]

Ved at udnytte træets iboende egenskaber, kende dets muligheder og begrænsninger kan træ blive et varigt alternativ med nogle spændende æstetiske og konstruktive muligheder. Da træ er et naturprodukt, varierer egenskaberne naturligvis fra træsort til træsort og der kan derfor ikke opnås standardkvaliteter. Man bør ligeledes udvælge træ under hensyntagen til anvendelsen; om det er til tømmer, gulve, indendørs, udendørs osv..

I det følgende gennemgås nogle eksempler på hvilke konstruktive og æstetiske udtryk der kan opnås gennem forskellig udnyttelse af træ.

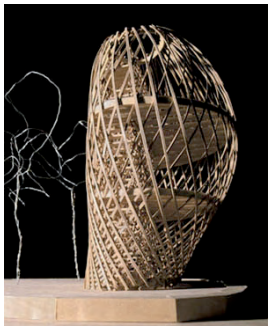
Lethed og transperens

Ill 55 Sean Godsell - Peninsula House

Lagdeling af facaden giver et let og spinkelt udtryk. Fordi træet kan skæres smalt op, og placeres tæt kan facaden gøres transperent, men samtidig uniform.
Lyset filtreres gennem lamellerne og associere til lysets brydning i skovens trækroner.

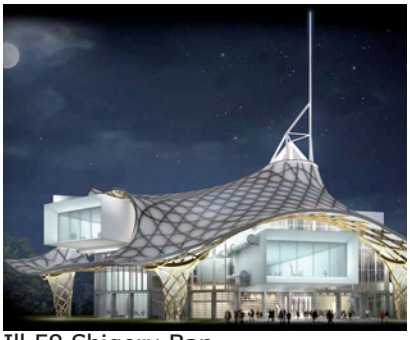
Ill 56 Kengo Kuma - One Omotesando

Krumning - stænger



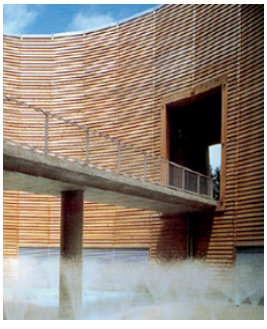
Ill 57 Ville Hara - Korkeasaari Lookout Tower

I disse projekter ses træets evne til at kunne bøjes.
Når træplankens tværsnit er lille i forhold til længde, er den let bøjelig, og de lange slanke træplanker skaber, med gridstrukturen og krumningen, en meget stærk samlet konstruktion.



Ill 58 Shigeru Ban - Centre Pompidou Metz

Krumning - plane flader



Ill 59 Tadao Ando - Museum of Wood

Også i PLOT's ungdomshus og i Tadao Andos Museum of Wood vises hvordan træet kan bruges til organiske former og spændende overflader. Her er det en sammensætning af flere plane flader, som danner den krumme form.

Ill 60 PLOT - Maritimt ungdomshus

Massivt træ

Ill 61

Ved at anvende en massiv trækonstruktion, hvor hele den bærende konstruktion er i massive træelementer, kan isolering undværes og både interne og eksterne flader er af træ hvilket giver et varmt udtryk.

Ill 62

Bjælker

Ill 63

Bjælkehytten er også et eksempel på massive trækonstruktioner. De store bjælker giver bygningen et tungt udtryk. Samlingerne i hjørnerne viser hvordan træ kan bruges til direkte samlinger.

Ill 64

Plader

Ill 65 TVH arkitekter
Villa K i Stocksund

Anvendelse af krydsfinér som beklædningsmateriale, giver en meget atypisk træoverflade, der fremstår glat.
Pladerne sættes op side om side eller som overlapning og giver, en spændende kontrast til træets naturlige struktur.

Ill 66

Lodrette brædder

Ill 67 KieranTimberlake - Loblolly House

Anvendelsen af en lodret brædde-beklædning kan understrege en bygnings vertikalitet. De forskellige måder at montere brædderne (2 på 1, 1 på 2, uregelmæssigt, listedækning osv.) giver forskellig struktur til facaden.

Ill 68 Dieter Thiel - House and office, Schopfheim

Vandrette brædder

Ill 69 Miller Hull - Galloway

Vandret beklædning kan ligeledes give forskellig udtryk alt efter monteringsmåde (klink, profilbræt, blokhus osv.). Den understreger desuden en bygnings horisontalitet og gør den langstrakt. Brædder kan også anvendes ved lettere krumninger, hvis de krummes i brædderne længderetningen.

Ill 70 Baumschlager & Eberle - Showroom and warehouse

Spåner

Ill 71 Olavi Koponen - Villa Långbo

Med spåner skabes en spændende struktur, dybde og variation i facaden da disse alle påsættes manuelt. Spånerne bryder formen op og fremhæver organiske former ved anvendelse til sådanne.

Ill 72 24H>architecture Accordion House

Træ - brand

Lovmæssige brandkrav
De brandtekniske forhold ved træbyggeri er, som ved alle andre byggerier, af stor betydning. Træbyggeri skal som andet byggeri overholde kravene i Bygningsreglementet 2008 til brandforhold. Overordnet skal disse krav sørge for at bygninger er opført på en sådan måde at:

- de forhindrer udbrud af brand
- de forhindrer spredning af ild og røg.
- de sikrer flugt og redning af de der opholder sig i bygningen
- de muliggør at effektive brandsluknings-metoder kan anvendes. [BR08, kap 5]

Den primære måde at opfylde disse krav er ved at stille krav til materialers brændbarhed og bygningsdeles brandmodstand.
Træ er et brandbart materiale, der giver god næring til ilden. Det lag af trækul, som dannes under forbrændingen, har dog en lavere varmeledning end træ. Det vil derfor beskytte det underliggende træ mod opvarmning og dermed sinke forgasningen af træet. Forbrændingen sker med en stabil hastighed kaldet indbrændingshastigheden, hvorfor man på baggrund af træets dimensioner og type præcist kan sige hvor længe træet vil kunne holde sin styrke under brandpåvirkning. [http://vot.teknologisk.dk]

Indbrændingshastigheden er i høj grad afhængig af træets densitet. Massivt træ er svært antændeligt modsat tynd facadebeklædning. Derfor ligger brandfaren i træbyggeri typisk i facaden frem for i selve konstruktionen.
Træsorter med lav densitet har ofte også en porøs cellestruktur der gør det svært at brandimprægnere dem. Dette gælder f.eks. sorterne Ceder og Thuja. Man bør derfor være opmærksom på dette forhold ved valg af træsort til f.eks. facadebeklædning. [Busch, 2006]

Ill 73

Brandbeskyttelse

Der findes flere metoder til at beskytte træ mod brand. Massivt træ og krydsfiner kan trykimprægneres, spånplader kan tilsættes brandhæmmende midler eller man kan dække træet med andre brandhæmmende materialer.

Brandimprægneringen ændrer normalt ikke indbrændingshastigheden i træet væsentligt, men mindsker brandens omfang, fordi trægasserne ikke bliver brandbare, og derfor ikke giver energitilskud til branden.

Brandimprægneret træ anvendes udelukkende til beklædninger, regnskærme eller nedhængte lofter. Bærende konstruktioner brandimprægneres ikke, da brandimprægneringsmidlerne kan påvirke træets styrkeegenskaber negativt. [http://vot.teknologisk.dk]
I stedet dimensioneres bærende konstruktionselementer så der tages hensyn til:

- tværsnitsreduktionen som følge af indbrænding
- temperatur- og fugtforholdenes variation over tværsnittet samt de heraf følgende
- ændrede styrke- og stivhedsegenskaber. [DS 413]

Indbrændingshastigheder for forskellige trætyper

Nåletræ (320 kg/m3)	- 0,75 mm/min
Limtræ (380 kg/m3)	- 0,65 mm/min
Løvtræ (450 kg/m3)	- 0,50 mm/min
Krydsfiner (450 kg/m3) Min tykkelse 20 mm	- 1,00 mm/min
Andre træbaserede plader (450 kg/m3) Min tykkelse 20 mm	- 0,9 mm/min

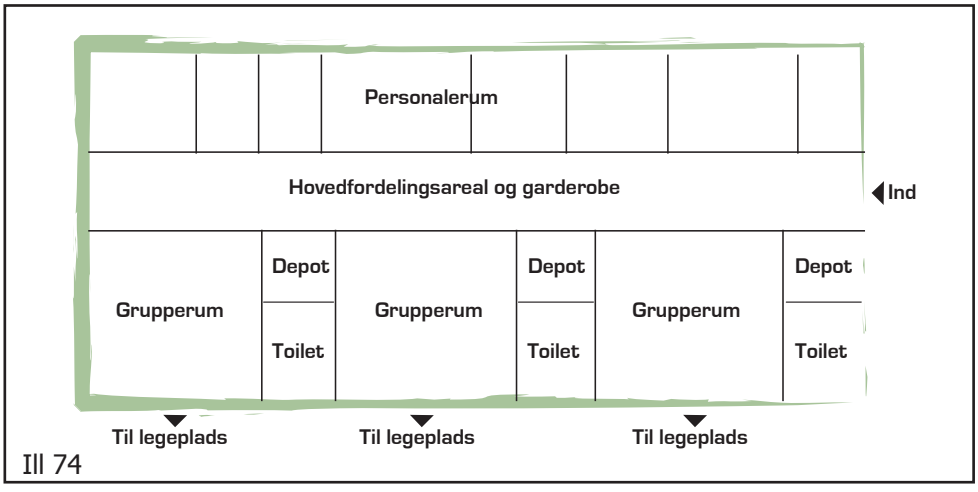
[DS 413, 1999]

Pædagogik

Pædagogiske forudsætninger
Det danske samfund har valgt at institutionalisere barndommen, så hovedparten af danske børn opholder sig i børneinstitutioner i størstedelen af deres vågne tid. Dette skærper kravene til de rammer institutionerne stiller til rådighed, og fordi børnene tilbringer så meget tid her, må udviklingen af børnenes bevægekompetencer varetages af både hjem og institution. Rammerne i børnehaven er dog udformet af voksne, og ud fra hvad voksne mener er godt eller skidt, hvilket har resulteret i børnehaver der udformes afhængigt af ideerne om hvilke muligheder barnet skal have. [Albrechtsen, 2003]

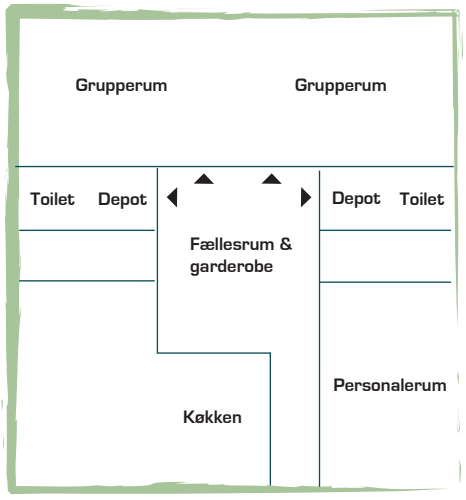
Den pædagogiske vinkel til børnehaven i dette projekt, er først og fremmest opnået gennem samarbejdet med inititativgruppen. Derudover er den opnået gennem besøg i to børnehaver (se Bilag B og C) og via litteratur om børn og pædagogik. Der har i samtalerne ved besøgene i de to børnehaver *Natur og Miljø* og *Tvedholm* været lagt vægt på udformningen af og funktionaliteten i børneinstitutionen og i deres udearealer.

Historisk udvikling
Børneinstitutioner har tidligere være kendetegnet ved stor ensartethed, mens man de senere år har set en tendens til at større variation i målsætning og udformningen. Udformningen af børneinstitutioner har altid taget udgangspunkt i samtidens barnesyn og tanker om barnets tarv, hvilket har været en varierende faktor, hvorfor der også ses klare tendenser i udformningen af institutionerne gennem tiden.[Albrecthsen, 2003]
Forlægget til de første egentlige børneinstitutioner var ideer til fremtidens central-skole, tegnet af socialministeriets rådgivende arkitekt Thomas Havning i 1948. Disse var udformet med lange gennemgående gange, hvor børnerummene lå på stribe med udgang mod legepladsen med personale faciliteter overfor (ill 74). Denne udformning blev fremsat som en retningslinie for ministeriets godkendelsesprocedure til



Ill 74

tilskudsordningen, hvorfor mange institutioner fra denne periode har denne udformning.
Fleksibilitet, funktionalitet, pladsbesparende og åbenhed var nøgleord for institutionsbyggeri i den efterfølgende periode. Børn skulle have mulighed for kunne klare sig selv og gøre egne erfaringer. [Nielsen, 1996]
I 1960'erne og 1970'erne blev der opført rigtig mange institutioner i Danmark, alle med udgangspunkt i en pædagogik der krævede overskuelighed, overvågning og kontrol. Børnene tilhørte en fast gruppe med fast tilknyttede voksne. Periodens kendetegn var stramme krav til institutionsbyggeriet, da de for at få tilskud fra staten skulle leve op til socialstyrelsens vejledning om indretning af daginstitutioner. [Albrecthsen, 2003] Det store boom i 60'erne og 70'erne inden for institutionsbyggeri betød desuden at der var et vedholdende krav om at det skulle være et billigt, fleksibelt og funktionelt byggeri. Der blev derfor fremsat ønske om at udvikle typebørnehaver, så det akutte behov kunne dækkes. Der blev udviklet få typer af disse, uden det dog egentlig slog igennem. [Nielsen, 1996]



Ill 75

Da denne vejledning bortfald i 1976 kom fællesrummet ind i institutionerne. Børneinstitutionerne blev nu opført med store centralt placerede rum med hjemlig præg og ofte et køkken og garderober i forlængelse heraf. Alrummet blev på den måde rammen om mange funktioner. Grupperummene havde så alle direkte adgang hertil, hvorfor det også blev et gennemgangsareal (ill 75).
I 1990'erne erkendte man at de eksisterende bygninger begrænsede mulighederne for ændring af pædagogikken, hvorfor man søgte nye veje i planlægningen, hvormed mange nye typer institutioner opstod. [Albrechtsen, 2003]

Reggio Emilia

Et sted man dog allerede i 1980'erne var begyndt at hente inspiration fra, var filosofien bag Reggio Emilia pædagogikken. Filosofien der stammer fra byen Reggio Emilia i det nordlige Italien, tager udgangspunkt i at alle børn har medfødte egenskaber og et potentiale af enestående rigdom, kraft og kreativitet. Det er et menneskesyn, mere end en metode, hvor der lægges vægt på, at både børn er i stand til, hvis de får ordentlige vilkår, at tage ansvar og udvikle sig. En tro på og tillid til, at alle har noget at byde ind med, og hvis man får mulighed for at tage et fælles ansvar, så gør man det. Man betragter barnet som kompetent, hvorfor det pædagogiske arbejde fokuserer på det enkelte barns kompetencer og muligheder. Barnet opmuntres til at bruge alle sanserne gennem kreative projekter og pædagogens rolle er at være vejledere frem for autoriteter. Selve børnehavemiljøet ses som et pædagogisk værktøj, hvilket kommer til udtryk i indretningen med små kroge til forskellige aktiviteter og ved at materialerne er tilgængelige for børnene uden at de behøver bede om hjælp fra voksne. [www.leksikon.org]
Denne måde at betragte barnet på er i dag udbredt til mange børnehaver, hvoraf nogle er indrettet specielt efter dette menneskesyn, som f.eks. Børnehuset Tiziana i Aalborg.

Udebørnehaver

I 1997 udførte en svensk forskergruppe studiet: "Ute på dagis". Her blev koncentration, sygefravær, motorik og leg for børn i bybørnehaver sammenlignet med børn i naturbørnehaver.
Resultatet af undersøgelsen viste entydigt at udebørnenes motorik, sygefravær og koncentration var langt bedre end bybørnenes. Udebørnenes leg var desuden langt mere varieret, dynamisk, fantasirige og socialt udviklet end bybørnenes. Lignende erfaringer er gjort med naturskoler i Danmark, hvor skoler tager ud i naturen med skoleklasser
På trods af erkendelsen af vigtigheden af at være aktiv i det fri lever vi i et samfund hvor børns manglende fysisk aktivitet og mange timer indendørs foran fjernsyn og computer står højt på dagsordenen. [www.skoveniskolen.dk]. Kombinationen af denne problematik og den svenske undersøgelse har været med til at bane vejen, for mange natur og skovbørnehaver de senere år.

Fysiske rammer

Der findes ikke nogle officielt formulerede pædagogiske krav til bygningernes udformning, hvorfor inspirationen ofte som beskrevet er hentet i historiske, samfundsmæssige eller lokale forhold. Der er dog de senere år kommet et øget fokus på kvaliteten i institutionerne, hvilket viser der er grund til at interessere sig for de bygningsmæssige forhold, og hvad børnene mener om indretningen og brugen af rummene. Uderummene betragtes desuden i langt højere grad som et pædagogisk rum, og i særdeles høj grad i naturbørnehaverne. Udearealernetil naturbørnehaverne er ofte defineret af den valgte grund og forhåndenværende materialer, mens bygningerne ofte har været anvendt og indrettet til andre funktioner som gård, spejderhytte eller lignende. Indretningen af denne type børnehaver kræver dog typisk andre overvejelser om funktioner, rum og udearealernes samspil med bygningen end ved traditionelt institutionsbyggeri.

Opsamling

Pædagogikken i de danske institutioner ændres hele tiden, i takt med det ændrede syn på barnet, hvormed institutionernes målsætninger også ændres. Denne gradvise ændring, betyder at der stilles krav til institutionsbyggerierne om at de kan rumme disse forskellige behov. Samtidig bør børnene betragtes som kompetente individer der i en vis udstrækning er selvhjulpne i forhold til deres alder, hvilket også stiller krav til udformning og indretning. Institutionen skal i højere grad end tidligere betragtes i børnehøjde, så indretning i højere grad formes til børnene.

Motorik

Motorik og indlæring
Små børn bruger hele kroppen når de lærer sig selv og omverdenen at kende. Udviklingen af deres motoriske evner er altså en forudsætning for indlæringen af nye færdigheder. [Gjesing, 2004] Motorik er det synlige resultat af nervesystemets sansning, integrering og bearbejdning af de sanseimpulser der modtages fra omgivelserne og kroppen selv. Når først et bevægelsesmønster er indøvet er det automatiseret, hvilket betyder at barnet ikke længere er afhængig af overordnet planlægning og feedback fra sanserne. Når en handling kan udføres med sikkerhed kan der derfor bruges ressourcer i hjernen til andre opgaver f.eks. at tænke på noget andet, tale eller synge. Hvis disse grundlæggende bevægelsesmønstre ikke automatiseres tidligt i bevægelsesudviklingen vil der hos motorisk usikre børn blive lagt beslag på så mange ressourcer at de har mindre overskud til andre opgaver. [Ahlmann, 2006]

De primitive sanser
Helt fra fosterstadiet er barnet udstyret med en række sanser. Man taler om syv sanser, hvoraf de tre primitive sanser, taktil-, vestibulær- og kinæstesisans udvikles helt fra fosterstadiet. Det er brugen af disse der er afgørende for hvordan barnet bevæger og udvikler sig, så hjernens udvikling og nervesystemets modning er afhængig af en stadig strøm af sanseimpulser.
Al sansning er direkte knyttet til bevægelse, da sanserne er bygget til at registrere forandring og det er sansningen som leder kroppens rumlige orientering og bevægelse. [Ahlmann, 2006]

Taktilsans
Taktilsans kaldes også berøringssans. Huden er kroppens vigtigste sansesystem, og stimuleres allerede i morens mave ved en konstant og varm berøring. Det er vigtigt for barnets udvikling, at det fortsætter, så børn skal tages op og blive rørt ved, de skal mærke varme og kulde, vådt og blødt med huden.
Især partiet omkring munden, håndfladerne og fodsålerne er af særlig betydning som sanseorgan, da sansereceptorerne her er placeret tættest. [Ahlmann, 2006] Den taktile sans skal primært beskytte os, så vi undgår skader.

Måder at stimulere den taktile sans:

Vestibulærsans
Den vestibulære sans, også kaldet labyrintsansen eller balancesansen. Denne sans registrerer hovedets bevægelse i rummet og orienteringen i forhold til lodlinjen dvs. i forhold til tyngdekraften. [Ahlmann,2006]
Denne sans bliver dannet som den første i barnet, ved at det flyder omkring i fostervandet. Hvis moren bevæger sig og er aktiv i svangerskabet, træner hun barnets labyrintsans. [www.grundmotorik.de] Mindre børn opsøger ofte aktiviteter der påvirker det vestibulære system – de triller, slå kolbøtter, hopper og gynger.[Gjesing, 2004]

Kinæstesisans
Kinæstesisans betyder barnets fornemmelse for muskel- og ledfunktion. Det vil sige en registrering og justering af kroppens legemsdele indbyrdes position og bevægelse i forhold til tyngdekraften, om kroppen spænder og slapper af, om den bøjer sig eller retter sig ud. Kinæstesisansen er med til ubevidst at justere motoriske handlinger så man ikke behøver være bevidst opmærksom på dem. [www.grundmotorik.de]
Børn med dårlig kinæstesisans undgår stillinger og bevægelser der udfordre tyngdekraften, og opleves ofte som klodsede.
Oplevelsen af rumlige forhold – dybde, retning og bevægelse i rummet – udvikles når de kinæstetiske sanser kobles sammen med vestibulærsansen, synet og hørelsen. [Ahlmann, 2006]

Syns-, lugte-, høre- og smagsans
Ud over de primitive sanser er der også synssans, lugtesans, høresans og smagssansen.

Høresansen
Det auditive sansesystem udvikles tidligt i fosterlivet, og fosteret reagere på lyde fra omverdenen. Høresansen udvikles efterhånden så man fra ikke at kunne organisere lydlige indtryk til at man kan opleve og skelne detaljer i lyde. [Gjesing, 2004]
Høresansen har stor betydning for opfattelsen af retninger og afstande i rum og indgår i det sansesystem som sørger for den rumlige orientering.
Dårlig akustiske forhold giver dårlig betingelser for udvikling af børns evne til at lytte. Hård akustik bør derfor undgås da det giver konstant støj da man føler sig nødsaget til at råbe for at kunne høre hinanden. [Ahlmann, 2006] Stimulering af høresansen vil dog ske gennem forskellige akustiske forhold.

Synssansen
Synet er den visuelle perception, og er den senest udviklede sans. Den tidligste kobling mellem syn og motorik ses i spædbarnets serække-gribe-bevægelse. Senere hjælper synet barnet med at holde balancen, nå sine mål og undgå forhindringer og farer. [Ahlmann, 2006] At kunne se, hjælper med at erkende og forstå, at få et indtryk af afstand, begreber, dimensioner. Synssansen bliver i det daglige stimuleret gennem synsindtryk ude som inde. Farver er det først visuelle karaktertræk babyer kan adskille og mindre børn tiltrækkes af stærke farver. [http://psy.rin.ru]

Lugtesansen
Lige fra fødslen giver lugtesansen os livsvigtige oplysninger, nyfødte skelner deres mors lugt fra andre lugte så de kan søge omsorg beskyttelse og kontakt hos hende. I takt med at synssansen udvikles, opleves lugtesansen ikke længere som væsentlig for overlevelse. [Gjesing, 2004]
Lugtesansens forbindelse til det limbiske system i hjernen betyder dog at man afkode signaler om gode eller dårlige lugte og knytte dem til både følelser og erindring. Hele livet er det ofte gennem lugt- og duftoplevelser man mindes og genoplever tidligere hændelser. [Ahlmann, 2006] I naturbørnehaven er det oplagt at stimulere denne sans gennem oplevelser udendørs med naturens egne lugte.

Smagssansen
Smagssansen overlapper lugtsansen. Smagsløgene kan kun registrere sødt, salt, surt og bittert så alle smagsindtryk er en blanding af smags- og lugtesansning. [Ahlmann, 2006] Nyfødtes smagssans er udviklet til at kunne skelne mellem moderens mælk og det der ikke er hendes mælk. Smagssansen har afgørende betydning for overlevelse da man kan afgøre om mad er fordærvet eller giftigt.

Små børn får betydningsfuld information ved at lugte eller smage på ting så der er vigtigt at sørge for at give barnet rigelig smags- og lugtestimulation, ved f.eks. at tage ud i naturen, hvor der lugter godt og anderledes og ved at spise varieret mad med forskellige lugte og smag. [www.grundmotorik.de]

Motorisk udvikling og leg på forskellige alderstrin

2-3 år: - "Jeg kan selv" – insisterer på at hjælpe og kan selv tage tøj på.
- Løber og hopper
- Griber store bolde
- Leg: Rolle og imitationslege
- Eneleg (alene) eller parallel-leg (ved siden af andre)

3 år: - Hopper ned fra lave højder
- Gribe en bold med to hænder og kaste en lille med en hånd
- Elsker at bevæge sig – gerne til musik
- Leg: Legen bliver social – leger med enkelte andre børn

4 år: - Hopper, klatrer, cykler og bruger meget energi
- Afprøver egen energi og styrke og søger udfordringer for spændingens skyld
- Leg: Leger med grupper af andre børn (socialleg), regel lege og fantasilege – drenge også aggressions-lege.
- Kan nu koncentrere sig om stille lege, som puslespil og tegning i længere tid.

5 år: - Motorikken bliver mere præcis.
- Kan drible med en bold med en hånd.
- Sjovt at stå på et ben og gå på tæerne og har en god balanceevne.
- Leg: konversationslege, rolle-lege og regellege
- Synes det er sjovt at konkurrere

6 år: - Får vokseværk og bevægelserne bliver mere løse i leddene.
- Finmotorikken styrkes.
- Leg: Fantasilege der tager udgangspunkt i det uvirkelige
- Regellege handler om etiske og moralske emner; godt og ondt, rigtig og forkert.

[Thornland, 2001]

Sanseintegration

En sans alene bevirker forholdsvis lidt. Impulserne fra disse mange sanser skal kunne modtages, registreres, integreres og bearbejdes hensigtsmæssigt. Dette for at sikre at skader undgås og at man gennem livet sikres flest mulige positive oplevelser. Sanseimpulserne skal desuden medvirke til at give kropsbevidsthed, den ubevidste fornemmelse at kroppens anatomi og det indbyrdes samspil mellem kropsdele. Herigennem lærer børn om begreber som betegner rum, retning, form, tyngde, størrelser, tid og relationer: over, under, igennem, op, ned, nord, syd, øst, vest, rund, aflang osv.
Alt dette er forudsætning for at børn vil kunne lære sig bogstaver, tal, læse-, regne- og skrivefærdigheder. [Gjesing, 2004]

Motorik og indretning af rum

Man oplever først og fremmest arkitektur med sine sanser, ofte dannes der instinktivt et indtryk af stedet. Man tænker ikke nødvendigvis over de rum man opholder sig i men sanserne registrere farver, lys, lugte og lyd og danner alligevel et indtryk at rummets atmosfære. Indtrykkene skaber fornemmelsen af rummets form, størrelse og afgrænsning. [www.DAC.dk]
Sanserne og udviklingen af disse er som tidligere nævnt vigtig fra en tidlig alder. Det er derfor vigtigt at der i rumudformningen tages højde for dette, så der skabes en variation i rumoplevelsen og en udfordring af sanserne. Ved at skabe mulighed for at bruge alle sine sanser gives barnet de bedste forudsætninger for udviklingen af dets motoriske evner. [Albrechtsen, 2003]

Børn skal motiveres til at overskride deres egne grænser for hvad de fysisk kan. På den måde lærer de om rumlig orientering, retning, tid, kategorier og former. [Holm, 2004]
Barnets behov varierer desuden med dets alder. Forskellige aldersgrupper har forskellige behov, hvorfor der stilles forskellige krav til deres omgivelser. Barnet skal have udfordringer uanset alderstrin, hvorfor der i designet bør indtænkes elementer der kan udvikle og supplere barnets lege uanset alder. [Albrechtsen, 2003]

Helt små børn har brug for at udforske verden via mange sanseindtryk. De opholder sig meget på gulvet , som derfor bør indrettes med forskellige materialer med forskellige egenskaber: kold, varm, ru, blød, hård og glat. [Albrechtsen, 2003]

Lidt ældre børn, 3-4 årige har brug for konstruktionsmaterialer. Det kan være byggeklodser, pinde og dubloklodser. Også rollelege er vigtige i denne alder hvorfor en dukkekrog vil være en vigtig del af indretningen. [Albrechtsen, 2003]

De ældste børn, de 5-6 årige, der nærmer sig skolealderen har igen andre behov. De kan fastholdes omkring den samme leg i længere tid, hvorfor plads til at lege kan udfolde sig over flere dage uden at skulle ryddes væk har høj status. Aktiviteter og rum der motiverer til interesser over for tal og bogstaver er desuden vigtige. [Albrechtsen, 2003]

Generelt gælder det dog om at have aktiviteter der stimulerer alle sanser. Naturbørne-

haven som type tilbyder allerede gode muligheder for dette. Naturen og dens materialer giver gode sanselige oplevelser, når barnet hører, ser, rører eller bevæger sig heri. Man kommer i kontakt med de fire elementer vand, jord, ild og luft, og der er god plads til fysisk udfoldelse.

Opsamling
Det gælder i udformningen af bygningens og udearealernes design om at udfordre de forskellige sanser. Niveauforskelle, gyngende og vippende elementer og klatreredskaber kan udfordre den kinæstetiske og vestibulære sans og forskellighed i materialers overflader kan stimulere den taktile sans. Synssansen kan stimuleres gennem forskellige rumlige dybder og farver, bearbejdningen af f.eks. beplantning i børnehavens udearealer, samt intentionen om at børnene inddrages i madlavningen kan skabe grundlag for stimulering af lugte og smagssansen.

Rumligheder

I følgende afsnit redegøres for hvilke rumlige overvejelser der bør gøres ved design af institutionen og udearealerne. Der er taget udgangspunkt i initiativgruppens ønsker og tanker om hvordan børnehaven skal fungere i det daglige, suppleret med viden tilegnet gennem besøg i Skovbørnehaven Tvedholm og Børnehaven Natur og Miljøs samt gennem litteratur.

Forhold mellem inde og ude

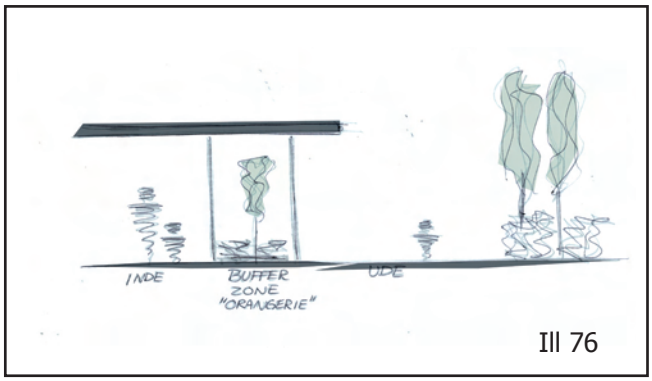
Målet med en naturbørnehave er naturligvis at børnene størst mulig tid opholder sig udendørs. Institutionens primære rum vil derfor være udearealerne, mens selve institutionsbygningen er sekundær. Denne prioritering har stor betydning for bygningsdesignet. Der vil ikke i samme grad som almindelige bybørnehaver være behov for mange indendørskvadratmetre. I vinterhalvåret vil der dog pga. af årstidens vejr og dagens længde være flere timer hvor man opholder sig inde. I disse perioder vil der være behov for plads til indendørsaktiviteter, uden at pladsen føles trang. Det er desuden vigtigt at selv om børnene opholder sig mere inde i vinterhalvåret, at de stadig har god forbindelse til naturen omkring dem, og fortsat vil kunne opleve livet i naturen og følge årets gang.

Den øvrige del af året hvor børnene vil kunne være ude store dele af dagen er der ikke i samme grad behov for indendørsarealer. Her skal bygningen stadig kunne være en aktiv del af det daglige liv, så der ikke opstår overflødige og uanvendelige kvadratmeter.

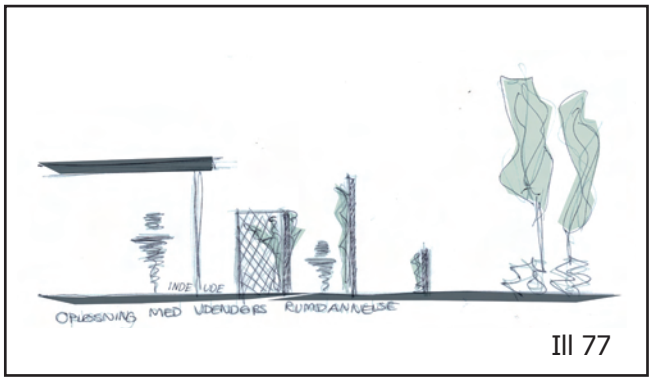
Der bør derfor arbejdes med at opløse overgangen mellem inde og ude, så bygningen ikke fremstår som en barriere eller skel mellem inde og udeliv.

Ved at lave en flydende grænse mellem inde og ude vil man i vintermånederne kunne trække naturen længere ind i bygningen og i sommermånederne modsat lade bygningen give en ekstra dimension til udelivet.

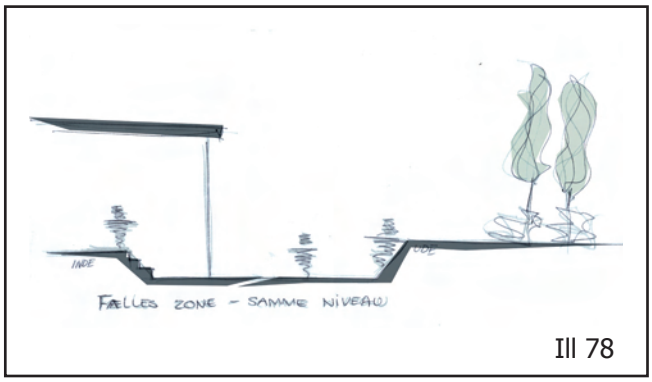
Bearbejdningen af forholdet mellem ude og inde kan ske på forskellige niveauer, enden ved overvejelse af mikroklimaet på grunden, sol, vind og beplantning, ved overvejelser af lysindfald, med mere direkte og fysiske overgange mellem inde og ude eller på andre måder i bygningens udformning og materiale.



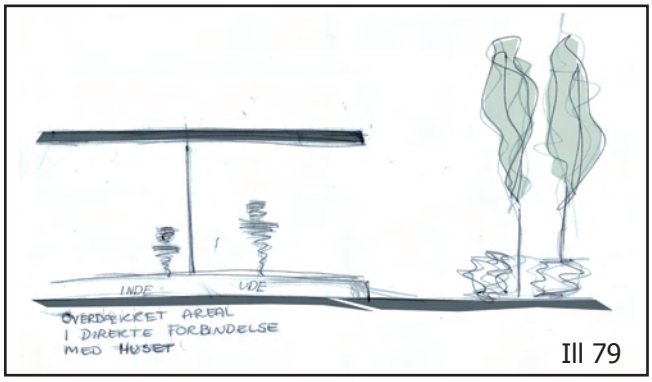
Ill 76



Ill 77



Ill 78



Ill 79

Ill 76-79 Skitsering på måder at opløse overgangen mellem ude og inde.

Børns synsvinkel

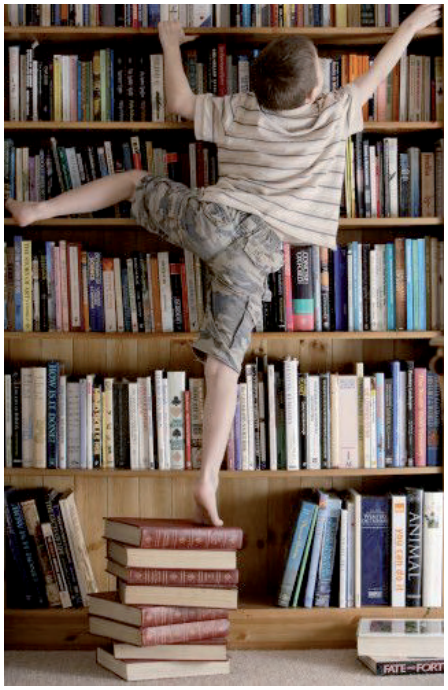
Et lille barn indtager et rum med kroppen, og et rums udformning betragtes som opfordring til forskellige måder at bevæge sig på. Et stort rum indtages ved løb på kryds og tværs og lange gange ligeledes. Sammenhængende rum indtages ved fangeleg. Alle muligheder for hvor man kan kravle op, springe, hoppe ned fra mv. undersøges. Barnets krop vokser hele tiden så den skal trænes, og ydeevne og grænser skal prøves af.

Det er derfor vigtigt at der ved formgivning af rum både skabes rum til dette, men i lige så høj grad at gøre rummene let aflæselige så børnene ikke behøver instruktion om hvordan rum skal anvendes. På den måde undgår man at skulle regulere barnets adfærd. I stedet er det målet er at skabe et sted der udtrykker at det er et sted for børn.

Bygningen skal helt overordnet støtte det liv den danner ramme om, ude som inde, og give en varieret oplevelse af rum, lys og materialer. Institutionens rum må gerne variere i rumhøjde, store og små steder, lys og mørke, så barnet på den måde indhenter erfaring om oplevelser med forskellige materialer, lyde og farver og på den måde udfordre barnet til at være nysgerrig og bruge sine sanser. [Albrechtsen, 2003]

Ill 80

Ill 81



Ill 82

Ill 83

Inde

I følgende afsnit er institutionens rum beskrevet i forhold til overvejelser omkring rumligheder og hvilke lovgivningsmæssige krav/ anvisninger der er gældende.

Kvadratmeterkrav

Det fremgår af bygningsreglementet af der skal være et frit gulvareal i grupperummene på mindst 2 m^2 pr. barn og opholdsrum skal indrettes så der som minimum er et gulvareal på 7 m^2. [www.ebst.dk] Selv om der ikke er nogen bindende regler for institutionsbyggeri i Danmark udgør disse tal dog normen i praksis. De senere år har der dog været en kvantitative diskussion om hvad der er et tilstrækkeligt antal kvadratmetre. [Kampmann, 1994] I dag hvor den pædagogiske tænkning er præget af opmærksomhed på barnets udvikling og selvstændighed er der brug for helt andre overvejelser omkring de fysiske rum.
Besøgene i naturbørnehaverne Tvedholm og Natur og Miljø viste dog at behovet indendørs kvadratmetre ikke må undervurderes, da trange rum er en forhindring og gene i dagligdagen selv om børnene er meget ude. Undersøgelser viser også at hvis man kommer under 3 m^2 pr barn sker der en stigning i støjniveauet. [Holm, 2004]

Rumlig disponering

Børnene i den aktuelle institution ønskes ikke inddelt i grupper, hvorfor deciderede grupperum hvor hver enkelt gruppe kan samles overflødiggøres.
Der skal i stedet være rum med forskellige funktion, størrelse og brugsbelastning. Det primære rum er et stort alrum hvor hele institutionen kan samles til frokost og andre aktiviteter. Rummene skal generelt have mange muligheder og børnene skal selv kunne være med til at sætte deres præg på institutionen.

Ankomst

Indgangen bør være synlig og være tydeliggjort evt. som en arkitektonisk markering. [Hansen, 2004] Overvejelsen om bygningens placering og samspil med omgivelserne skal være klar så der opstår en bygningsmæssig logik. Indgangen skal være let tilgængelig fra ankomst området med parkering.
Indgangspartiet skal placeres og udformet så transport af sand, jord og snavs ind i institutionen minimeres mest muligt. [Vagn-Hansen, 2004]

Garderobe

Garderoben er det første rum man anvender ved ankomsten og er et "overgangssted" mellem inde og ude, mellem hjemmet/familien og børneinstitutionens offentlige rum. [Holm, 2004] De mange timer udendørs i naturbørnehaven i alt slags vejr, kræver at det er en rummelig garderobe med plads til skiftetøj, regntøj, flyverdragter, støvler og sko. I både Tvedholm og Natur og Miljø havde hvert barn en stor taske med tøj til en uge ad gangen. På denne måde sikrer pædagogerne sig at barnet altid har tørt tøj. Pladsen i garderoben er derfor afgørende for naturbørnehaven. Sundhedsstyrelsen anbefaler generelt at der som minimum er 35 cm garderobeplads per. barn, der bør være indrettet så det er muligt at adskille udetøj og indetøj, samt kunne opvarmes og ventileres så fugt fra vådt tøj fjernes effektivt. [Vagn-Hansen, 2004]

Vaskerum/tørre
Et vaskerum, vil være nødvendigt i institutionen så der er mulighed for at kunne vaske og tørre tøj og lign.. Ifølge sundhedsstyrelsen bør rummet indeholde vaskemaskine, tørretumbler og tørreskab med aftræk til det fri og have vinduer der kan åbnes ud til det fri. [Vagn-Hansen, 2004] Vaskerummet vil være et sekundært rum og kun anvendes af pædagogerne.

Toiletter
Fordi børnene er så meget ude, skal der være let adgang til toilettet udefra. Det skal være muligt at kunne komme ind på toilet uden at skulle af alt tøjet og uden at skulle igennem hele huset. Ligeledes skal der være let adgang når børnene opholder sig indendørs. Man vil med fordel kunne lave en toiletkerne med adgang fra to sider, inde såvel som ude. Bygningsreglementet foreskriver ikke hvor mange toiletter der skal være pr barn, men Sundhedsstyrelsen anbefaler at der som minimum er 2 pr. 20 børn. [Vagn-Hansen, 2004] Da der er 30 børn bør der altså være minimum 3 toiletter. Derudover skal der være 1 toilet til pædagogerne. Lige som vaskerummet er toiletterne sekundære rum.

Alrum og køkken
Bygningens centrale rum er et stort alrum med et køkken i direkte forlængelse heraf. Rummet tænkes som et stort åbent rummeligt lokale. Det er her man spiser frokost når man er indendørs, men hvor der når bordene er ryddet til side, kan skabes gulvplads til fælles eller individuelle aktiviteter. Da fællesrum ofte er anvendes til mange forskellige funktioner, hvilket kan skabe forvirring, bør der indtænkes en måde at inddele og regulere rummet få forskellige aktiviteter kan adskilles. Rummet kan evt. have mindre nicher der vil kunne være med til at opdele børnene i deres leg. Når alle skal kunne opholde sig i samme rum, stilles der krav til akustikken, da der vil kunne forekomme et højere lydniveau.

Køkken
Børnene får fuld kost i børnehaven hvorfor der skal være et køkken der kan facilitere dette. Når der etableres en fast madordning, skal køkkenet godkendes af fødevareregionen. Køkkenet kan med fordel placeres så det er i direkte forlængelse af f.eks. en terrasse så der kan laves udekøkken i sommerperioden. Der skal foruden køkkenet være et velventileret rum hvor råvarer og viktualier kan opbevares da jordforurende råvarer ikke må opbevares i køkkenet. [Vagn-Hansen, 2004] Et sådant vikutalierum kan være uopvarmet og evt. graves lidt ned så der kan anvendes jordkøling. Rummet vil derfor skulle placeres på bygningens nordside hvor der er skygge og dermed køligere.
Det er ønsket at børnene skal desuden kunne deltage aktivt i madlavningen. Dette er derfor nødvendigt at tænke ind i indretningen, så børnene kan nå køkkenbordet samtidig med at pædagogerne sikres en god arbejdsstilling.

Funktionsopdelte rum

Foruden det store alrum, skal der i institutionen være mindre rum, der har forskellig funktioner. Det kan være et værksted hvor børnene kan udfolde sig kreativt eller rum til fysisk udfoldelse eller stille lege. Der vil på den måde stadig være mulighed for at kunne dele børnene i mindre grupper, enten på deres eget initiativ eller hvis der arrangeres aktiviteter af pædagogerne. I disse rum kan børnene desuden søge ro og mulighed for at trække sig lidt tilbage fra de øvrige børn med en stille aktivitet eller få lov at lege vilde lege der ikke egner sig til alrummet. Indrettes det ene rum med madrasser gives der desuden mulighed for at børn der har behovet for middagssøvn kan få det her.

Personalerum

Personalerum og kontor tænkes som et og skal blot kunne tilbyde et sted med ro, hvor telefonopkald, planlægning osv. kan foregå. Rummet skal give mulighed for at personalet kan holde møder internt eller med enkelte forældre. Personalegarderobe bør ifølge sundhedsstyrelsen være adskilt fra personalerummet med et toilet i forbindelse hermed. [Vang-Hansen, 2004] Personalerummet vil være sekundære rum i børnehaven og kun blive anvendt af pædagogerne.

Ill 84 Disponering af rum

Indeklima

Komfort i daginstitutionen
Det er ikke kun rumligheder der påvirker børnene i daginstitutionen. Også indeklimaet, har betydning for børnenes velfærd. I det følgende ridses aspekter og regler der har betydning for indeklimaet kort op.

Akustik
I mange børnehaver opleves støj som et problem. Støj defineres som uønsket lyd, men perspektivet i denne definition er naturligvis individets. Flere forhold har betydning for støjniveauet. Først og fremmest har antallet af støjkilder, dvs. antallet af børn og voksne betydning, men derudover har også rummets akustik betydning. [Baunsgaard, 2004] Af BR 2008 [www.ebst.dk] fremgår hvilke lovmæssige grænser der er for lydforholdene. Disse fremgår i skemaet herunder.

Luftlydsisolation (BR08 6.4.3 stk 1)	
Mellem opholdsrum for stille og/eller støjende aktiviteter samt mellem disse rum og øvrige rum	≥ 48 dB
Mellem opholdsrum for stille og/eller støjende aktiviteter og øvrige rum med dørforbindelse (samlet lydisolation for væg med dør mv.)	≥ 40 dB
Mellem opholdsrum samt mellem opholdsrum og øvrige rum	≥ 40 dB
Mellem opholdsrum med dørforbindelse samt mellem opholdsrum og øvrige rum med dørforbindelse (samlet lydisolation for væg med dør m.v.)	≥ 30 dB
Trinlydniveau (BR08 6.4.3 stk 1)	
I opholdsrum (fra gulve i overliggende rum) og i opholdsrum for stille aktiviteter (fra alle gulve)	≤ 58 dB
I opholdsrum (fra gulve i rum på samme etage)	≤ 63 dB
Støjniveau (BR08 6.4.3 stk 1)	
I opholdsrum fra tekniske installationer	≤ 30 dB
I opholdsrum fra trafik	≤ 33 dB
Efterklangstid (BR08 6.4.3 stk 3)	
Opholdsrum	≤ 0,4 s

Lys

Lys, både dagslys og kunstlys har stor betydning for vores velbefindende og trivsel. Samtidig har lyset stor betydning for hvordan vi opfatter vores omgivelser.
Kunstlys har stor indflydelse på vores dagligdag på Danmarks nordlige breddegrader, hvor det er nødvendigt med elektrisk lys otte måneder om året. Dagslys har dog en positiv effekt på vores humør og livsopfattelse, så dagslyset bør udnyttes bedst muligt. Dette vil samtidig kunne give en besparelse i energiforbruget til belysning. [Baunsgaard, 2004] Mængden af dagslys der trænger ind i rummet er i høj grad afhængigt af vinduernes placering, orientering, størrelse og udformning. Ved for stort solindfald vil der dog kunne opstå problemer med overophedning. Der bør derfor være mulighed for afskærmning for solen dog uden at skærme for udsigten.
Kunstbelysningens lysstyrke skal tilpasses den aktivitet der foregår i rummene. Af DS 700 – Kunstig belysning i arbejdsrum fremgår kravene til lysstyrken i forskellige rum. Relevante værdier for projektet er angivet i skemaet herunder.

Opholdsrum	200 lux
Værksteder	200 lux
Kontor/personalerum	200 lux
Køkken	200 lux
Toilet	100 lux
Gange/trapper	50 lux
Depot	100 lux
Garderobe	100 lux

For at opnå et godt resultat for belysningen bør der etableres et ujævnt og varieret lys, da lysforskelle bevirker at øjet bedre kan bedømme afstande og former. Der bør derfor være en kombination af almen belysning og særbelysning. Derudover bør der installeres lysdæmpere, så energiforbruget kan mindskes.

Ventilation

Det primære mål med at ventilere er at sikre en god luftkvalitet. Den atmosfærisk komfort i institutionen kan opnås ved brug af naturlig, mekanisk eller hybrid ventilation, der har hver sine fordele og ulemper. [Baunsgaard, 2004] Fordi det er en naturbørnehave, vil det være muligt at anvende naturlig ventilation, da det er muligt at pulsventilere i den tid børnene er ude. Der stilles dog krav i Bygningsreglement 2008 [www.ebst.dk] til ventilationen uanset hvilken type der vælges, hvilket er ridset op herunder.

"6.3.1.3 Stk. 1 Opholdsrum i daginstitutioner skal ventileres med et ventilationsanlæg, der omfatter såvel indblæsning som udsugning. Indblæsningen med udeluft og udsugningen skal være mindst 3 l/s pr. barn og mindst 5 l/s pr. voksen, samt 0,4 l/s pr. m^2 gulv. Hvis der benyttes ventilationsanlæg med variabel ydelse i afhængighed af belastningen, kan der afviges herfra, når der er reduceret behov." [www.ebst.dk]

Rumprogram

Rum	Antal	min. m²	Personer	Udstyr	Lux
Fællesfaciliteter					
Indgangsparti	1	4-5	-	-	50
Garderobe	1	25	10	-	100
Vaskerum/rengøring	1	7	2	Vaskemaskine/ tumbler/tørreskab	100
Toilet	1	2-4	1	-	100
Teknikrum	1	7	-	Installationer	100
Alrum					
Akivitets- og spiseareal	1	70	35	-	200
Køkken	1	15	5	Køleskab/komfur	200
Viktualierum	1	5	-	Fryser	100
Toilet	2	8	3	-	100
Funktionsopdelte rum					
Værksted	1	20	6-7	-	200
Tumle-/soverum	1	12	6-7	-	200
Depot	1	7	-	-	100
Personalefaciliteter					
Kontor/opholdsrum	1	20	6	PC/printer/ kopimaskine	200
Garderobe	1	4	2	-	100
Toilet	1	5	1	-	100

Komforttemp. [C°] sommer	**Komforttemp.** [C°] vinter	**Ventila-tionstype**	**Ventilations-krav** [h^{-1}] (BR08)	**Efterklangs-tid** [s]
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,5	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,6	0,4
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,5	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	2,5	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,5	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	1,9	0,4
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	2,5	0,4
23,5 +/- 2	20+/- 2	Naturlig	0,5	0,4
23,5 +/- 2	20+/- 2	Naturlig	2,5	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,5	0,4
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,5	0,4
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	-	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	1,6	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	0,5	-
23,5 +/- 2	20 +/- 2	Naturlig	2,5	-

Ude

"Naturen er et rum som ikke er indrettet med henblik på noget som helst"

[Herskind, 2005, s. 124]

Udformningen af udearealerne er en vigtig faktor af betydning for børns muligheder for fysiske aktiviteter og bevægelse og betragtes i dag som et pædagogisk rum i langt højere grad end tidligere, og der bør derfor tage udgangspunkt i de pædagogiske overvejelser herom ved udformningen af en ny institution. [Hansen, 2004] For at have et velfungerende uderum der giver børnene erfaring og oplevelser er der nogle elementer der bør være til stede. Børnene skal dog i høj grad selv have lov at bearbejde udemiljøet ved at grave huller, slide græsset af bakkerne, lave vandløb osv.:

Der bør desuden tages udgangspunkt i de grundmotoriske lege eller grundlege. De grundmotoriske lege der omfatter børns naturlige bevægelser er at krybe, gå, løbe, hoppe, balancere, rulle, hænge, svinge frem og tilbage, klatre, slå, sparke, gribe, fange, tage imod, grave, øse og danse, mens grundlege er lege som gemmeleg, fangeleg, konstruktionsleg osv. [Hansen, 2004]

- Et fladt areal - til boldspil, sangleg og andre fælles aktiviteter

- Bakker, skrænter og huller – til at klatre og kravle i og over

- Små afgrænsede områder – steder hvor børnene kan lege i fred i mindre grupper

- Forskellige typer underlag og materialer: Sand, småsten, større sten, mudderhuller, fliser, brædder og grene – giver gode muligheder for kreativitet, konstruktion og udvikling af lege.

- Mulighed for at gøre erfaring med ild, vand, jord.

[Hansen, 2004]

Ankomst
Projektgrundens placering gør at det antages at børnene bringes til børnehaven af forældrene i bil. Der skal derfor være rigelig med parkeringsareal, så der ved aflevering og afhentning er god plads til alle. [Hansen, 2004]
Ved placering af parkeringsarealerne er det vigtigt at adgangsforholdene er gode, så til- og frakørsel kan ske flydende.
Synsvinkler fra parkeringsarealer, ankomstvej og gangstier skal være orienteret så der altid er klare indsyn til hovedindgangen.[child care, 2001]
Fordi det er en naturbørnehave hvor udearealer har så stor betydning er det også vigtig hvis bygningen trækkes tilbage på grunden, at der er en klar markering af selve indgangen til grunden. [Hansen, 2004]

Opbevarings- og læskure
Af besøgene i naturbørnehaverne Tvedholm og Natur og Miljø, kan der konkluderes at der ved at have mulighed for at sidde ude i læ og tørt uanset vejret, forlænges antallet af udetimer. Ved at f.eks. at anvende et stort drivhus som hos Natur og Miljø som udendørs opholdsrum, vil man om vinteren have et sted at spise frokost og om sommeren vil man kunne dyrke agurk, tomat og lign.
Da der er et ønske om at have en køkkenhave hvor der kan dyrkes grøntsager og krydderurter skabes der et behov for et sted at opbevare redskaber. Ved anlæggelse af bålplads vil sheltere omkring denne kunne skabe læ og mulighed for at sidde lidt i ly.

Ill 85

Ill 86

Materialer

Alle legeredskaber skal i videst muligt omfang være af naturmaterialer, f.eks. træstammer, sand og jord. Anvendes der forarbejdet træ, skal dette være høvlet træ i en træsort med lang holdbarhed og som kan overfladebehandles med olie. Der vil kunne suppleres med f.eks. bildæk til gynger, stof til hængekøjer, klodser som byggeredskaber og mælkekasser.

Ill 87

Vegetation

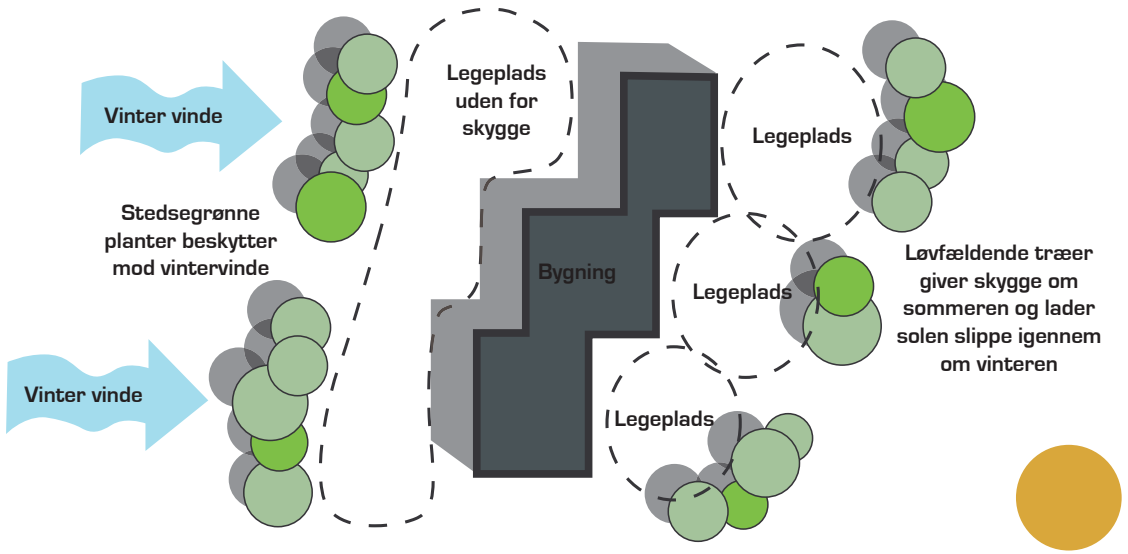
Beplantningen bør være robust, og være med til at skabe læ og skygge på grunden. Træer vil kunne anvendes som klatretræer og tæt voksende buskads kan anvendes til huler og gemmelege.

Træer der af den ene eller anden årsag må fældes kan genanvendes som legeredskaber frem for at blive kørt væk.

Træer, buske og planter på legepladsen skal ikke kunne give anledning til forgiftning, så træer og planter der er har giftige bær eller plantedele bør undgås eller fjerne. Det gælder f.eks. Guldregn, Taks, Pebertræ og Engletrompet.

Ved at anlægge en køkkenhave kan børnene selv være med til at dyrke urter, grøntsager og bær. Dette vil ud over at give sanse og smagsoplevelser kun indgå i dagligdagen som læring omkring naturen og dens ressourcer.

Ill 88



Ill 89 Mikroklima - skitsering på hvordan udearealer kan zoneinddeles så der skabes gode et godt mikroklima omkring bygningen

Designparametre

Bygningstype
Daginstitution som naturbørnehave

Målgruppe
Målgruppen er daginstitutionens børn i alderen 3-6 år. Til institutionen vil der være tilknyttet 30 børn og ca. 4-5 pædagoger.

Daginstitutionens samlede areal
Daginstitutionen skal have et samlet nettoareal på ca. 230 m^2, fastsat ud fra erfaringer fra eksisterende børnehaver og minimumskravene fra Bygningsreglement 2008 som nævnt tidligere.

Dagslysstrategi
Det primære behov for lys skal dækkes af dagslys, så anvendelsen af kunstig belysning og dermed elforbruget mindskes mest muligt. Kunstig lys skal kun benyttes når en tilstrækkelig dagslysfaktor ikke opnås.

Lyd
De akustiske forhold skal være tilfredsstillende så unødig støjbelastning forhindres. Dette kan reguleres gennem materialevalg, rumfunktioner og udformning. Efterklangstiden i opholdrum må ikke overstige 0,4 sekunder i frekvensområdet 125-2000 Hz. [www.ebst.dk]

Ventilationsstrategi
De indeklimatiske krav i forhold til ventilation, beskrevet i tidligere afsnit, samt i Bilag D skal overholdes så der opnås et tilfredsstillende indeklima.
Ventilationsbehovet i bygningen betyder at der kan ventileres ved hjælp af naturlig ventilation, hvilket skal implementeres ved udformning af bygningen.

Brandforhold
Bygningen skal overhold opstillede krav i Bygningsreglement 2008 kapitel 5 om daginstitutioner i forhold til brandsikring og flugtveje. [www.ebst.dk] Da bygningen tænkes som værende en trækonstruktion skal der tages særligt hensyn til dette som også beskrevet i afsnittet om Træ - Brand.

Arkitektonisk strategi
Der søges at finde en arkitektonisk løsning med rumligheder der kan udfordre og inspirere børnene, og hvor de industrialiserede metoder til fremstillings- og opførelse anvendes. Der skal arbejdes med et bygningsvolumen med et varieret rumligt udtryk, hvor der indarbejdes kontraster gennem forskellige rumligheder, niveauer, materialer og stoflighed.

Der ønskes en bearbejdning af overgangen mellem ude og inde i form, materiale og overflader så overgangen bliver flydende og delvist udvisker grænsen mellem indendørs og udendørs.
Børnehaven skal som udgangspunkt være i et plan, da flere etager mindsker overblikket. Dog vil niveauforskydninger kunne anvendes til at afgrænse områder og inddele i zoner. I bygningens udformning skal desuden implementeres elementer der vil kunne være udviklingsfremmende i forhold til børnenes motorik. Det kan være elementer der er skrå, vippende, gyngende, noget der kan forskydes, niveauforskelle, noget man kan kravle ind i eller igennem o.l. Der skal tænkes sådanne elementer ind i såvel bygningens ydre som indre.

Afgrænsning

Projektets hovedfokus er lagt på formgivning af en bygning der kan opføres ved hjælp af de industrialiserede processer. Desuden er der valgt at fokusere på anvendelse af træ som det overvejende materiale til konstruktion og overflade.
Der ønskes gennem projektet at udforske og udfordre denne opførelsesmetodes grænseflader i forhold til formgivningen. Metodens kvaliteter ønskes med andre ord anvendt i designløsningen frem for de eksakte eksisterende metoder.
Løsningsforslaget vil forholde sig til den konkrete kontekst og problemstilling.

Bygningens indeklima, herunder akustik, lys og ventilation, er et vigtigt aspekt selv om børnene i den aktuelle børnehave vil komme til at opholde sig meget ude. Det primære fokus er som nævnt på form og konstruktion i forhold til industrialisering, men de indeklimatiske aspekter vil ligeledes blive overvejet. Lys og akustik vil blive inddraget i designprocessen som kvalitative parametre, hvorimod den valgte ventilationsstrategis betydning for bygningsudformningen vil betyde at dette aspekt også skal overvejes kvantitativt i form af overslagsberegninger.

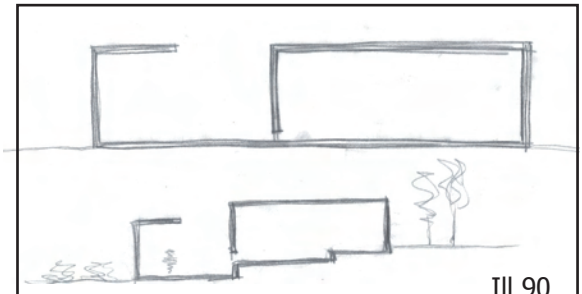
Vigtigheden af udearealerne i projektet i forhold til både motorisk udvikling og de mange daglige timer udendørs betyder at der foruden bygningsdesignet også ligger en designopgave heri. Udearealerne vil blive bearbejdet det omfang som det er nødvendigt i forhold til koncept og bygningsdesign, men som udgangs vil det være en konceptuel plan for udnyttelse og anvendelse af udearealerne.

PROCES

I følgende afsnit gennemåes projektets proces. Gennem beskrivelse af processen fremhæves relevante argumentationer og overvejelser for at forstå tilblivelsen af det endelige løsningsforslag.

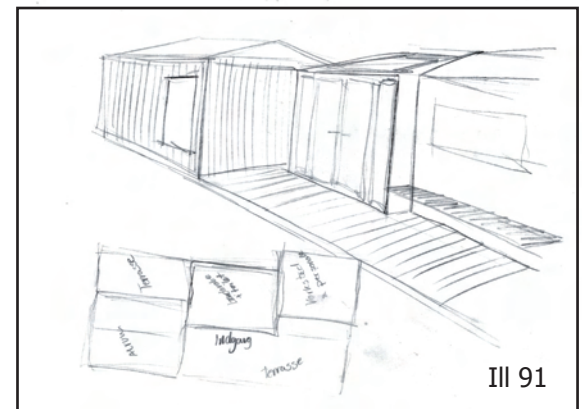
Indledende skitsering

Indledende i formgivningsfasen blev intuitive formstudier udført, for at undersøge formsproget og rumligheder. Analysens konklusioner forsøgtes fra starten inddraget i overvejelserne, især om konstruktion og præfabrikerbarhed.



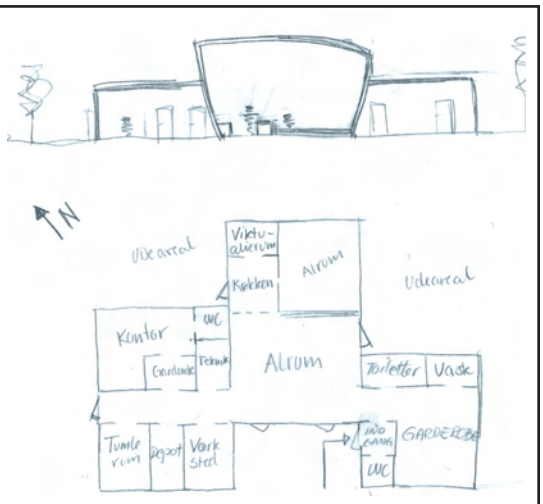
Ill 90

Formen lukker sig om sig selv og skaber på den måde både inde og uderum. Vil kunne skabe en glidende overgange mellem inde og ude. Vil kunne opbygges som modul eller elementbyggeri.



Ill 91

Forskudte kasser – der skabes uderum omkring bygningen samtidig med at bygningen kan funktionsopdeles. Opbygget som seperate moduler.



Ill 92

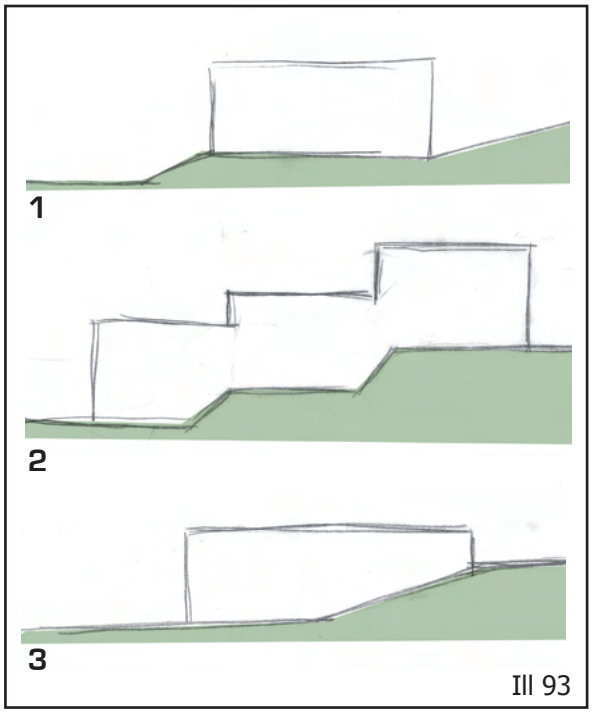
Alrummet vil blive bygningens centrale rum, hvorfor det bør fremhæves. Tanken var en gennemskærende form anderledes fra det omkringliggende. Volumenerne er forskudt så der skabes udeområder omkring bygningen med skygge og læ. Alrummet tænkes som værende en rammekonstruktion. Denne form udfordrede i modsætning til de øvrige indledende skitser, den traditionelle måde at opfatte præfabrikerede bygninger. Der var i denne potentiale til at danne former væk fra "kasse"-byggeriet, hvilket blev set som en fordel i designet af børnehaven.

Forhold mellem bygning og terræn
Det lette fald i projektgrundens terræn fordrede at der fra starten blev taget stilling til hvordan bygningen forholder sig hertil.

1. Bygningen kan "stå på" terrænet uden at forholde sig til det.

2. Bygningen kan ligge oven på, men følge terrænet

3. Bygningen kan skydes sig ind i terrænet.

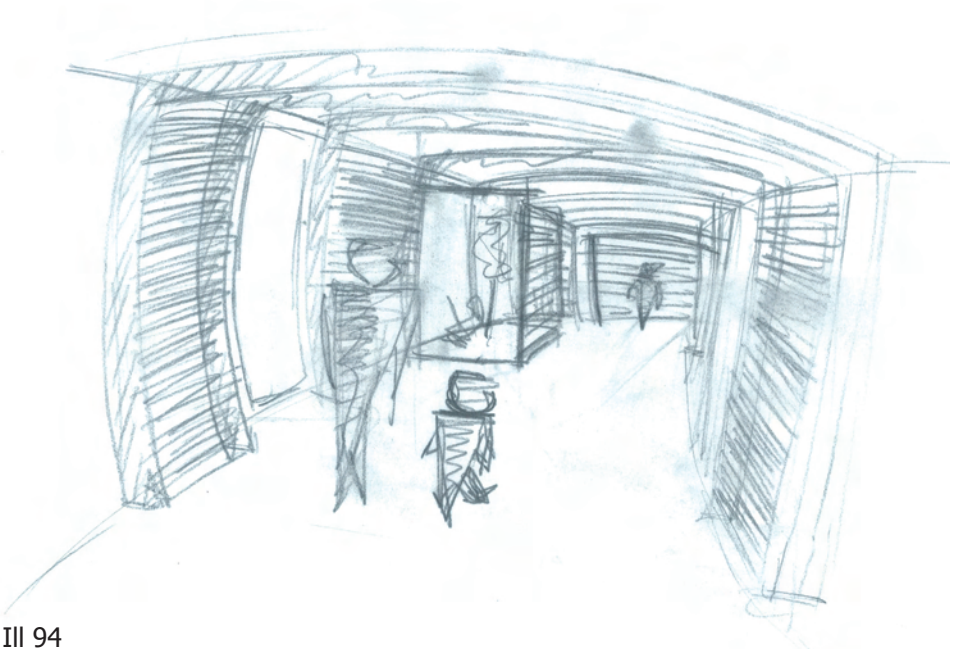


Ill 93

Den sidste mulighed er dog ikke god ved arbejde med træ til konstruktion og facade, da fugt fra jorden vil give anledning til hurtig nedbrydning af træet. Denne mulighed ses derfor ikke som en løsning. Over hele grunden er der en niveauforskel på 6 m, hvilket er forholdsvist lidt, grundens størrelse taget i betragtning. At lade bygningen følge terrænet vil derfor svare til at lade bygningen "stå" herpå, hvorfor bygningen som udgangspunkt bearbejdes uden hensyn til terrænkurverne.

Formkoncept

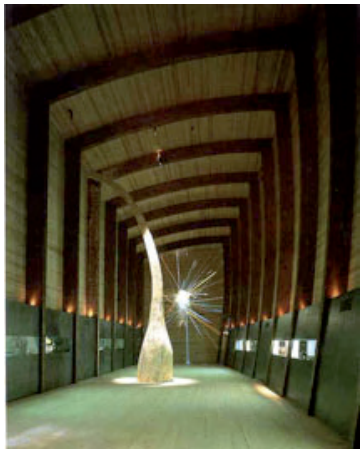
Af formstudiet kom hurtigt ideen om at lade rammer danne den overordnede form. Denne måde at opbygge konstruktionen gav mulighed for rumhøjder større end ved meget eksisterende præfabrikeret byggeri.
Ved at placere rammerne efter hinanden, og ved at variere højde og bredde dannes formen.



Ill 94
Ved at lade rammerne stå synligt frem vil de være med til at definere de indre rumligheder.

Ill 95

Ill 96



Ill 97

Ill 98

Ill 99

Ill 100

Ill 101

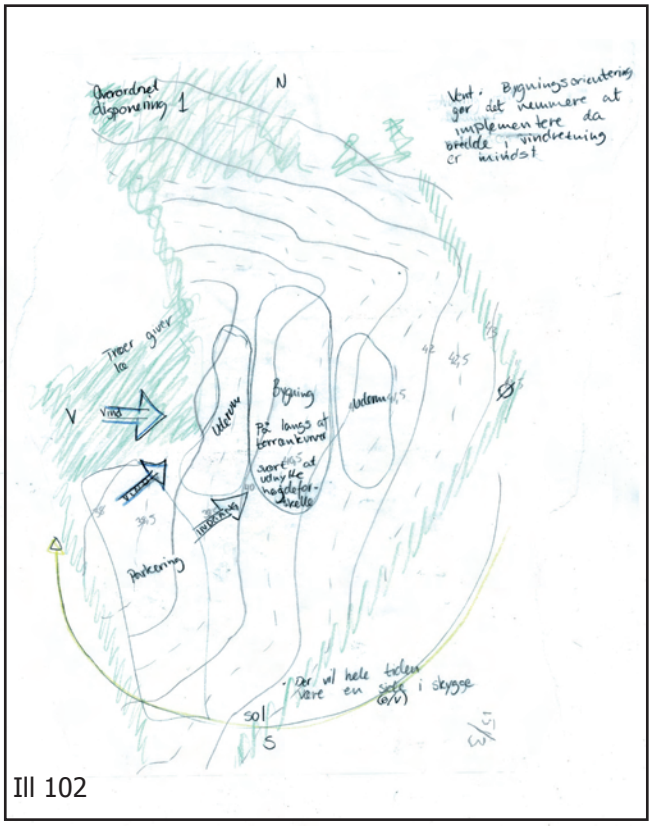
Ill 95-101 Referencer til hvordan konstruktionen kan skabe formen

Placering

Da der ønskes naturlig ventilation i bygningen er der nogle grundlæggende parametre i forhold til placering og hensigtsmæssig bygningsgeometri man gennem processen bør være opmærksom på. Bygningens placering og orientering har især betydning for solindfald og vindpåvirkning, der igen har betydning for temperaturerne og vindkraft til drift at ventilationen. Også bygningsudformningen, især rumhøjde, -dybde, zoneinddeling og planløsningen har betydning. Rumhøjden bør som minimum være 2,7.

Nogle forskellige principper for placering og orientering på grunden blev derfor opstillet. Målet med disse var at skabe grundlag for den videre bearbejdning af formen.

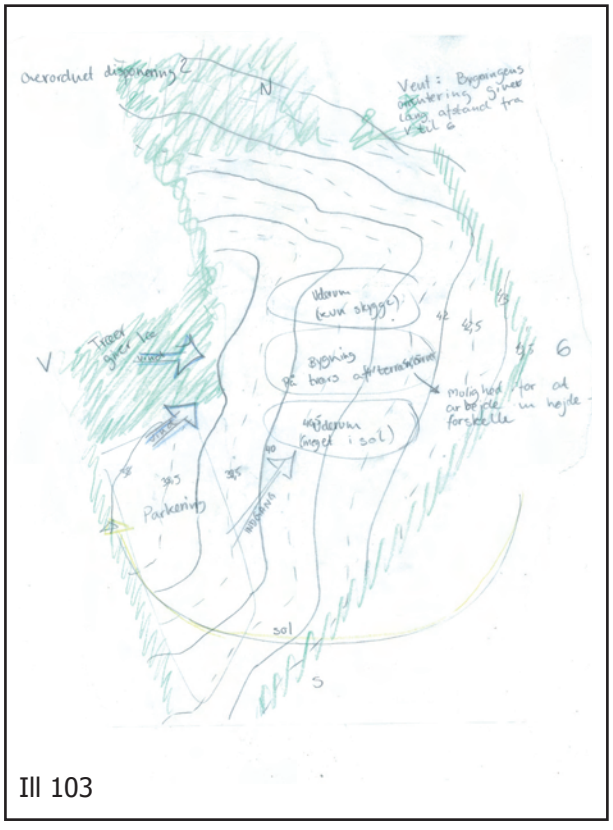
Bygningen ligger parallelt med højdekurverne.
Der vil hele tiden være en side af bygningen der ligger helt eller delvist i skygge. Godt til at skabe skyggefulde uderum. Den umiddelbare forbindelse til parkeringen der tænkes placeret i grundens sydøstlige hjørne, er ikke tydelig. Den primære vindretning gør at vinden kommer direkte ind på bygningens ene langside hvilket gør det let at bruge vinden som drivkraft ved implementering af naturlig ventilation.



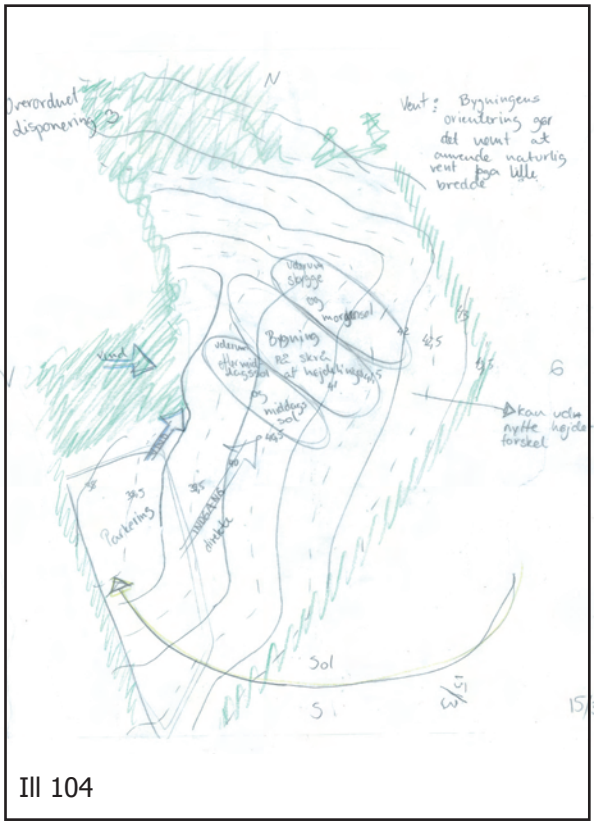
Ill 102

Bygningen ligger på tværs af højdekurverne.
Nordsiden af bygningen vil her være i skygge hele dagen, mens sydsiden vil være meget eksponeret for solen. Orienteringen af bygningen i forhold til de primære vindretninger gør det sværere at anvende vinden som drivkraft til ventilationen. Forbindelsen til parkeringsarealet er heller ikke ved denne synlig.

Bygningen ligger på skrå i forhold til højdekurverne.
Bygningens længste sider vil skiftevis være i sol og skygge og rummene omkring bygningen vil i højere grad kunne anvendes hele dagen. Orienteringen af bygningen giver desuden god mulighed for anvendelse af vinden som drivkraft til ventilationen pga. den relativt lille bygningsbredde. Der er desuden direkte adgang fra parkering til bygningen.
Denne løsning havde umiddelbart den bedste disponering i forhold til samtlige ønskede forhold og der blev derfor arbejdet videre fra denne.



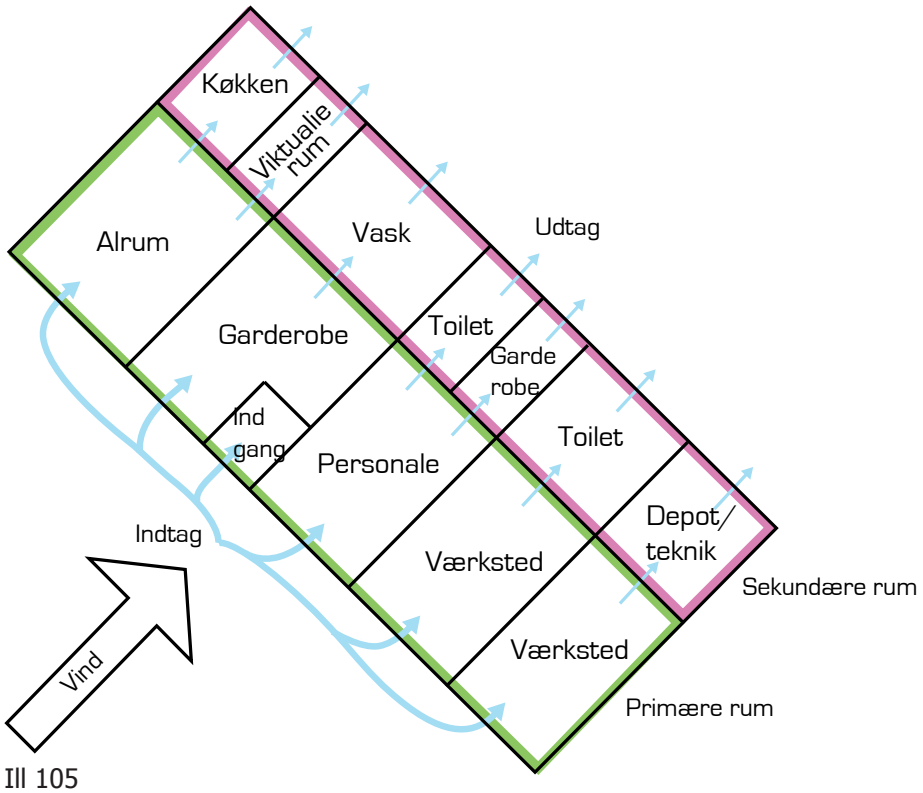
Ill 103



Ill 104

Også rummenes indbyrdes placering i bygningen skal overvejes nøje, da planløsning og ventilationsprincip hænger sammen. Strømningen af luft gennem bygningen bør nemlig foregå fra primære rum til sekundære rum.

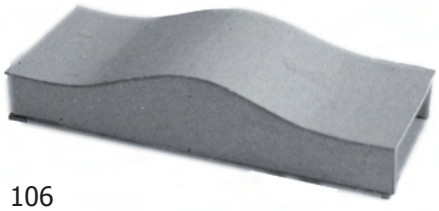
Institutionens rum er derfor inddelt i primære og sekundære og af ill 105 fremgår det hvordan disse bør disponeres for optimal luftgennemstrømning.



Ill 105

Konceptbearbejdning

Ud fra de overordnede principper for henholdsvis formkoncept og disponering af rum og placering på grunden blev måder at anvende rammeprincippet til at skabe formen udforsket.
Fælles for disse var en variation af rumhøjden, så bygningens primære opholdsrum, alrummet, kunne markeres herved. Forskellige former, der havde det til fælles at det var langstrakte og med alrummet centralt placeret i rummet. Der forsøgtes at finde frem til form der udtrykte spændstighed.

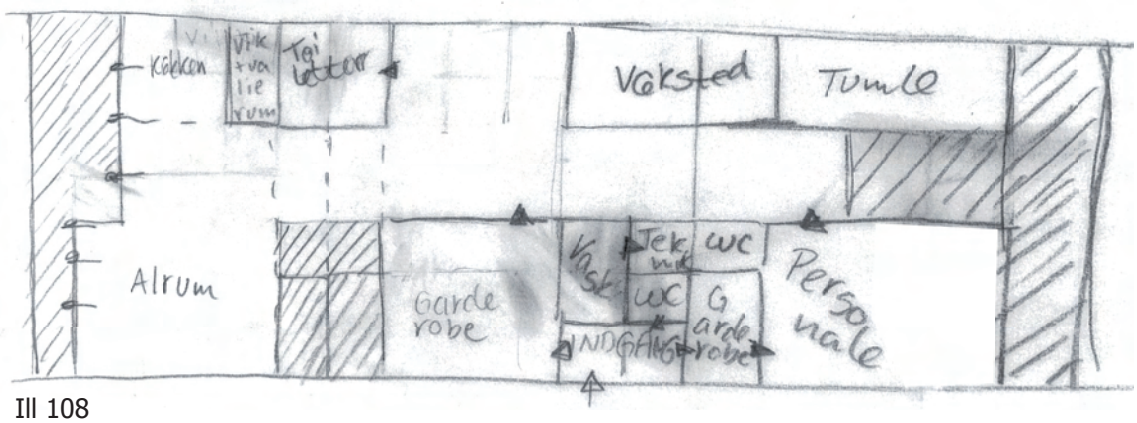


Ill 106

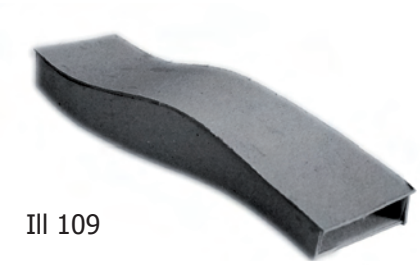
Formen her er statisk og definere ingen oplagte uderum. Denne form har ikke det ønskede spændstige udtryk.

Ill 107

Formen ændres derefter til også at være bredere i planen ved alrummet. Der dannes nu klarere uderum, men formens udtryk synes ikke at være mere spændstig.

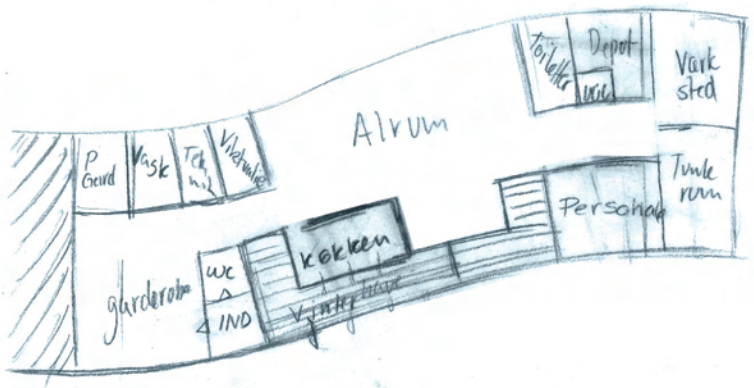


Ill 108

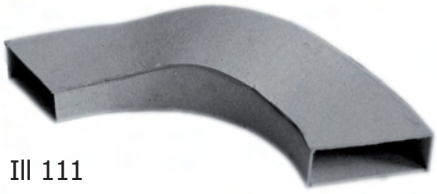


Ill 109

Den lige form vrides nu til en s-form, der endnu bedre definerer uderummene. Samtidig bliver formen også bedre i forhold til udnyttelse af vinden til ventilation, da de let krumme flader "indfanger" vinden. Formen har ligeledes et mere spændstigt udtryk.

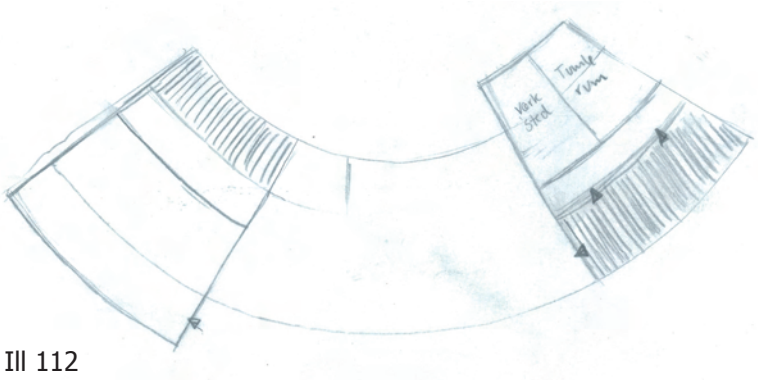


Ill 110



Ill 111

Formen krummes yderligere, hvilket klart definerer et uderummet. Cirkelslaget vil endnu bedre kunne "indfange" vinden, hvorfor formen er god ved naturlig ventilation. Alrummets placering i midten, fratager dog formen noget af sin spændstighed.

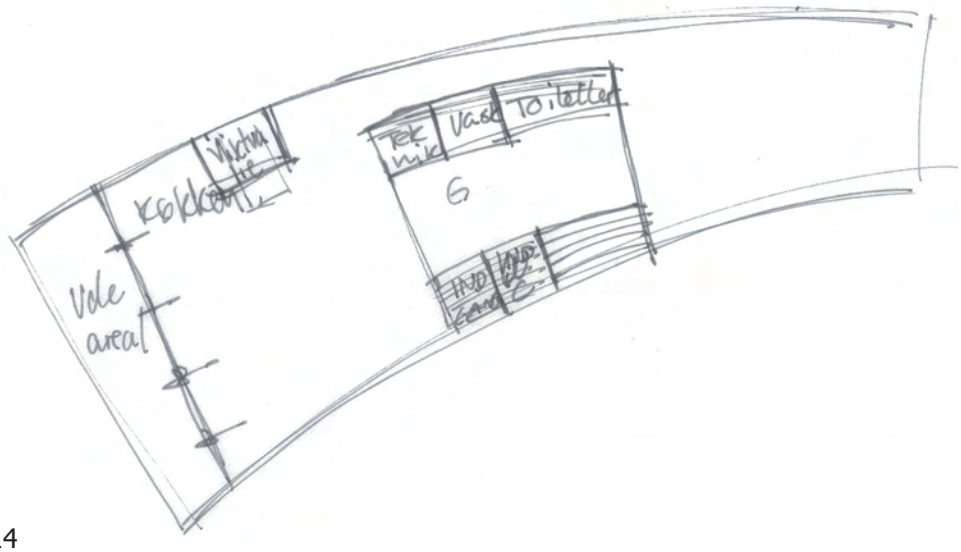


Ill 112

Cirkelslaget blev viderebearbejdet pga. dets fordel ved ventileringen af bygningen. Formens udtryk forsøgtes gjort strammere og mere spændstig, ved at ændre den overordnede form, cirkelslaget, til at være bueslag.

Samtidig blev alrummet flyttet så det kom til at ligge i enden af bygningen, så formen forenkles til at have en svag stigning mod den ene ende af bygnignen.

Ill 113

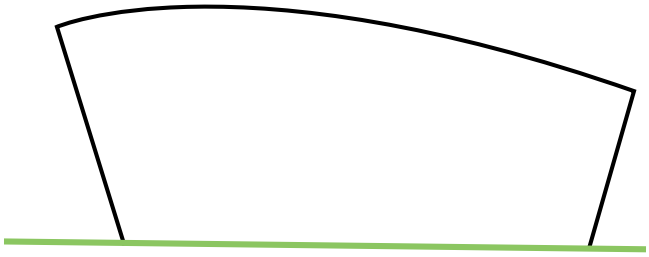


Ill 114

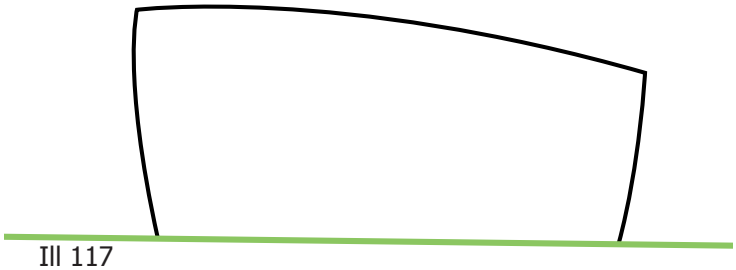
Rammerne og dermed ydervæggenes hældning havde betydning for om formens udtryk blev opfattet som spændstig, hvorfor forskellige løsninger til dette blev vurderet.

Lige rammer gav bygningen et uønsket statisk udtryk, uanset om de var skrå eller vertikale, mens de let kurvede gav formen dynamik og spændstighed.

Ill 115



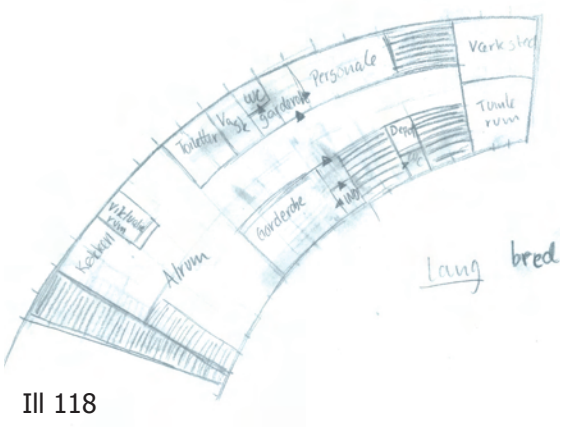
Ill 116



Ill 117

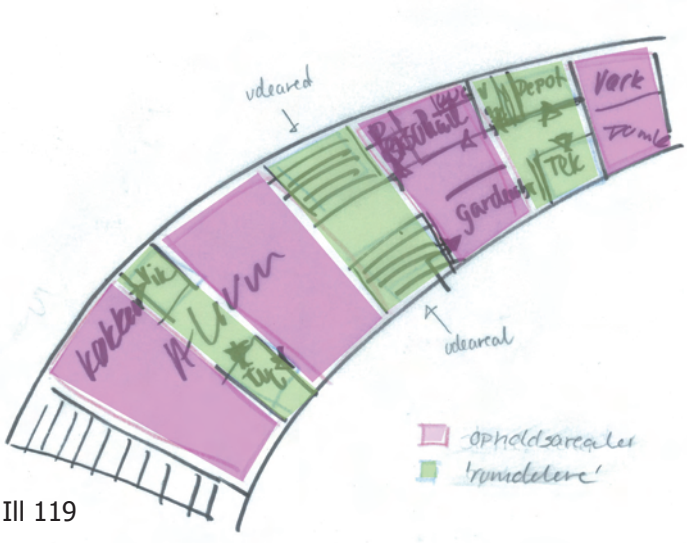
Planløsning

De første skitser til planløsningen tog udgangspunkt i bueslaget og alrummet placeret i enden af bygningen. De første udkast resulterede pga. den langstrakte form i at der blev en lang smal gang igennem bygningen, der ikke umiddelbart var anvendelig til andet end gennemgang.



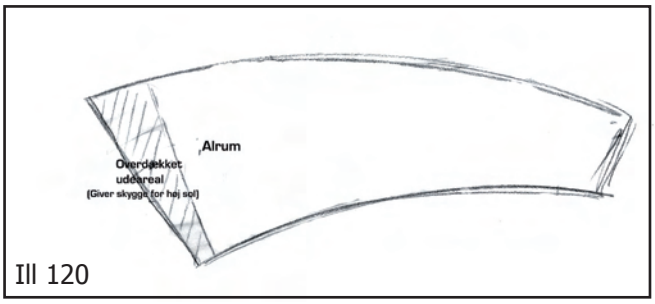
Ill 118

Der blev derfor opstillet et princip for disponeringen af rummene. Heri blev der samtidig taget højde for at de sekundære rum skulle ligge mod nord/nordøst, modsat den primære vindretning. Tanken er at de sekundære rum ligger mellem de primære rum og på den måde deler bygningen op. På denne måde bliver gangarealerne minimeret og spredt ud i bygningen.
Samtidig forsøges skillevægge ført direkte på tværs af bygningen så de står ud for eller parallelt med rammerne.



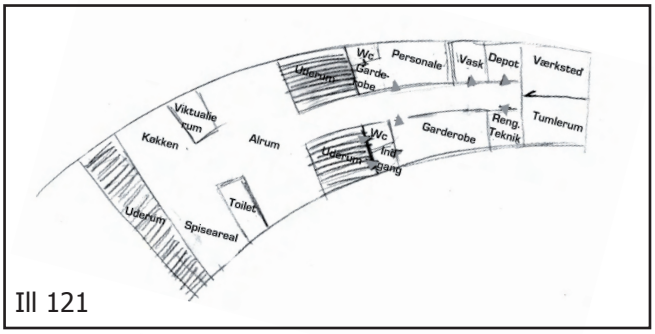
Ill 119

Stigningen i bygningshøjden sker hen mod enden hvor alrummet placeres. Bygningen orienteres så enden af bygningen med alrummet vender mod vest. I samme ende indtænkes et overdækket udeareal, der vil kunne anvendes i forlængelse af alrummet og skabe overgangen mellem ude og inde. Bygningens konkave side vender mod sydvest, hvor vinden primært kommer fra.



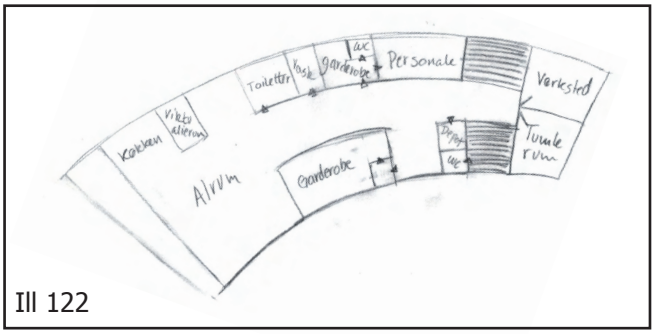
Ill 120

Køkkenet og viktualierummet ønskes placeret i forbindelse med alrummet. Vitualierummet tænkes som nedsænket nogle trin i forhold til den resterende del, så der kan udnyttes jordkøling i rummet. Rummet bør samtidig placeres så der er mindst mulig solindfald på dets facade. Køkken og viktualierum forsøgtes derfor placeret mod nord.



Ill 121

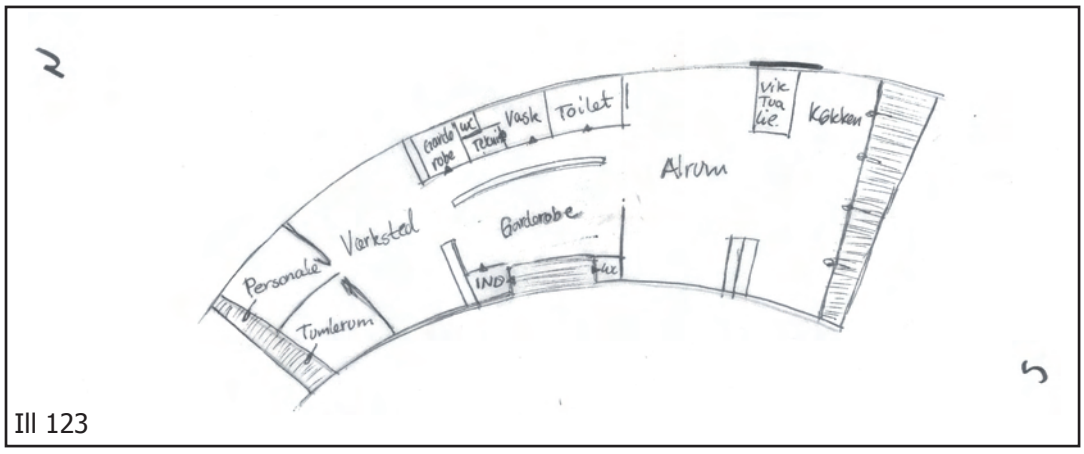
Garderoben placeres i midten af bygningen, da dette er et centralt rum, hvor alle skal igennem.
Placeringen af uderummet i enden af bygningen mod vest gør arealet skyggefuldt store dele af dagen, hvilket vil kunne mindske antallet af brugstimer, især i vinterhalvåret.



Ill 122

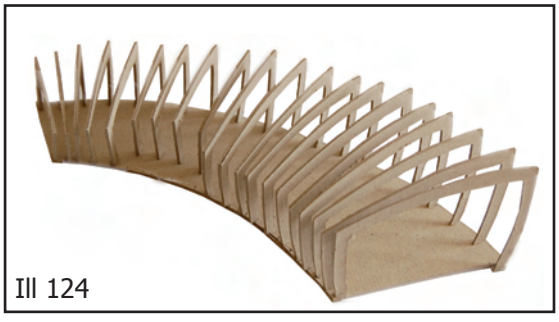
Bygningen vendes så alrummet kommer mod syd. På den måde opnås større udnyttelse af udearealet og af dagslyset i alrummet. I vinterperioden hvor temperaturene er lave vil solens varme også kunne udnyttes bedre til opvarme det store alrum.

Værkstedet ligges ud som et åbent areal, for at bryde op og undgå lange gangarealer. Legerum og kontor holdes i aflukkede rum, da der i kontoret er brug for et roligt sted og da der fra legerummet kan forekomme støj.



Ill 123

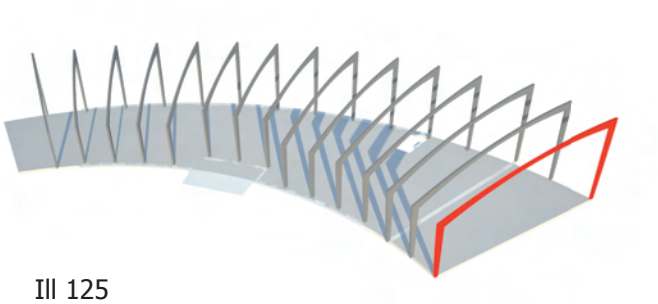
Rammerne i konstruktionen fordeles langs bueslaget og danner formen. For at understrege at rammerne definerer bygningens form tænkes rammerne at fremstå synlige i bygningens indre.
Rammerne vil samtidig kunne virke som opdelene/afgrænsende elementer for ruminddelingen. Planen løsnes derfor op så rumlighederne flyder mere sammen og mere defineres af rammerne.


Ill 124

Dimensionering

Rammernes dimensioner og indbyrdes afstand er derfor afgørende for både planløsningen og det æstetiske udtryk. Der laves derfor en overslagsberegning i Finite Element programmet Staad Pro på forskellige tilfælde for rammernes dimension og indbyrdes afstand for at kunne vurdere det i forhold til udtrykket.

Rammerne ønskes at skabe et uniformt udtryk, hvorfor rammernes dimensioner antages at være ens uanset deres spænd og højde. Det vil derfor være rammen med det største spænd der er den dimensionerende, dvs. 12 meter. Der er i beregningen antaget at taget er fladt med en hældning under 15°.



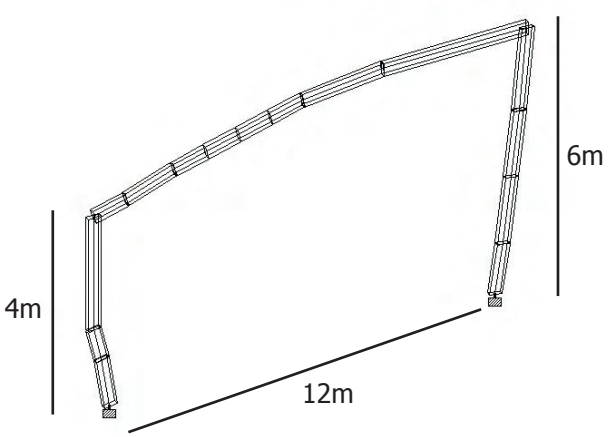
Ill 125

Ligeledes vil en jævn fordeling af rammerne igennem bygningen give et ensartet udtryk. Rammerne tænkes fordelt med hele meter og der ønskes som udgangspunkt maksimalt 4 meters afstand mellem rammerne da det vurderes at rammerne ved større afstand ikke vil kunne definere rummene som ønsket.
Rammernes indbyrdes placering skaber bygningens krumning, hvilket giver længere afstand mellem rammerne ved bygningens nordøst facade end på sydvest facaden. Afstandene angivet i beregningen vil være dimensionerende hvorfor de repræsenterer den længste afstand, dvs. afstanden mellem rammerne ved nordøst facaden.
Beregningen laves derfor for følgende afstande: 1m, 2m, 3m og 4 m. I beregningen regnes dog for det tilfælde at rammerne står parallelt.

Hele beregningsgrundlaget samt oversigt over resultaterne findes i Bilag E, og på vedlagte cd findes Staad Profilerne.

Input Staad Pro

Konstruktionen består af spærene hvorpå tagkassetter monteres. Der regnes for et enkelt spær, og der antages at rammen fastholdes mod udbøjning i den svage retning, dvs. på tværs af rammen, af de udvendige facadekassetter. Der antages som udgangspunkt nogle dimensioner for rammerne, ud fra standardangivelser i "Teknisk Ståbi".



Ill 126

Kriterier

For at vurdere rammernes afstand og dimension ønskes følgende udtryk for bøjning eftervist;

$$\frac{\sigma_{c,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

hvor k_m er 0,7 for rektangulært tværsnit og $k_{c,y}$ er søjlefaktoren for udbøjning afhængig af tværsnitsdimensionen

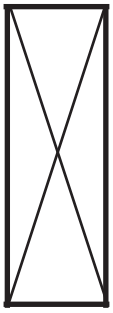
$\sigma_{c,d}$, der er den aksiale spænding, og $\sigma_{m,y,d}$ og $\sigma_{m,z,d}$, der er bøjningsmoment i henholdsvis y og z-retningen, findes ved udregning i Staad Pro.

Resultat
Af skemaet i Bilag E ses hvilke dimensioner for rammerne der er nødvendig ved hver af de fire forskellige afstande.

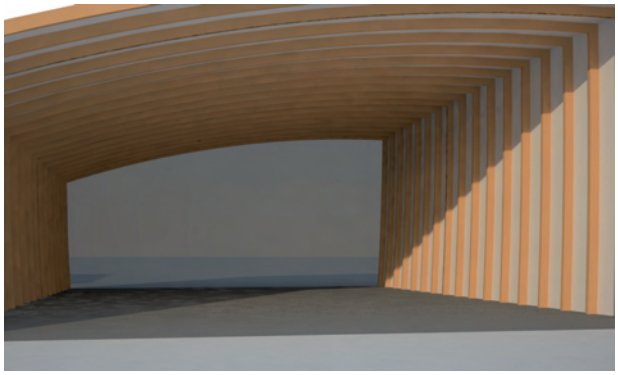
1 m – 90 mm x 200 mm

2 m – 115 mm x 300 mm

3 m – 140 mm x 400 mm
4 m – 140 mm x 400 mm

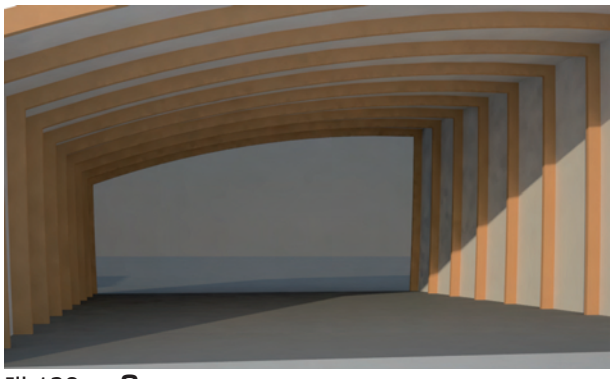


Rammerne med ovennævnte afstande og dimensioner blev efterfølgende tegnet op for at vurdere udtrykket.

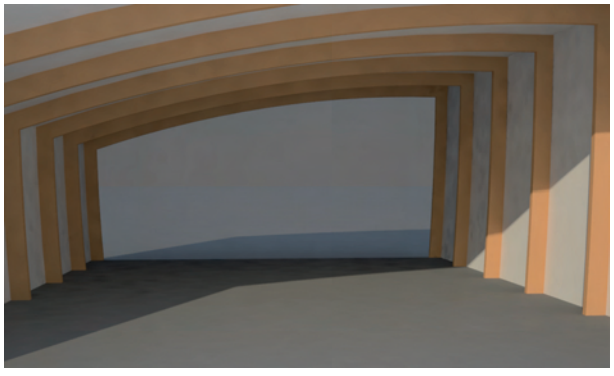


Ill 127 **1 m**

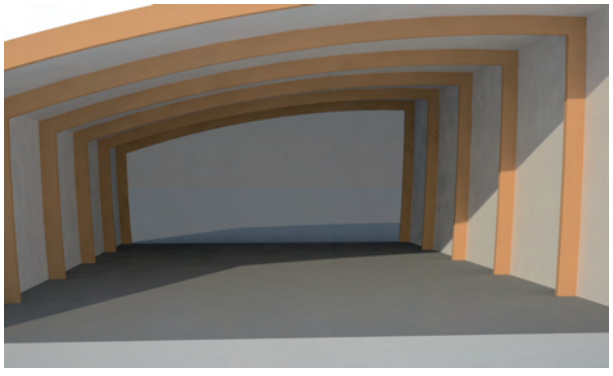
Rammernes indbyrdes afstand giver et kompakt udtryk og flyder visuelt sammen. Rammerne opfattes ikke som enkelt elementer og definerer dermed ikke formen.



Ill 128 **2 m**



Ill 129 **3 m**



Ill 130 **4 m**

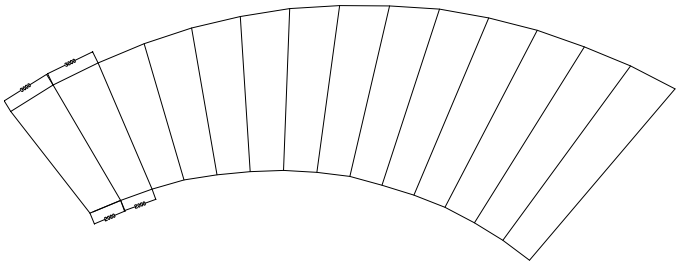
Med 2 og 3 meter imellem rammerne træder de frem som enkeltelementer, og definere samtidig formen. Selv om der er forskel på rammernes dimensioner synes den visuelle forskel ikke stor.

Rammerne har samme dimension som for afstanden på 3 m, men de står her med så lang afstand at de ikke visuelt formår at definere rummet og formen.

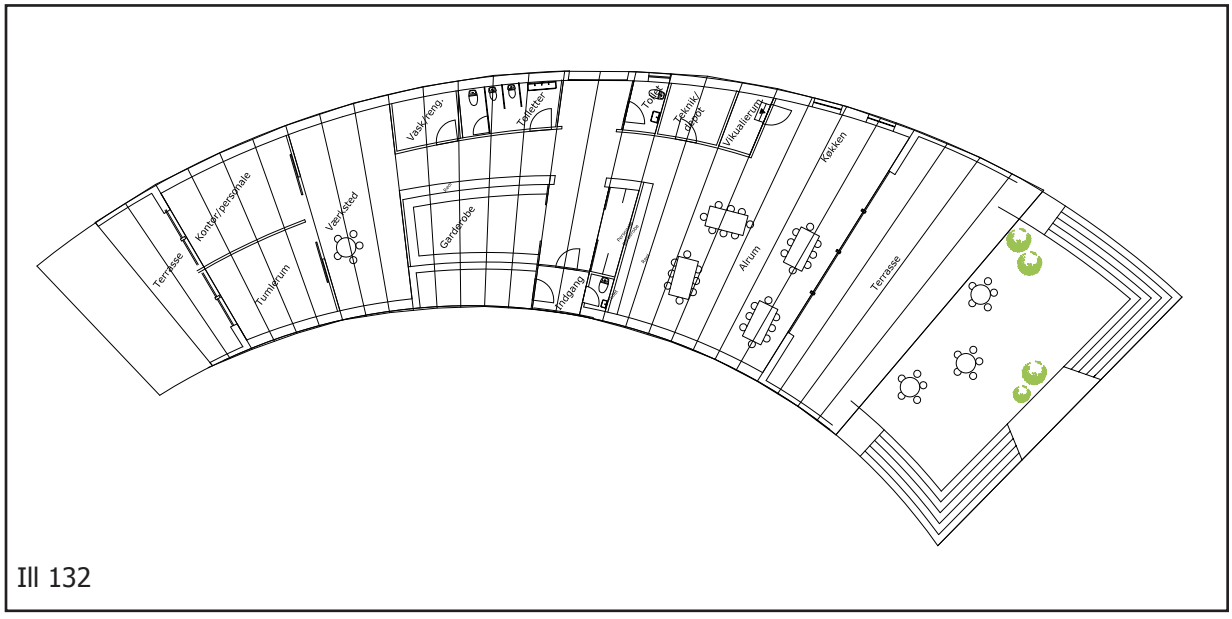
Da der vil blive forskel på afstanden ved henholdsvis den konkave og konvekse side af bygningen, men der samtidig ønskes et homogent udtryk vælges rammerne til at stå med henholdsvis 3 m på den konvekse side og 2 m på den konkave side. Rammernes dimension bliver da 400 x 140 mm da dette svarer til afstanden på 3 m.

Modulprincip

Da rammernes indbyrdes afstand og dimension kendes, kan bygningen deles op i moduler, til anvendelse ved fabrikationen. Bueslagene inddeles derfor i henholdsvis 2 og 3 m moduler, og bygningens indre rumligheder defineres herefter.

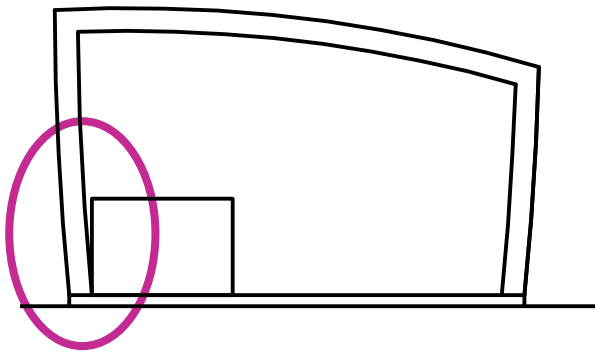


Ill 131

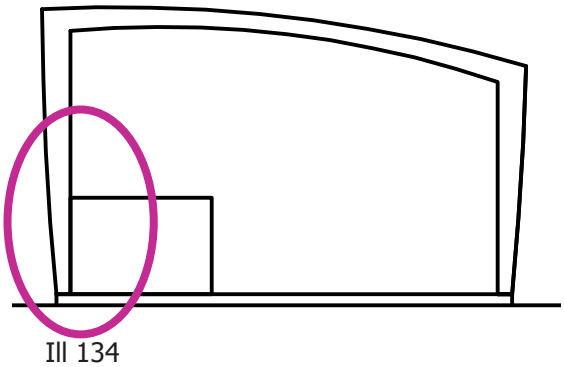


Ill 132

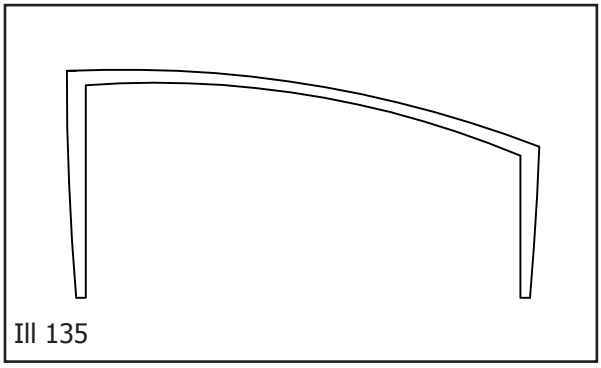
For at indervægge kan præfabrikeres lettest muligt, må mødet mellem rammerne og væggene overvejes.
Hvis rammerne buer indvendigt vil indervæggene ligeledes skulle bue i enden der støder op imod. For at undgå dette ændres rammernes udformning så de indvendigt bliver rette. På den måde bliver samlingen mellem vægelement og ramme lettere.
I rammernes hjørner øges tværsnits-dimensionen mens den på midten mindskes. Dette understreger visuelt at rammerne her optager det største moment.



Ill 133

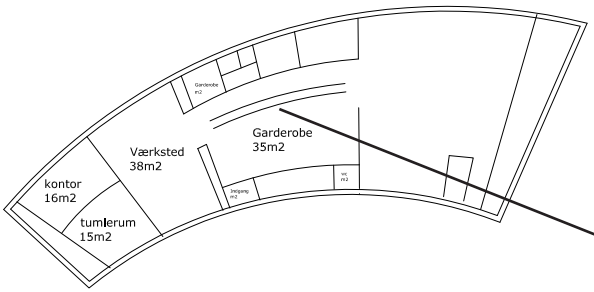


Ill 134



Ill 135

Plandetaljering

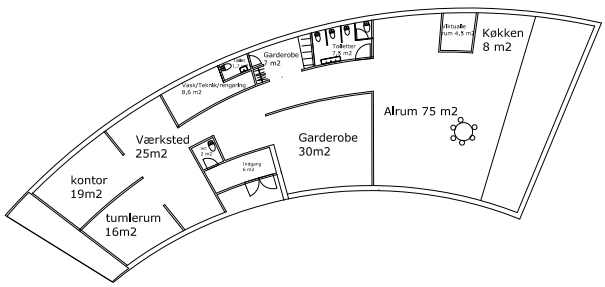


Ill 136

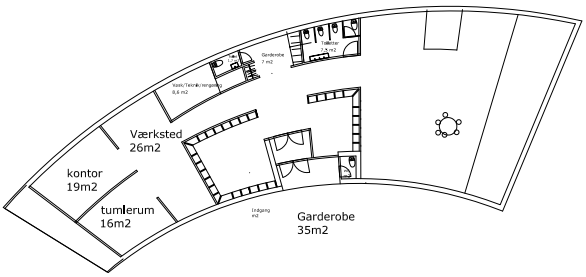
Garderoben adskilles fra den resterende del af børnehaven af en fritstående væg. I væggen laves hylder og huller, der vil kunne bruges til både leg og opbevaring. På denne måde aktiveres gangarealet.

Garderoben forsøges lukket mere af til den resterende del, så skidt og vand ikke trækkes ind i de øvrige rum udefra.
Over rummene mod nord - nordøst tænkes en hems, der kan bruges til leg.

N



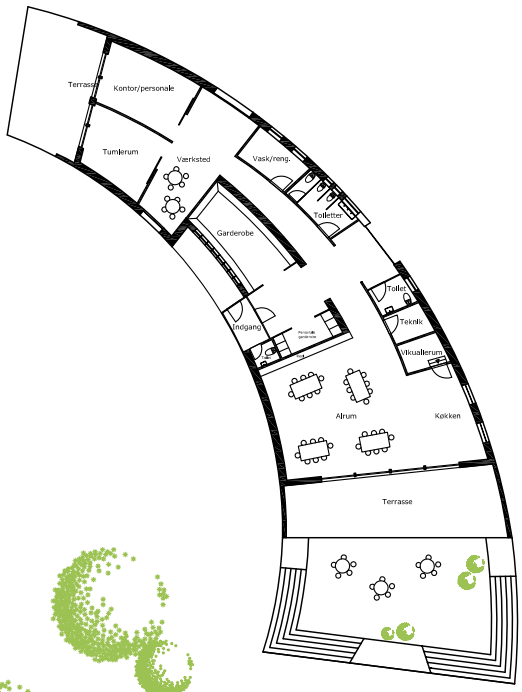
Ill 137



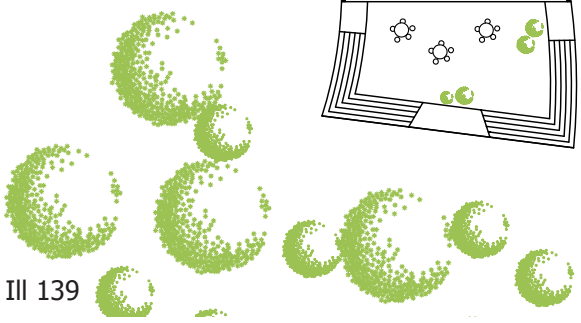
Ill 138

Opdeling af garderoben, så man kommer ind midt for. Vindfanget skyder dog sig langt ind i bygningen og gør adgangen til garderoben trang.

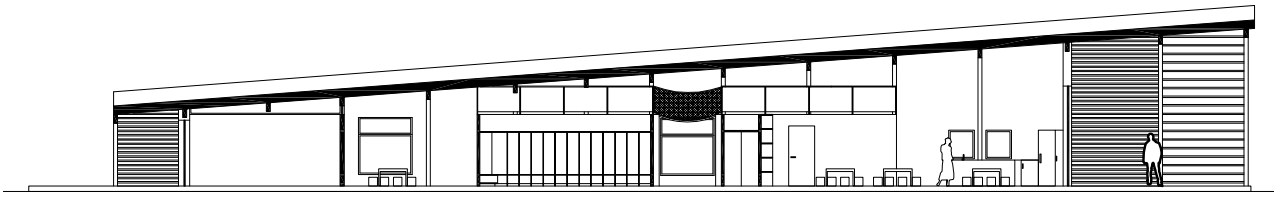
Udearealerne i enderne øges, så der fåes et større brugbart areal. Personale garderoben og børnenes garderobe ligges over for hinanden ved indgangen, så der skabes plads over for til et lille legeareal med adgang op til hemsen.



Mellem de to dele af hemsen laves en hængebro. At kunne kravle op og gå over hængebroen vil være elementer der kan styrke børnenes motorik.
Depot/opbevaring er integreret i alrummet som en hel reolvæg. På den måde kan børnene være selvhjulpne i stor udstrækning.



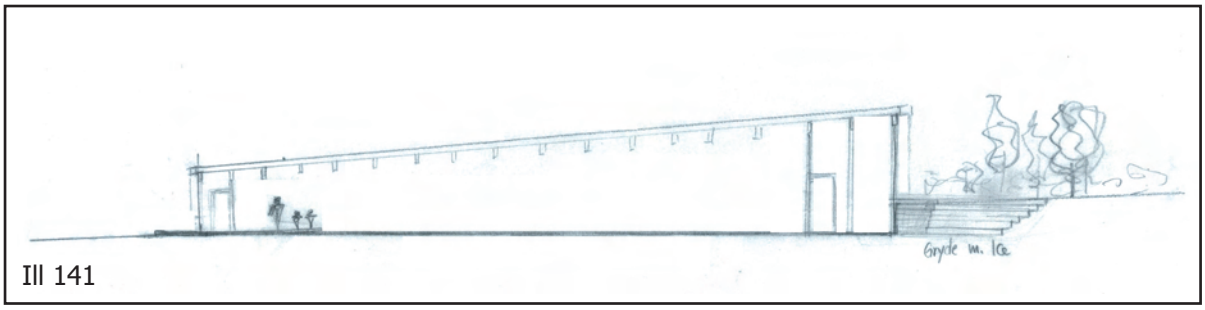
Ill 139



Ill 140

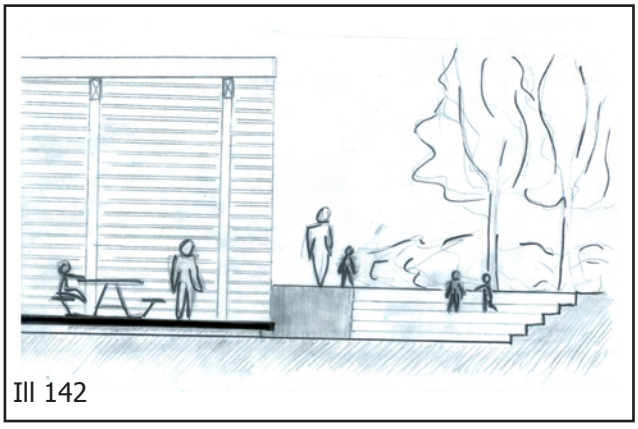
Inde vs. ude

Overgangen mellem inde og ude ønskes accentueret, da det i naturbørnehaven netop er her dagligdagen udspilles. Bygningen ønskes at gribe ud og skabe rum for aktiviteter ude såvel som inde. Rummene i enderne af bygningn tænkes fortsat ud, så der skabes en glidende overgang.



Ill 141

Første ide var at lade den ene ende af bygningen skubbe sig ind i terrænet så der opstod et uderum i et lavere niveau end det omgivende terræn (ill 141). På den måde vil arealet ligge i læ, og med beplantning omkring arealet ville der kunne skabes yderligere læ. Anvendelsen af træ, gør dog denne ide besværlig da træ som tidligere nævnt ikke tåler fugten fra jorden.

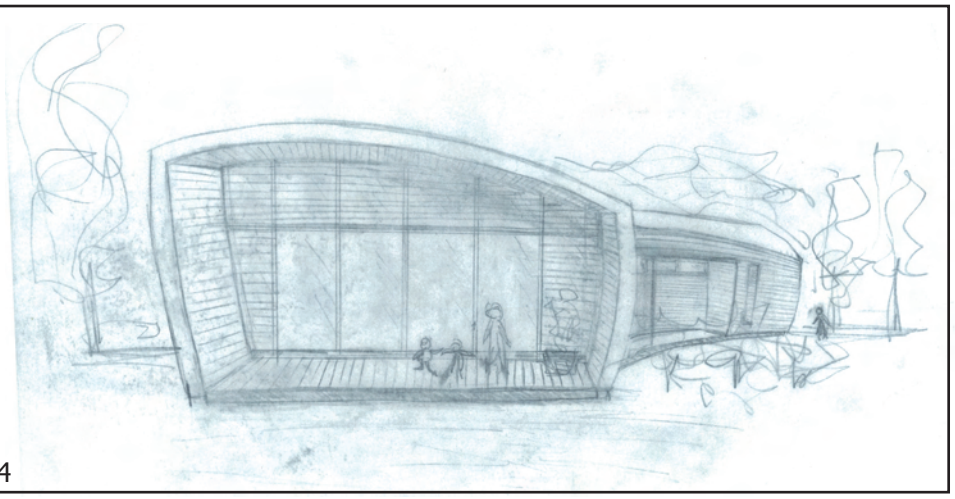


Ill 142

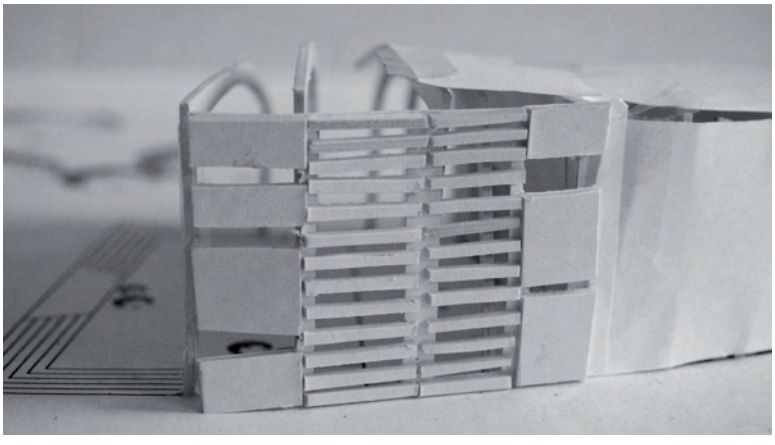
Ill 143

Facaden tænkes beklædt med vandret beklædning der forstærker den horisontale form. Denne beklædning fortsættes ud og skaber læ ved terrasserne.
Træet forestilles at lade patinere, så det fremstår gråt som på referencebilledet til venstre.

I stedet nedsænking i terrænet fortsættes dækket ud og der dannes i begge ende terrasser der delvist afskærmes ved at lade facadebeklædningen fortsætte ud. I enden ved alrummet tænkes terrænet bearbejdet så der skabes en jordvold samt beplantning der kan give læ til uderummet.



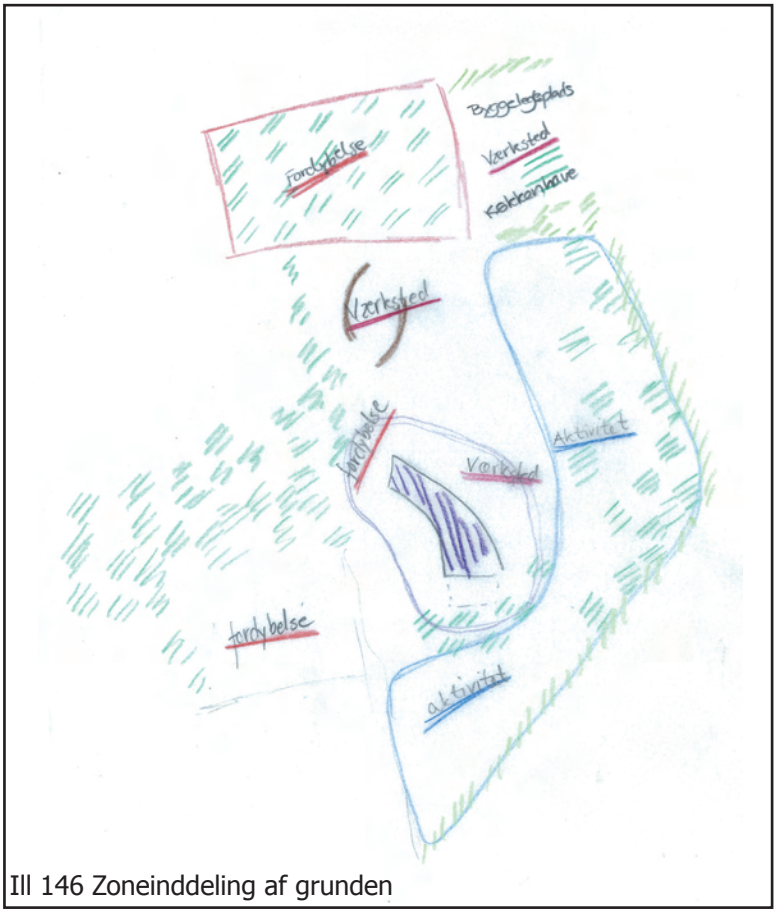
Ill 144



Ill 145

Udearealer

Ifølge analysen skal uderummen betragtes som pædagogiske rum, og i særdeles her hvor børnene opholder sig der så meget. For at have velfungerende uderum bør nogle bestemte elementer være til stede f.eks. et fladt areal, bakker, små afgrænsede områder jf. analysen. Udearealerne inddeles derfor i zoner. Værkstedszone – hvor børnene kan bygge, udforske de fire elementer eller dyrke grøntsager. Aktivitetszone – hvor vild leg og motoriske udfordringer kan gives. En græsplæne til boldspil, klatretræer og legeredskaber. Fordybelseszone – afgrænsede arealer væk fra aktivitetszone, hvor der er ro. Kan være afgrænsning af beplantning eller jordvolde.



Ill 146 Zoneinddeling af grunden

Området fra parkering til bygningen vil være oplagt som aktivitetszone med et fladt græsareal, der både gør adgangen til institutionen let og samtidig giver rum til f.eks. boldspil.
I "granskoven" længst væk, er oplagt til huler og gemmesteder. Her tænkes en fordybelseszone. I det nordvestlige hjørne af marken hvor læhegnet skaber læ kan en værkstedszone indlægges som overgang mellem fordybelse og aktivitet. I den eksisterende køkkenhave vil en værkstedszone ligeledes kunne anlægges. Her kan laves køkkenhave og der vil kunne laves område til leg med vand og jord i forbindelse hermed.
På arealet mod sydøst hvor terrænet er højest vil der gennem bearbejdning af terrænet og beplantning kunne skabes små rum til fordybelse.

Ill 147

Ventilation

Ventilationsstrategi
Den valgte strategi for ventilering af bygningen er naturlig ventilation. Ved naturlig ventilation udnyttes henholdsvis termisk opdrift og vind som drivkraft for ventilationen. Ved termisk opdrift drives ventilationen ved at udeluften og rumluften har forskellig massefylde, hvilket igen skyldes temperaturforskelle, mens det ved vindventilation er drivkraften, de forskellige tryk vinden skaber på bygningens udvendige flader, der kan drive luft ind og ud af bygningen.
De danske klimaforhold bevirker at de to drivkræfter virker med forskellig styrke alt efter årstiden og de dertilhørende temperaturer og vindhastigheder/ - retninger. [SBI 202, 2002]

Vinter
Der vil være dage i denne periode hvor børnene er inde meget af eller hele dagen. Der vil på disse dage ikke kunne pulsventileres, hvorfor den naturlige ventilationen skal kunne skifte luften alene.
I vintermånederne er der dog særlige gunstige forhold for at drive den naturlige ventilation. Her er ude-temperaturerne lave, og dermed er der store temperaturforskelle mellem inde og ud, hvilket er gunstigt for den termisk opdrift. Samtidig er vindhastighederne i perioder høje hvilket driver luften ind i bygningen. I de perioder hvor temperaturen er under 0 grader vil vindhastigheden ofte være små, men her vil temperaturforskellen mellem inde og ude være så stor at den termiske opdrift driver ventilationen.

Sommer
Børnene er i denne periode ude store dele eller hele dagen, hvorfor der er lav forureningsbelastning indendørs og god mulighed for pulsventilering af bygningen. Dette kompenserer for den lave temperaturforskel mellem inde og ude og vindens lave hastigheder og skiftende retningen, der gør det svært regne med at den naturlige ventilation kan opretholde et passende luftskifte.

Forår/efterår
I overgangsperioderne vil børnene være meget ude men der kan forekomme dage hvor vejret ikke tillader udeaktiviteter og alle vil derfor være inde. Vejrforholdene vil da bevirke at det ikke er muligt at pulsventilere og den naturlige ventilation skal derfor sikre luftskiftet. Dette kan i overgangsperioderne være svært da temperaturforskellen ikke er så stor som om vinteren og ikke så lille som om sommeren. Vinden svinger ligeledes meget i både styrke og retning hvorfor, denne kan være svær at regne med, og gør overgangsperioderne til den sværeste periode at ventilere naturligt.

Da der er strenge krav til ventilationsmængden i institutioner vil det være det mest kritiske tidspunkt på året der bør være dimensionerende, dvs. overgangsperioderne.

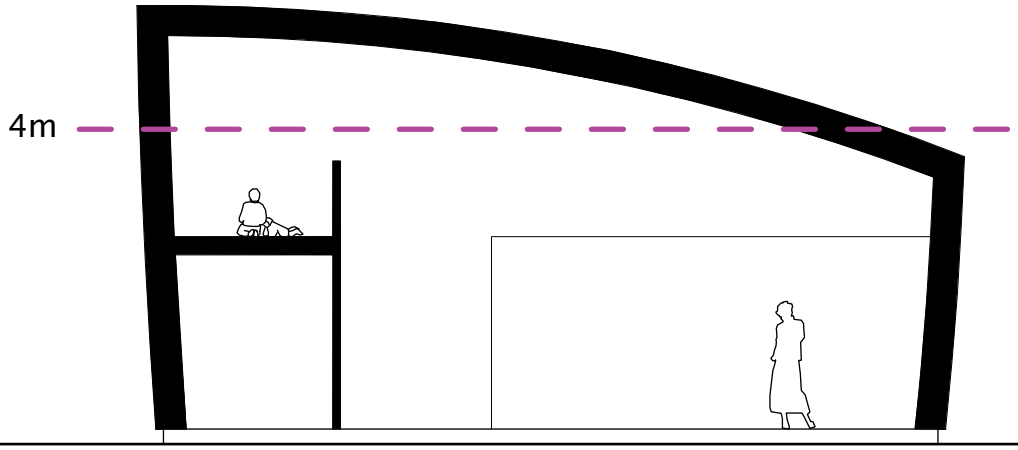
Facadebearbejdning

Ventilationsluften drives ind og ud af bygningen gennem ventilationsåbningerne der kan være vinduer, spjæld, riste, ventiler, kanaler og skakte. Antallet, placeringen og størrelsen af disse vil kunne have betydning for facadens udtryk, hvorfor det nødvendige åbningsareal og placering ønskes undersøgt.

Bygningens klare rene formudtryk, betyder at der også i facadebearbejdningen ønskes et homogent udtryk. Ventilationsåbninger skal derfor som udgangspunkt integreres i facaden så de ikke er umiddelbart synlige. Dette gøres ved at integrere dem med vinduerne enten som ventiler eller vinduer der kan åbnes.

Vurderingen foretages ud fra en beregning af bygningens massebalance. Forudsætningen for beregningen er en antagelse af antallet, størrelsen og placeringen af ventilationsåbningerne.

Før denne udregning kan foretages må højden på bygningens ønskede neutralplan fastlægges. Neutralplanet er den højde hvor grænsen mellem henholdsvis overtryk og undertryk i bygningen ligger, udregnes ud fra de antagende forudsætninger. Den forurenede luft i rummet vil pga. trykforskellen blive drevet op over neutralplanet hvorfor neutralplanet ønskes placeret over hovedhøjde.
Da arealerne ovenover rummene mod nordøst ønskes anvendt som hems og legeareal for børnene, skal neutralplanet derfor ligge så højt at der heroppe også er frisk luft. Neutralplanet ønskes derfor liggende i en højde på omkring 4 m.

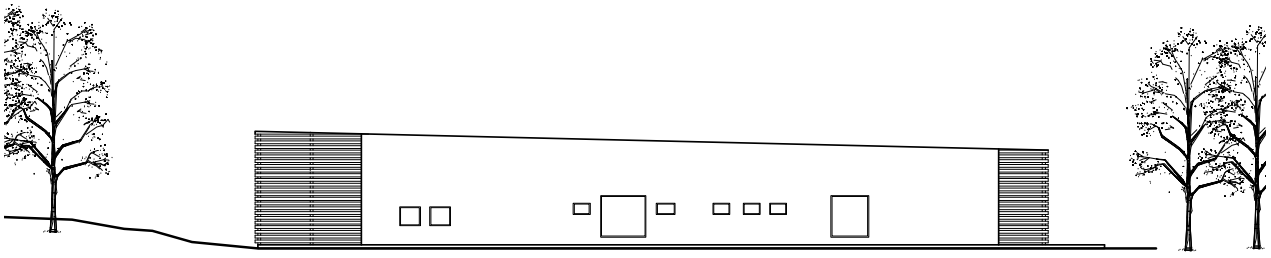


Ill 148

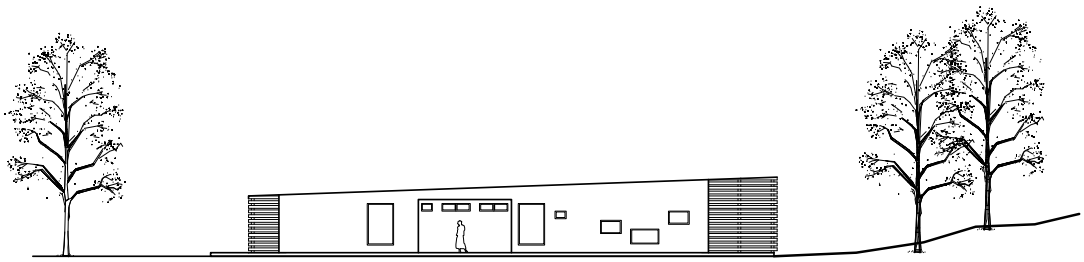
Et første udkast til åbninger i facaden anvendes som udgangspunkt for beregning af bygningens neutralplan:

Der laves beregning for henholdsvis april og oktober. I Bilag F findes beregningsforudsætninger samt eksempel på udregning for april måned.

Trykkoefficient
Bygningen betragtes som en fritliggende rektangulær bygning med sideforholdet 2:1 og en vinkel for vinden på 0°. [SBI 202]



Ill 149 Nordfacade

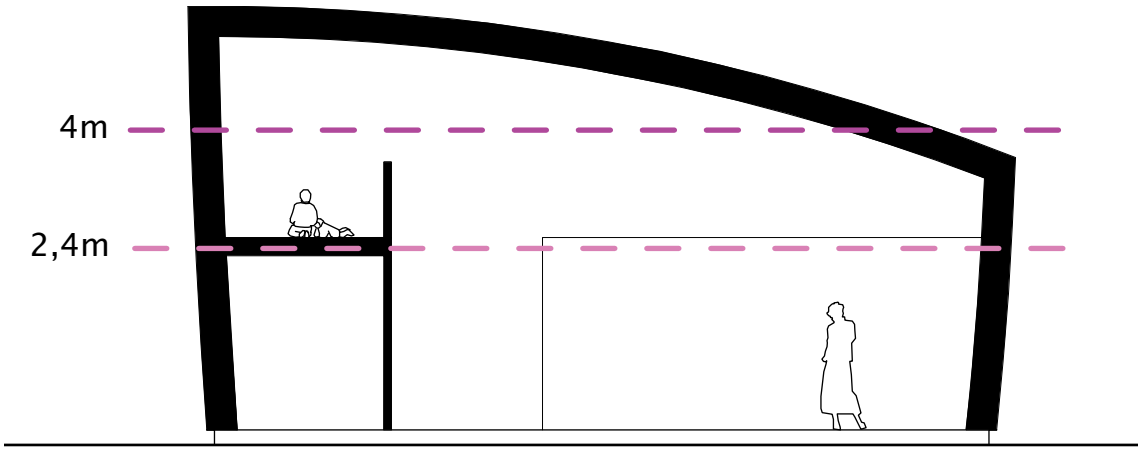


Ill 150 Vestfacade

1. iteration

Af udregningen (Bilag F) ses at der med de antagede åbningsarealer og placeringer fremkommer -29,63 m for neutralplanets højde.
Ved indsættelse af udregnet neutralplan og åbninger i et regneark lavet til at regne massebalancen i bygningen ud, og lave målsøgning på massebalancen (der skal være 0) opnås en højde for neutralplanet på 2,4 m. Denne højde ligge under det ønskede niveau. For at hæve neutralplanet mindskes indtagenes areal så forholdet mellem indtag og udtag ændres.

Åbninger	Areal, m^2	Karm-højde, m	Antal	Tryk koefficient
Garderobe	0,143	2,2	1	0,5
Garderobe	0,6	2,2	2	0,5
Toilet	0,23	1,8	1	0,5
Alrum 1	0,77	1	1	0,5
Alrum 2	0,77	1,5	1	0,5
Alrum 3	1,2	0,4	1	0,5
Vaskerum	0,36	1,6	2	-0,7
Toilet	0,36	1,6	1	-0,7
Toilet	0,4	1,6	1	-0,7
Pers. toilet	0,36	2	1	-0,7
Køkken	1,1	1	2	-0,7
Tag	0,762	5	3	-0,7
Tag	0,762	4	3	-0,7



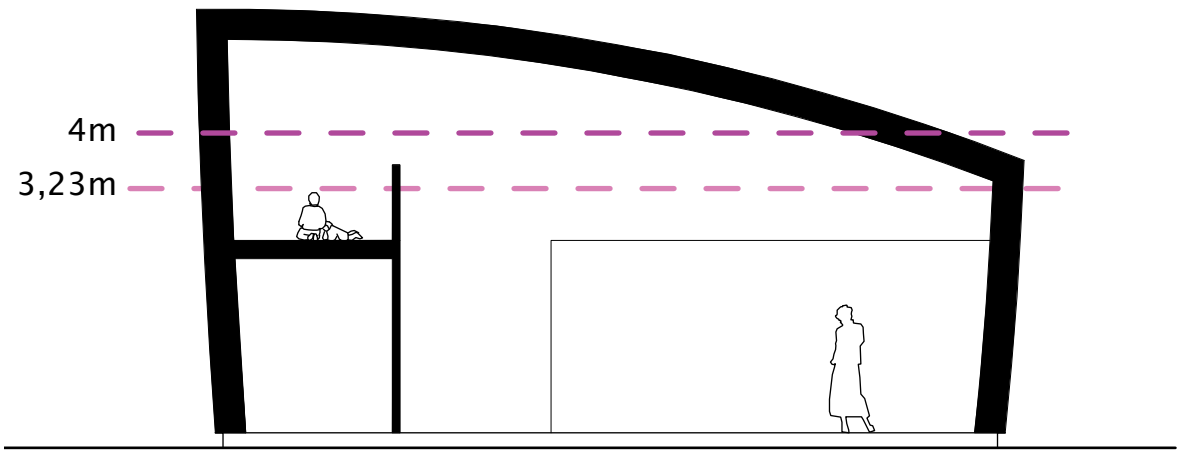
Ill 151

2. iteration

Bygningens neutralplan udregnes herefter til 3,46 m, hvilket ligger tæt på det ønskede niveau. Neutralplan og antagede åbningsareal og placeringer anvendes herefter til udregning af massebalancen.

Ved direkte indtastning i regnearket fremkommer en massebalance på 0,52. Ved at anvende målsøgning på massebalancen for at opnå værdien nul findes at neutralplanet ligger i en højde på 3,23 m. Dette er lidt lavere end det ønskede niveau hvorfor endnu en iteration gennemgåes. Alle indtagene og udtagene i køkkenet mindskes derfor yderligere.

Åbninger	Areal, m^2	Karm-højde, m	Antal	Tryk koefficient
Garderobe	0,146	2,2	1	0,5
Garderobe	0,173	2,2	2	0,5
Toilet	0,146	1,8	1	0,5
Alrum 1	0,36	1	1	0,5
Alrum 3	0,46	0,4	1	0,5
Vaskerum	0,36	1,6	2	-0,7
Toilet	0,36	1,6	1	-0,7
Toilet	0,4	1,6	1	-0,7
Pers. toilet	0,36	2	1	-0,7
Køkken	1,1	1	2	-0,7
Tag	0,762	5	3	-0,7
Tag	0,762	4	3	-0,7



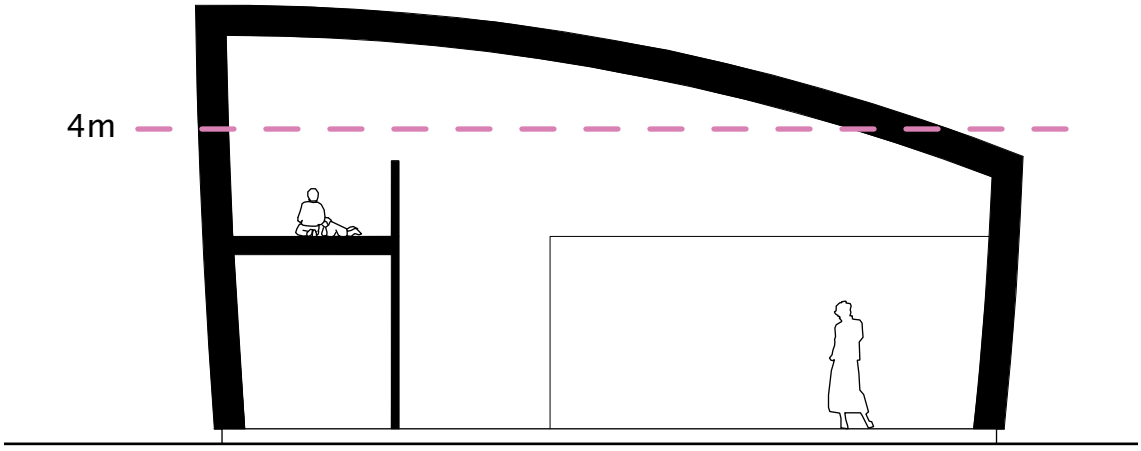
Ill 152

3. iteration

Ved direkte indsættelse af disse indtag og udtag og med det opnåede neutralplan fra før, i regnearket bliver massebalancen -1,81. Efter anvendelse af målsøgning er neutralplanets placering fundet til 4 m, hvilket er det ønskede niveau.

På samme måde er der lavet iterationer for oktober måned. Disse findes på vedlagte cd. Neutralplanets højde blev her den samme som for april.

Åbninger	Areal, m^2	Karm-højde, m	Antal	Tryk koefficient
Garderobe	0,1	2,2	1	0,5
Garderobe	0,1	2,2	2	0,5
Toilet	0,1	1,8	1	0,5
Alrum 1	0,2	1	1	0,5
Alrum 3	0,2	1,5	1	0,5
Vaskerum	0,36	1,6	2	-0,7
Toilet	0,36	1,6	1	-0,7
Toilet	0,4	1,6	1	-0,7
Pers. toilet	0,36	2	1	-0,7
Køkken	0,5	1	2	-0,7
Tag	0,762	5	3	-0,7
Tag	0,762	4	3	-0,7



Ill 153

For at undersøge om der opstår overtemperaturer i bygningen ved de angivne vinduesarealer og placeringer laves en døgnmiddelberegning. Af denne beregning opnåes gennemsnitstemperaturen i bygningen for et given måned. Målet med beregningen er at konstatere om der er risiko for overtemperaturer, ved den givne bygningsudformning.

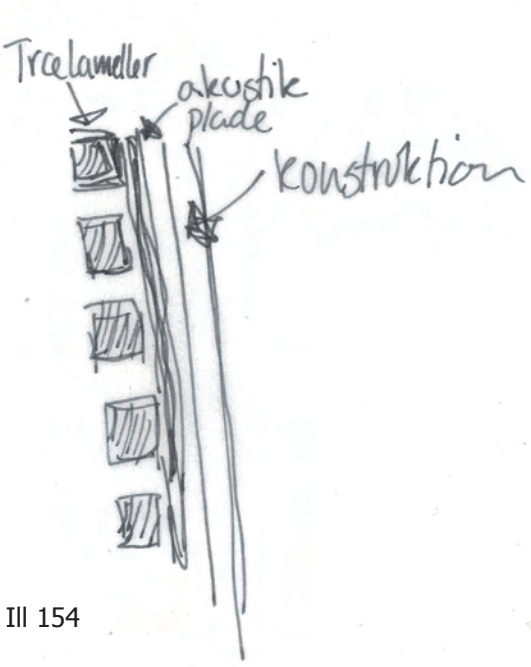
Beregning laves både for april, oktober og for juli, da det er denne måned der vil have den højeste gennemsnitstemperatur, og dermed størst risiko for overtemperatur.

Resulatet af beregningen må ikke overstige de i Bilag D angivne temperaturer. I Bilag G findes beregningseksempel for april måned og på vedlagte cd kan regnearket for hver af de tre måneder findes.

Nedenfor findes resultaterne for hver af de tre måneder.
Af denne ses at der i juli måned er en døgnmiddeltemeratur på 26,7 °C, hvilket er over den acceptable temperatur. De øvrige to måneder er temperaturene langt under den maksimalt acceptable temperatur. Beregningen tager dog ikke højde for variation i løbet af døgnet, men er en metode til at lave en vurdering af rummet ud fra. For en mere præcis beregning anvendes f.eks. et program som BSim. Herved vil årsagerne til overtemperaturene kunne findes, og mindskes.

April	16,7 °C
Juli	26,7 °C
Oktober	17,5 °C

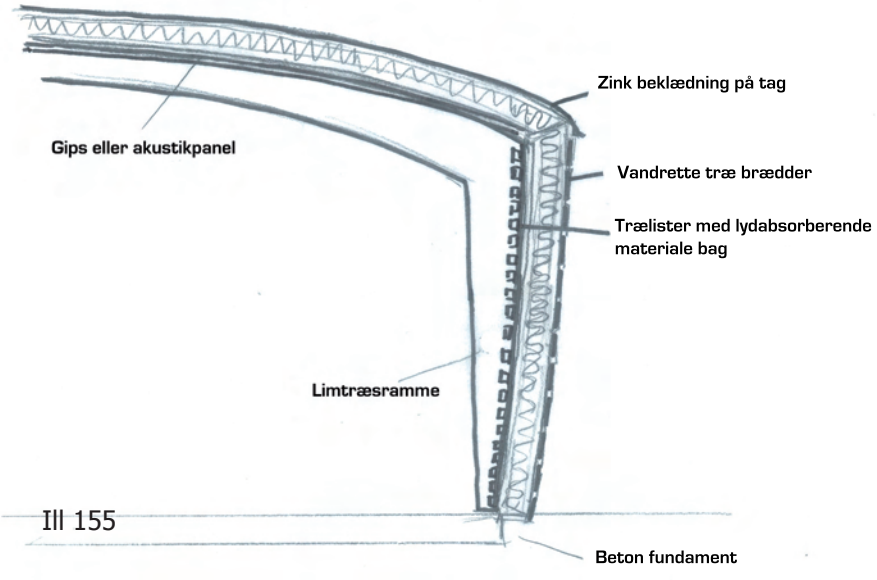
Detaljering



Ill 154

For at skabe den nødvendige akustiske dæmpning i rummet tænkes den indvendig beklædning opbygget af lag, hvor der yderst er træbeklædning udformet som smalle brædder og placeret med lidt afstand og bagved et lydabsorberende materiale. Beklædning kan ligeledes fortsættes op under loftet, hvilket ud over at dæmpe lyden vil accentuere formen dannet af rammerne.

Konstruktionen tænkes opbygget af rammerne som bærende elementer. Herpå monteres henholdsvis tag og facadekassetter.

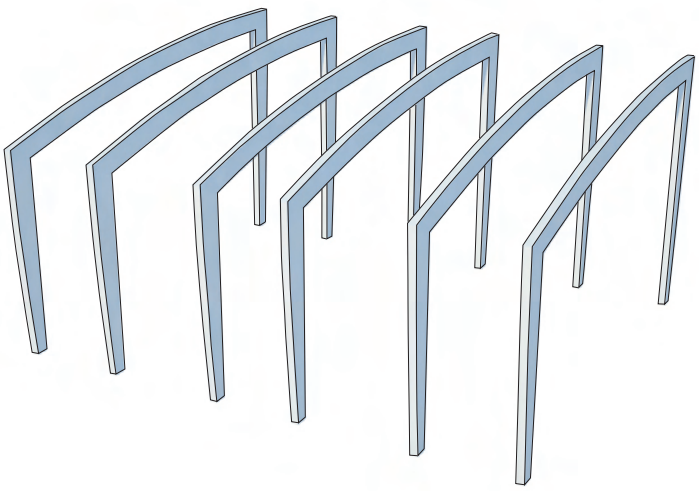


Ill 155

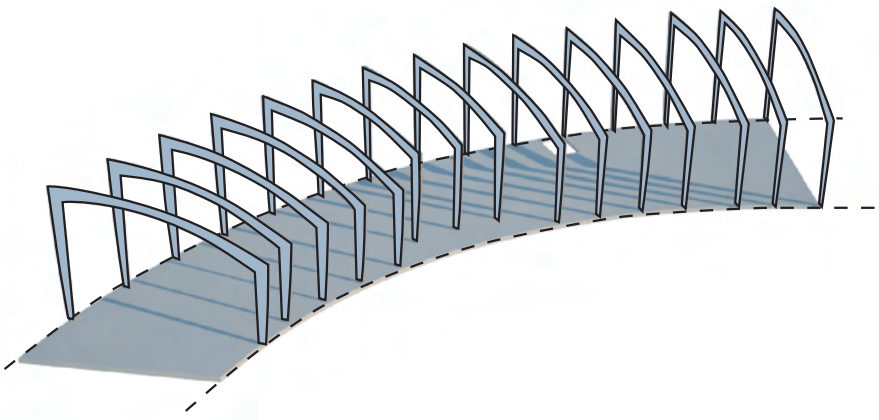
PRÆSENTATION

I følgende afsnit fremstilles løsningsforslaget til den definerede problemstilling, som er opstillet i indledningen. Det er en præsentation af løsningen med oprids af koncept, efterfulgt af en detaljeret beskrivelse af institutionen, udnyttelsen af grunden, brugen af træ, konstruktionen og detaljeløsningerne. I Bilag I findes en perspektivoversigt der viser fra hvilken retning de følgende visualiseringer ses.

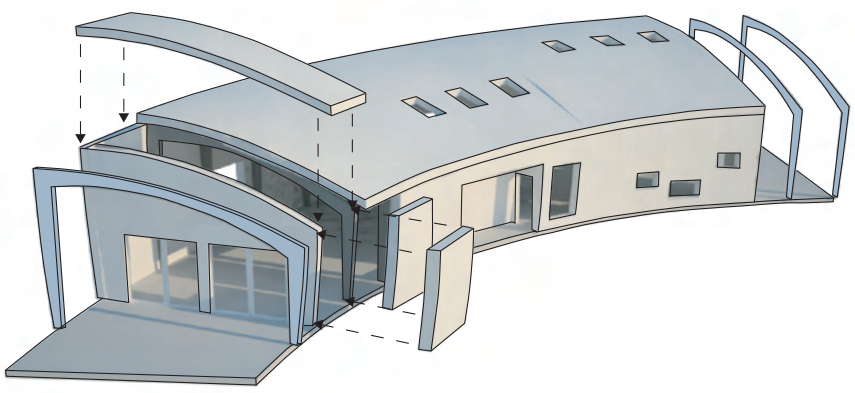
Koncept



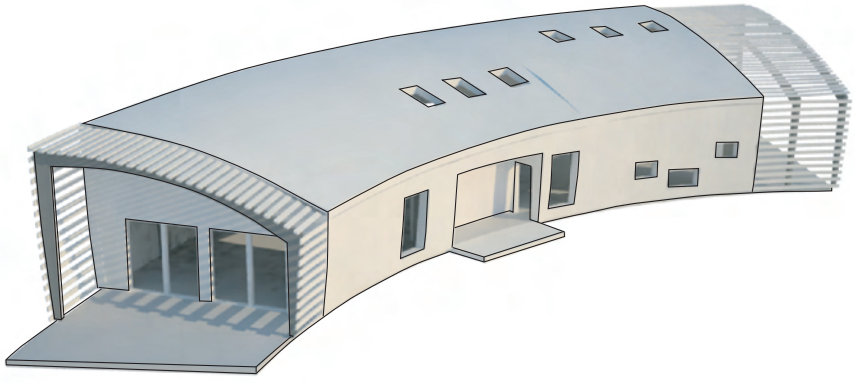
Ill 156 Rammerne med den aktuelle udformning fremstilles



Ill 157 Rammerne placeres efter et modulgrid og roteres i forhold til hinanden så de står i en bue.



Ill 158 På rammerne monteres facade og tagelementer, der følger rammernes form. Skillevægge placeres ligeledes i modulgriddet, ud fra



Ill 159 Rammer og elementer skaber tilsammen den karakteristiske buede og spændstige form.

Situationsplan 1:1000

Ill 160

Grundens samlede areal:

Ca. 1765 m^2

Ill 161 **1**

Når man kommer kørende ad Røjleskovvej , er der indkig til børnehaven, der er beliggende midt på den store naturgrund.
Grunden omkranses af træer, der giver skygge og læ, og samtidig afskærmer mod vejens trafik.
Placeringen på den laveste del af grunden gør at terrænet omkring ligeledes vil virke afskærmende for bilstøj.

Anvendelsen af træ til konstruktion og facaden, samt de let kurvede former spiller sammen med naturen omkring. Terrasserne i enderne fortsætter formen, men opløser denne og skaber overgang mellem bygningen og uderummene.

Plan 1:250

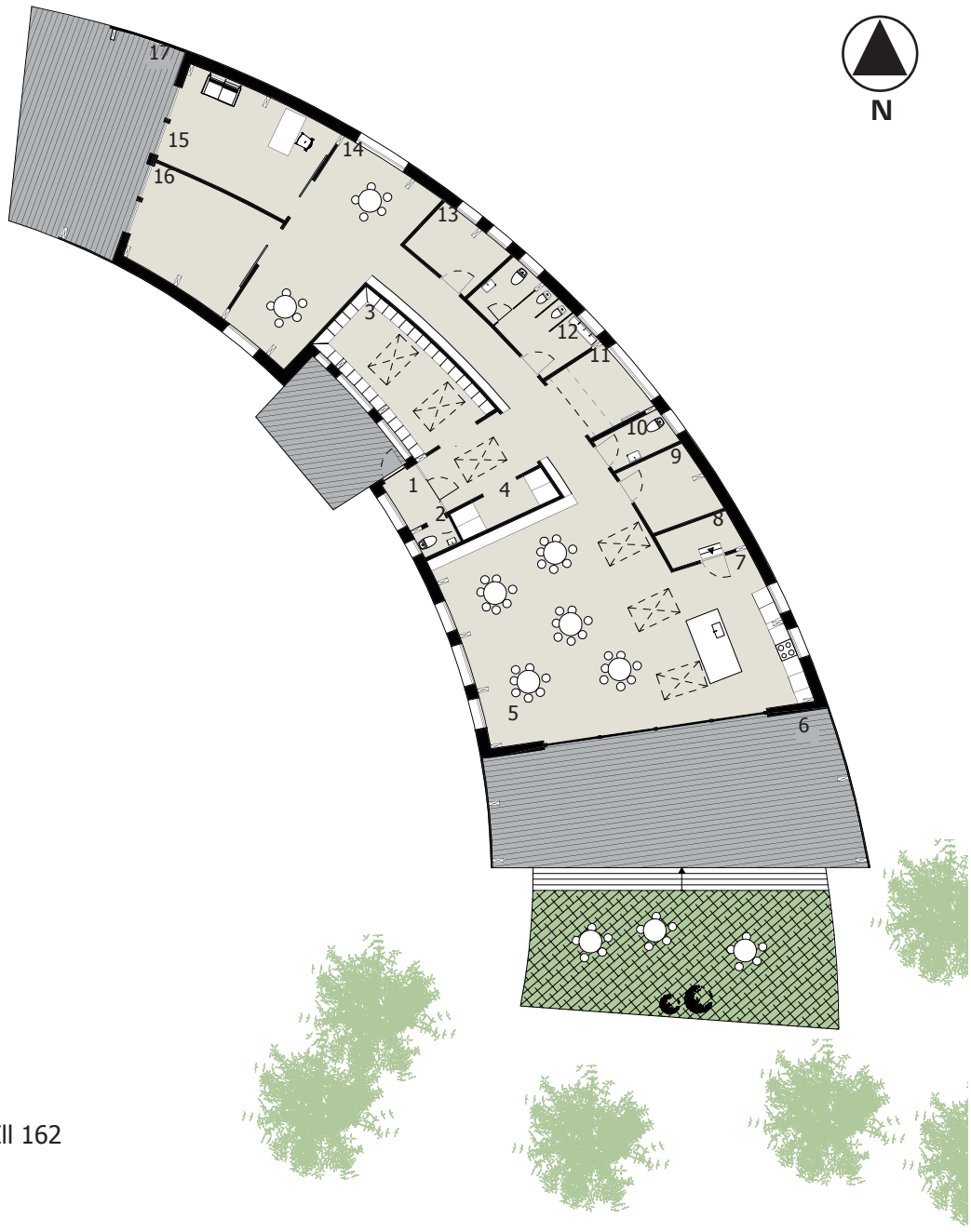
Institutionens planløsning er en sekvens af åbne rum, med opholdsrummene er fordelt ud i hele bygningen. Dette spreder aktiviteterne ud i hele bygningen og giver liv til denne. Fordelingen giver samtidig mulighed for at kunne dele børnene, og lave aktiviteter i mindre grupper.

Terrasserne i enderne af bygningen der vender mod henholdsvis syd og vest, samt det lille plateau ved indgangen, skaber overgangen mellem ude og inde.

1.	Indgang	2,6 m^2
2.	Toilet	1,3 m^2
3.	Garderobe	18 m^2
4.	Personale garderobe	4 m^2
5.	Opholdsrum	65 m^2
6.	Terrasse (syd)	57 m^2
7.	Køkken	18 m^2
8.	Viktualierum	3,5 m^2
9.	Teknik/depot	6,5 m^2
10.	Personaletoilet	3,5 m^2
11.	Legezone	6,5 m^2
12.	Toilet	9,5 m^2
13.	Vask/rengøring	6,3 m^2
14.	Værksted	29 m^2
15.	Kontor	19 m^2
16.	Legerum	16,5 m^2
17.	Terrasse (vest)	35 m^2

Nettoareal: 245 m^2
+ Hems 34 m^2

Bruttoareal: 274 m^2



Ill 162

Ankomst

Ill 163 **2**

Al adgang til grunden og børnehaven sker fra den sydlige ende af grunden. Fra vejen kommer man ind på parkeringsarealet.
Fra parkeringen fører en planeret sti op mod bygningen, med sin horisontalitet flyder sammen med det relativt flade terræn.

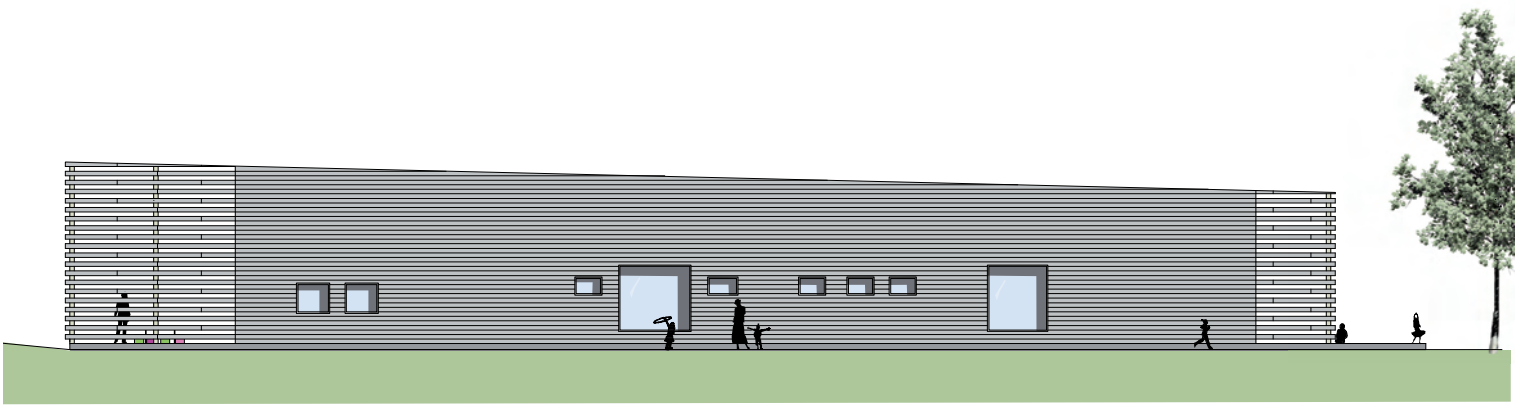
Indgang

Ill 164 **3**

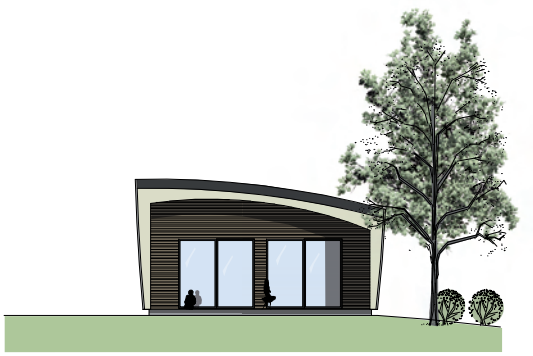
Institutionen definerer med sin buede form et rum foran bygningen, der lukker sig om en og inviterer indenfor når man kommer dertil. Indgangen der er placeret midt for bygningen er markeret ved den tilbagetrukne facade. Dette skaber samtidig en overgang mellem forpladsen og bygningen.

De lavt siddende vinduer med de dybe karme, fungere fra ydersiden som små nicher. Børnene kan sidde her og få et hvil, lege eller følge med i om der foregår noget indenfor.

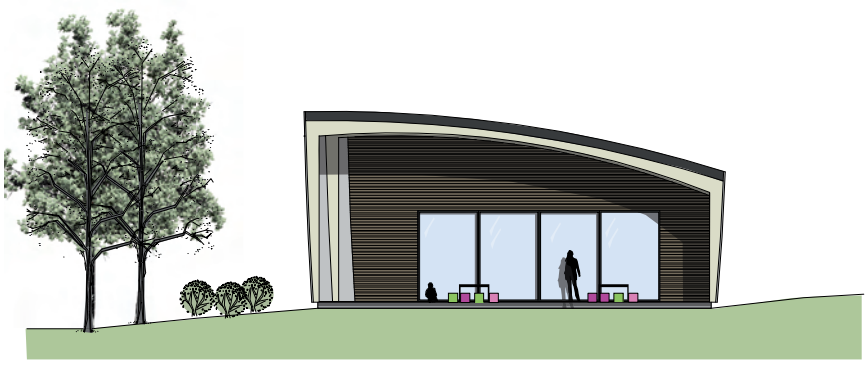
Facade 1:250



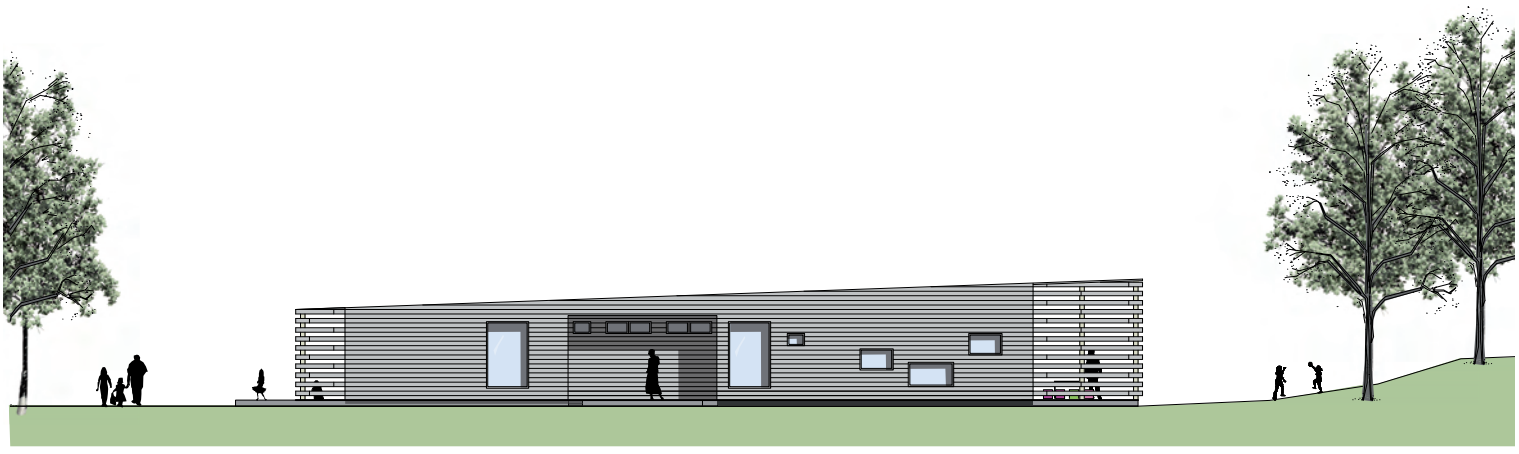
Ill 165 Nordfacade



Ill 166 Østfacade



Ill 167 Sydfacade



Ill 168 Vestfacade

Garderobe

Ill 169 **4**

Fra vindfanget er der direkte adgang til garderoben, både for børn og pædagoger. Børnene har her hver deres rum til tøj. Garderoben er stor og rummelig, så der er god plads til børnenes skiftetøj og tasker. Ovenlys og højt siddende vinduer i facaden gør at rummet fremstå lyst.

Den lille legezone, med det bløde underlag og adgang til hemsen med hængebroen, giver børnene mulighed for at udfolde sig fysisk og styrke deres motoriske evner. Rummet gennemlyses ved de store panoramavinduer i begge sider af rummet.

Fordelingsgang

Ill 170 **5**

Bygningens forbindelsesled eller rygrad er gangen fra opholdsrummet til værkstedet. Gangen betragtes på ligefod med de øvrige opholds- og legearealer. Gangen opfordrer til løb og væggen mod garderoben med huller og hylder giver plads til at sidde, klatre eller udstille ting lavet af børnene.

Rammekonstruktionen ses fra gangen som et gennemgående element, og rækken af disse indrammer sammen med skillevæggende gangen. Trods de lodrette skillevægge fornemmes bygningens overordnede form pga. af rammernes kurvede udformning.

Opholdsrum

Ill 171 **6**

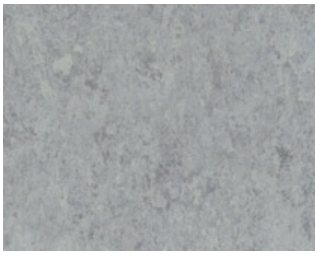
I bygningens sydlige ende er børnehavens primære opholdsrum. Da børnene opholder sig meget ude, er behovet for grupperum lille, og er i stedet erstattet af dette store åbne og lyse rum. Her er plads til at samle alle børnene til frokost eller leg, eller til holde forældremøder.
I direkte forbindelse hermed er køkkenet, der vil blive anvendt i det daglige af børn og pædagoger til tilberedning af morgenmad og frokost . Om sommeren kan de store skydedøre åbnes så der skabe forbindelse mellem ude og inde. Alrummet og garderoben adskilles af en reolvæg, med god opbevaringsplads til service, legesager eller andre ting brugt i det daglige.
Rammerne definere her i høj grad rummet, og accentuerer rumhøjden.

Ill 172

Den indvendige væg og loftsbeklædning er lavet af asketræs lister. Aksetræet er valgt på grund af dets varme glød og dets evne til at bøje. Listerne monteres med lidt afstand med lydabsorberende materiale bag, hvilket skal bevirke at efterklangstiden i rummet mindskes.

Ill 173

Rammerne, er limtræs-rammer, fremstillet af rødgran, der har et lyst og ensartet udseende, samt høj styrke.



Ill 174

På gulvene lægges gråt lineoleum. Valget af linoleum som gulvoverflade gør det let at holde og rengøre. Materialet skaber kontrast til træets varme.

Ill 175 **7**

Terrassen

Ill 176 **8**

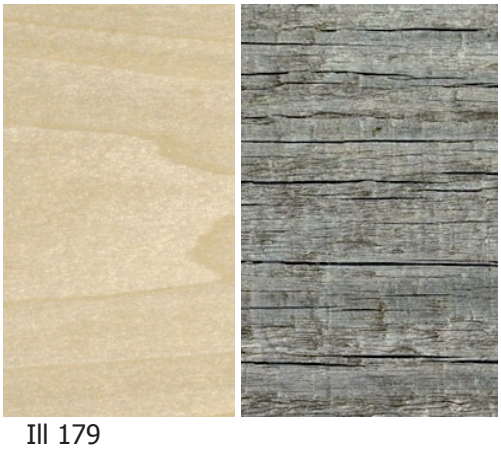
Den store sydvendte terrasse, i forlængelse af alrummet, skaber rum til leg og ophold.
De store skydedøre kan om sommeren åbnes så inde og udearealerne flyder sammen. Aktiviteter kan flyttes ud og madpakken kan spises her.
Rammekonstruktionen forsætter ud og indrammer terrassen. Facadens beklædning fortsættes ligeledes, men opløses til en åben struktur, så man fornemmer naturen og har overblik over og kontakt med de omkringliggende arealer.
Vinranker eller efeu kan plantes og gro op ad facaden og trække naturen ind.

Ill 178

Enden af bygningen beklæddes med rødgran, udskåret til lægter og placeret med lidt afstand.. Træet overfladebehandles så den lyse farve bevares længst muligt, hvilket kontrastere de grå toner i facade og tag.

Ill 177

På taget anvendes antrazit grå zink som belædning. Den mørke, næsten sorte farve giver en flot kontrast til den sølvgrå facade. Zinken monteres på hvert enkelt tagelement og samles mellem elementerne ved en stående fals.



Ill 179

Facadens vandrette bræddebeklædning fremstilles af poppel. Træets farve er hvidgult, ved montering, men ved påvirkning af solen grånes træet, og ender med at fremstå sølvgråt.
I enderne hvor beklædningen fortsættes er hvert andet bræt undladt, hvilket giver den åbne struktur og de spændende skygger på terrassen.

Værksted

Ill 180 **9**

Kreativ og fysisk udfoldelse foregår i bygningens modsatte ende i værkstedet og legerummet. Værkstedet ligger i direkte forbindelse med gangen og den øvrige del af institutionen, og fungere som rum for børnenes kreative udfoldelse. Her tegnes, leges med ler, perler osv. Ved at adskille dette fra alrummet kan igangværende aktiviteter efterlades og fortsættes senere.

I legerummet kan der tumles i puder og madrasser. Skydedøren gør det muligt at lukke for evt. støj herfra. Rummet kan også fungere som sovesal for de børn der har brug for middagssøvn.
Ved siden af legerummet ligger kontoret der ligeledes kan lukkes af med en skydedør, så der kan skabes ro til samtale med forældre og administrativt arbejde. Fra begge rum er der adgang til den vestvendte terrasse.

Hems

Ill 181 **10**

Over rummene modsat indgangen har børnene deres frirum. På hemsen kan de trække sig væk fra aktiviterne, og finde ro. Her kan de lege stille lege eller læse bøger.
Mellem de to dele af hemsen er hængebroen, der kan være et element i legen samtidig med at det gyngende underlag styrker børnenes motoriske evner.

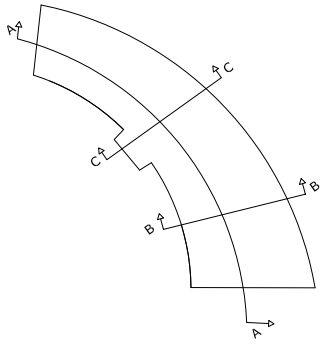
Heroppefra er der udsigt ud over børnehavens øvrige rum, og rammernes rumskabende effekt fornemmes tydeligt. Ovenlys over alrum og garderobe, samt det store panoramavindue ved broen, sørger for lys på hemsen.

Snit 1:250

Ill 182 Snit A-A

Ill 183 Snit B-B

Ill 184 Snit C-C



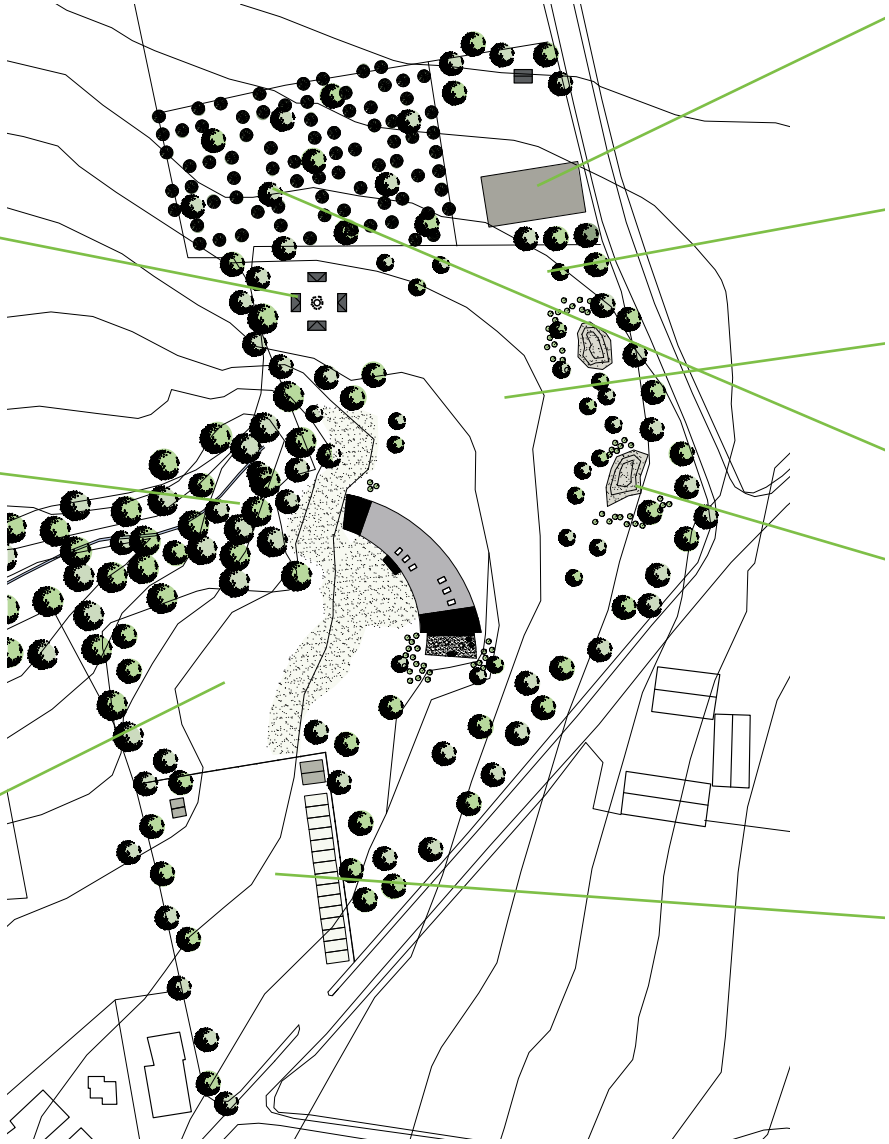
Udearealer

På dette opslag ses forslag til hvordan grunden kan disponeres så de tre rumligheder beskrevet i analysen er til stede. Der er med disponeringen indtænkt elementer der udfordre og styrker motorikken og skærper og udvikler sanserne. Alle legeredskaber laves af naturlige materialer, og ved at flytte jorden internt på grunden, kan der laves volde og fordybninger.

Bålsted omkranset af sheltere der giver læ ved bålet. Børnene lære at omgåes ild med respekt.

Tæt bevoksning med klatretræer og et lille vandløb. Aktivitets areal med naturligt skabte motoriske udfordringer.

Fladt græsareal, med plads til boldspil eller sanglege.



Ill 185

Køkkenhave - her dyrkes grønt, frugt og blomster. Børnene kan her lære om naturen og lugte/ smagssanserne stimuleres.

Leg med og læring om elementerne jord og vand i forbindelse med haven.

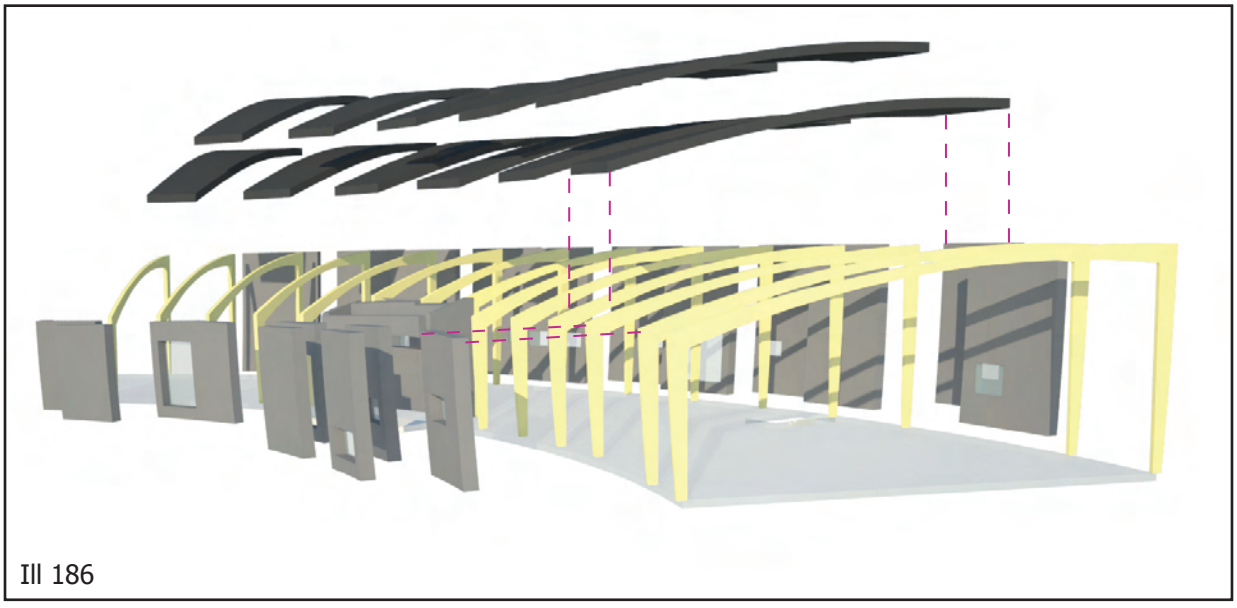
Aktivitetsrum - væltede træstammer, jordvolde og legeredskaber af træstammer udfordre børnenes motoriske evner. Man kan klatre op, kravle igennem, øve balancen, gynge og rutsje.

Små afgrænsede rum, sandkasser, huler eller tæt bevoksning. Steder at søge ro og til at fordybelse i legene.

Åbent, fladt græs-/grus-areal med parkeringsareal, cykel- og affaldsskur. Indkørsel sker fra syd.

Konstruktionen

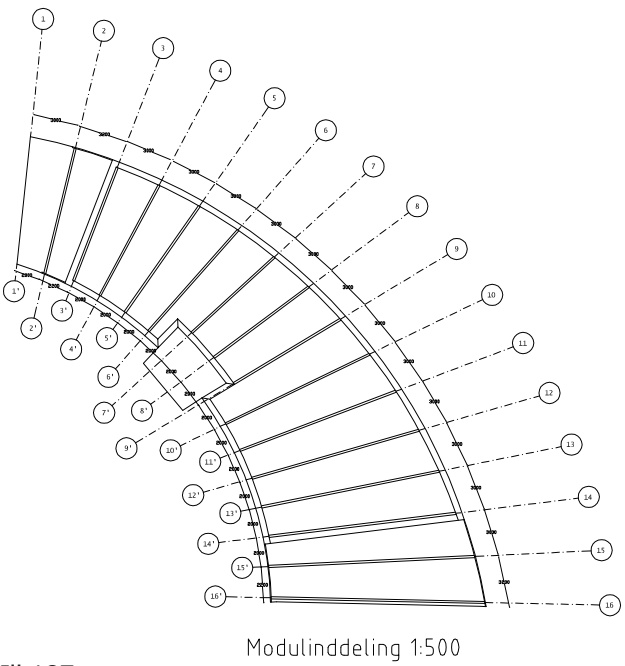
Konstruktionsopbygning
Bygningens konstruktion består overordnet af en rammekonstruktion hvorpå facade og tagelementer monteres. Konstruktionen kombinerer hermed to af de nævnte konstruktionsprincipper fra analysen. Til den bærende konstruktion, rammesystemet, og til facade, tag og skillevægge elementprincippet.
Da rammerne er bærende, optages der ikke kræfter i facaderne. Facade og tag elementer virker til gengæld som stabiliserende skiver på tværs af rammerne der kun er stabile i eget plan.



Ill 186

Modulprincip

Konstruktionen opbygges efter modul-princippet, hvilket giver ens opbyggede elementer, og vil lette arbejdsgangen i produktionen. Den krumme form fordre dog forskellig modulinddeling for henholdsvis den konkave og konvekse side af bygningen. Rammerne placeres i modulgriddet, ogelementerne støder op mod hinanden ved en ramme, de kan fastgøres til.



Modulinddeling 1:500

Ill 187

Byggeproces

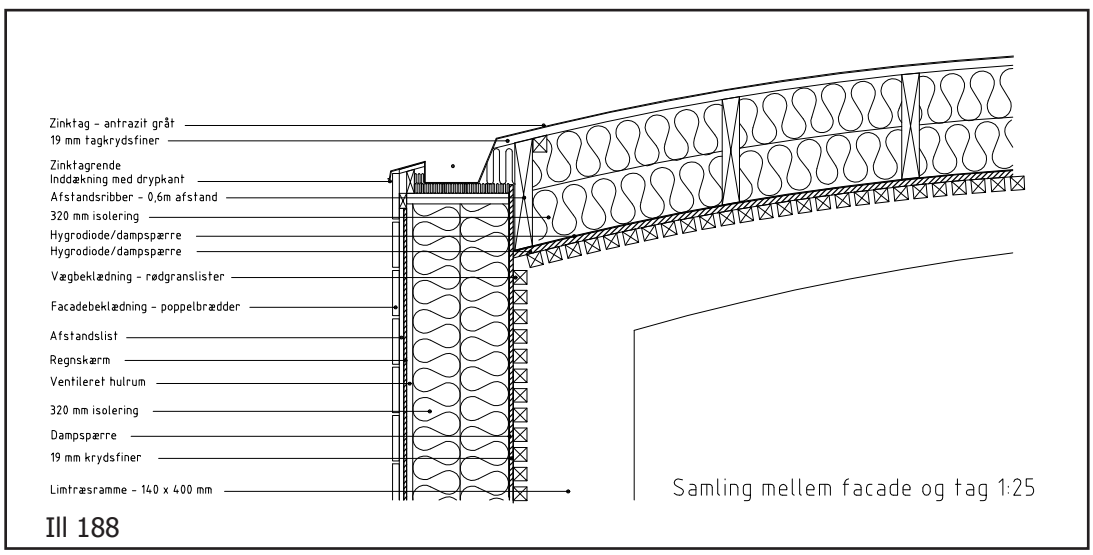
Hensigten i projektet har været at designe en institution der i stor udstrækning kunne præfabrikeres, for dels at nedbringe den samlede tid for byggeprocessen, højne byggeriets kvalitet samt kunne holde omkostningerne til byggeriet nede.
Både rammerne og elementerne kan derfor produceres på fabrikken og efterfølgende fragtes til byggepladsen. Her er fundamentet imens blevet støbt, og er derfor klar til at bygningen kan rejses. Spærrerne rejses først og de stabiliserende facadeelementer monteres herefter, for til slut at montere tagkassetterne. Bygningen kan derved lukkes på kort tid og risikoen for skader pga. fugt mindskes markant. Når først bygningen er lukket, kan indvendigt efterarbejde udføres. Der skal lægges gulve, tilsluttes el og monteres toiletter, køkken og tilsluttes vand.

Ved at så stor en del af produktionen foregår indendørs, minimeres som sagt risikoen for påvirkning af fugt under opførelsen. Dette har især stor betydning ved anvendelsen af træ, da fugtpåvirkning under opførelsen vil afkorte byggeriets levetid, fordi træ er et nedbrydeligt materiale og er derfor letpåvirkelig over for fugt. Selv om byggeprocessen på selve byggepladsen afkortes er det dog stadig vigtig af konstruktionselementerne pakkes ind så fugtpåvirkningen minimeres mest muligt.

Detaljer

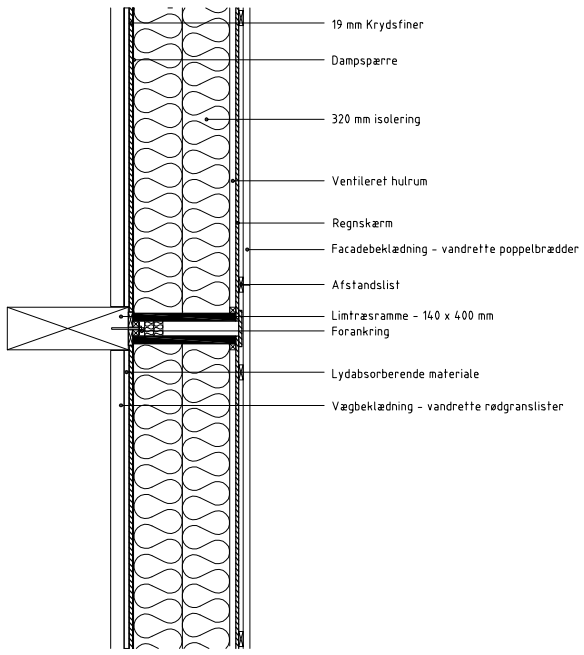
Med en viden om det overordnede konstruktive system og de primære konstruktionselementers dimensioner, er detaljeringen vigtig for det samlede udtryk. Specielt samlingerne mellem elementerne, både mellem facadeelementer og facade og tag, da der ønskes visuelt skjulte overgange mellem elementerne, for at lad bygningens rene form stå helt klart.

For at bygningens form ikke brydes af overgangen mellem facade og tagelementer er der fundet en løsning til hvordan mødet herimellem kan ske. Der er her lagt vægt på at facaden kan stå helt ren.
Tagkassetterne er derfor lagt indenfor facadeelementerne, hvorved samlingen skjules. Samtidig er tagrenden integreret i tagkassetten, så denne ligeledes skjules. Det eneste der bryder er drypkanten øverst på facadeelementet, der er nødvendig for at forhindre vand i at trække ned i træbeklædningen.



Ill 188

Samlingerne mellem facadeelementerne er ligeledes bearbejdet, da også disse vil kunne bryde den klare form og den ønskede horisontalitet. Kassetterne mødes ud for limtræsrammerne og monteres herpå. Facadebeklædningen der er en vandret bræddebeklædning, påsættes kassetterne så de ved samlingerne lapper ind over elementet ved siden af. Dette betyder dog at der skal foretages efterarbejde på facaden, hvor de overlappende brædder skal monteres. Denne konstruktionsdetalje er samtidig afgørende for minimeringen af længden af kuldebroer i bygningen, hvilket er væsentlig i forhold til minimering af energiforbruget.

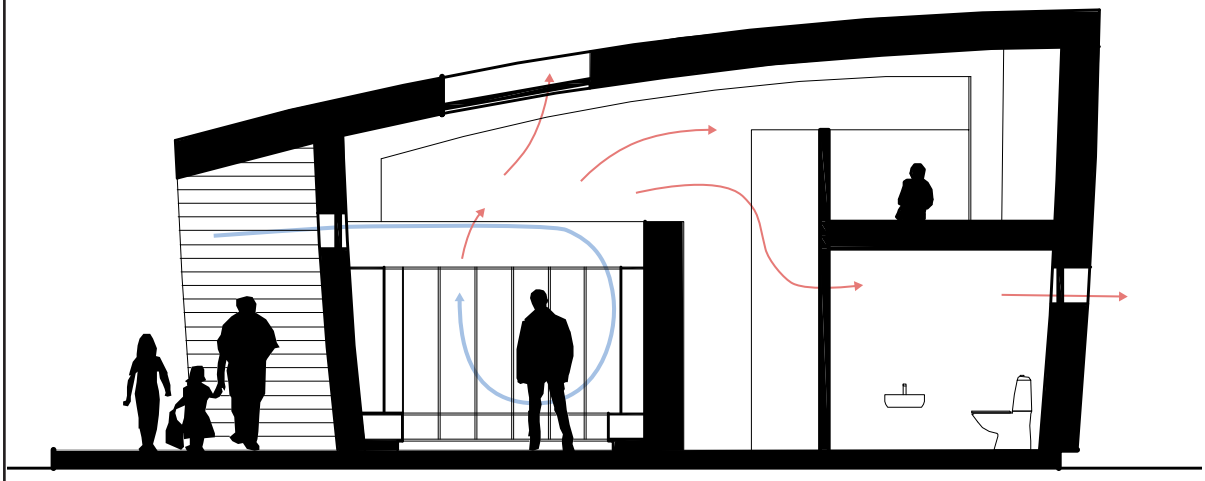


Vederlagstilslutning til limtræsramme 1:25

Ill 189

Ventilation

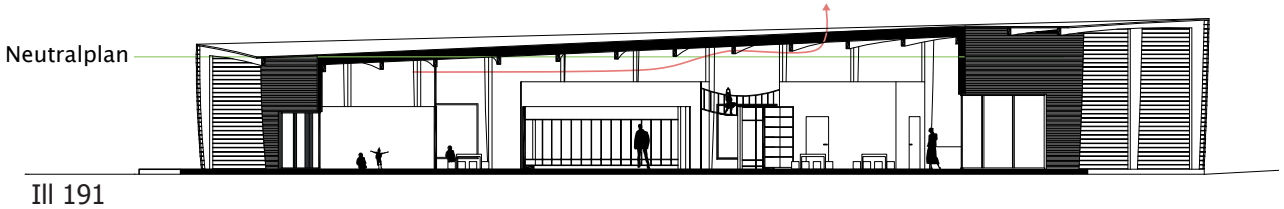
Hele institutionen ventileres naturligt. Princippet for dette vises på nedenstående illustration. Luften trækkes ind i bygningen, fra vestsiden, hvor vinden primært kommer fra, gennem rummene og ud på nord/nordøst siden af bygningen.
Princippet for ventilationen er opblandning, da placering af indtag i gulvniveau ikke er hensigtsmæssigt i børnehaven, hvor børnene vil opholde sig på gulvet.



Ill 190

Neutralplanets placering i bygningen i en højde af 4 m og stigningen i bygningens højde mod alrummet, betyder at luften fra enden med værksted vil søge mod den alrummet og op. Dette er den naturlige konsekvens af at der i enden med værkstedet er lavere rumhøjde end de 4 m.

Placeringen af neutralplanet i 4 meters højde betyder at børnene kan opholde sig på hemsen og stadig være under neutralplanet.



Ill 191

Energiramme

Opmærksomheden på energiforbruget og CO2 udslip er de senere år steget, i takt med de klimatiske forandringer der opleves verden over. Det øgede fokus sætter også sit præg på byggebranchen, i form af nye bestemmelser og lovkrav om minimering af bygningers energiforbrug.
Med det nye Bygningsreglementet 2008 (BR08), er kravene også øget, og der er udsigt til yderligere stramninger inden for nærmeste fremtid. Det er derfor væsentligt at have fokus på energien fra starten for at et projekt i sidste ende vil kunne leve op til de stramme krav.

Minimering af energiforbruget har dog ikke været det primære fokus i projektet hvorfor der blot laves en eftervisning for bygningens energiramme.

Ifølge BR08 må institutionens samlede behov for tilført energi til opvarmning, køling, varmt brugsvand og belysning pr m^2 opvarmet etageareal højest være :

(95 + 2200/A) kWh/m2 pr år,

hvor A er det opvarmede etageareal

[BR08, 7.2.3]

Skal bygningen være lavenergi klasse 1 eller 2 skal det samlede energibehov være henholdsvis:

Lavenergiklasse 1
(50 + 1100/A) kWh/m2 pr år

Lavenergiklasse 2
(70 + 1600/A) kWh/m2 pr år

[BR08, 7.2.4]

For dette projekt betyder det følgende energirammer:

Energiramme: 102,3 kWh/m2 pr. år
Energiklasse 1: 53,6 kWh/m2 pr. år
Energiklasse 2 75,3 kWh/m2 pr. år

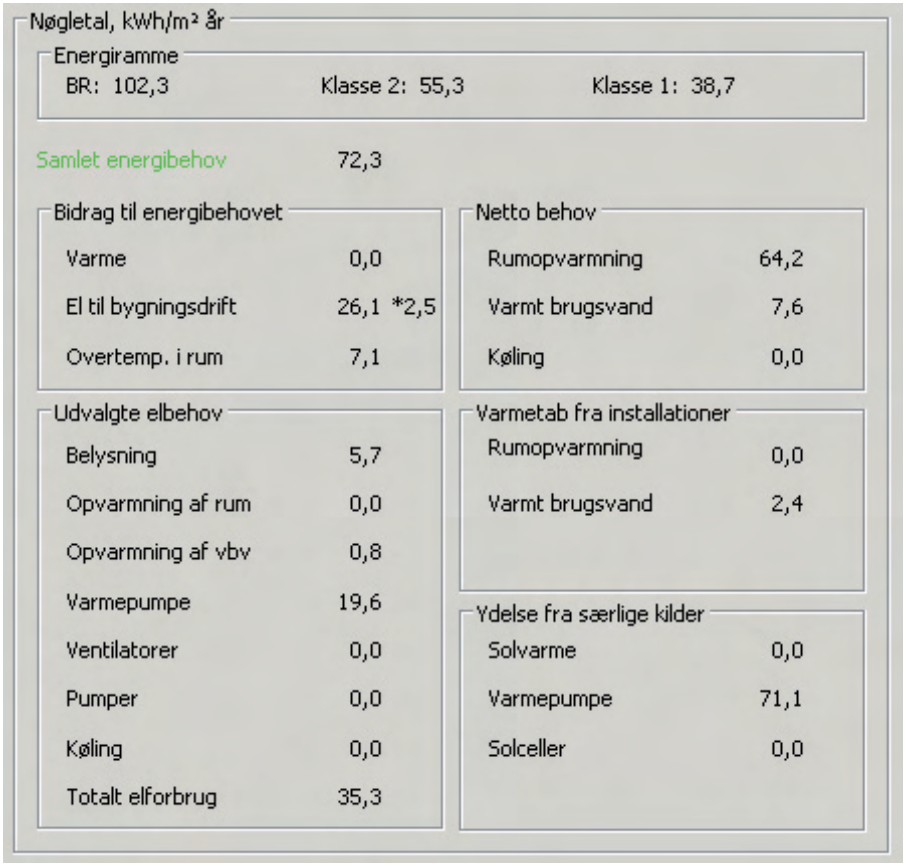
Beregningen af energibehovet er foretaget i BE06, der anvendes til at dokumentere bygningens energibehov i forhold til de lovmæssige krav.

Forudsætninger
På nuværende tidspunkt er der ikke ført fjernvarme ud til grunden, hvorfor der i stedet er centralvarme ved hjælp af et oliefyr. Da olie netop er en af de energikilder man ønsker at sænke forbruget af, ønskes en anden kilde til opvarmning af brugsvand og rum i institutionen. Der anvendes i stedet en varmepumpe der både vil kunne skabe varme til brugsvand og rumvarme, data for denne findes i Bilag H. Her findes ligeledes eksempler på udregning af dagslysfaktor, vinduernes U-værdi, samt data for konstruktionsopbygning og tilhørende U-værdi. Øvrige data finde på vedlagte cd.

Resultat

Eftervisningen viser at børnehavens samlede energibehov er på 72,3 kWh/m² pr år, hvilket i henhold til gældende lovkrav i gældende bygningsreglement BR95 overholder energirammen. Bygningen vil dog når det nye bygningsreglement BR08 træder i kraft falder ind under energiklasse 2. Af nøgletallene ses dog at der er en overtemperaturer i rum, hvorfor der er et energibehov på 7,1 til nedbringelse af denne overtemperatur.

Ved yderligere bearbejdning vil BSim skulle anvendes for at kunne se hvor og hvornår de høje temperaturer opstår og vurdere hvor der kan sættes ind så overtemperaturerne kan fjernes. En nedbringelse af overtemperaturerne vil sandsynligvis også kunne nedbringe det samlede energibehov yderligere.



Nøgletal, kWh/m² år

Energiramme

BR: 102,3	Klasse 2: 55,3	Klasse 1: 38,7

Samlet energibehov 72,3

Bidrag til energibehovet

Varme	0,0
El til bygningsdrift	26,1 *2,5
Overtemp. i rum	7,1

Netto behov

Rumopvarmning	64,2
Varmt brugsvand	7,6
Køling	0,0

Udvalgte elbehov

Belysning	5,7
Opvarmning af rum	0,0
Opvarmning af vbv	0,8
Varmepumpe	19,6
Ventilatorer	0,0
Pumper	0,0
Køling	0,0
Totalt elforbrug	35,3

Varmetab fra installationer

Rumopvarmning	0,0
Varmt brugsvand	2,4

Ydelse fra særlige kilder

Solvarme	0,0
Varmepumpe	71,1
Solceller	0,0

Konklusion

Projektet tog sit afsæt i ønsket om at forsøge at implementere præfabrikation i institutionsbyggeri i Danmark, for at kunne bygge disse billigere og hurtigere, uden at gå på kompromis med kvaliteten eller arkitekturen.
For den konkrete opgave, design af en børnehave i Røjle, ved Middelfart, var målsætningen for formgivningen desuden at imødekomme initiativgruppens ønsker om fokus på motorik og natur, samt at skabe en spændende ramme for livet i børnehaven. Projektet har derfor til dels bestået af ønsker og ideer fra initiativgruppen, samt egne visioner for løsningen.

"Naturbørnehaven" er mit bud på hvordan disse elementer kan integreres.

Baggrunden for formgivningen af løsningsforslaget var den indledende analysefase, hvor der blev opnået en indsigt i og forståelse for de pædagogiske principper og børns motoriske udvikling, samt de industrialiserede metoder og træs egenskaber og udtryk.

Det blev igennem designprocessen erfaret, at intentionen om en bygning der på alle måde udfordrede og styrkede sans og motorik, dog ikke var målet i sig selv. Børnenes mange timer udendørs ville betyde at udviklingen af motorikken, i høj grad ville ske gennem leg udendørs, og det sås derfor ikke længere som det primære mål for formgivningen af bygningen af implementere dette. Børnehavens udformning lægger dog op til at motorik og sanser også kan udvikles inde, i legerummet, på hemsen, på hængebroen, ved madlavning eller blot ved løb i gangen.

Løsningsforslaget er derimod i høj grad et resultat af fokus på præfabrikation og træets karakter og egenskaber. Der søgt at tilføre industrialiseret byggeri noget nyt, ved at anvende kendte teknikker og træprodukter, til at overføre præfabrikationen til institutionsbyggeri.
Det har udviklet sit eget udtryk og er en spændende løsning, der kan vise træets arkitektoniske og byggetekniske egenskaber. Rammernes udformning og planløsningen tilfører, en oplevelse og spændende rumforløb til institutionen, samtidig med at rummene forbliver funktionelle.
Projektet viser at man ved at gøre brug af industrielle produktionsmetoder, kan opnå både et spændende byggeri rent arkitektonisk og et byggeri af høj kvalitet, hvor prisen og opførelsesperioden holdes nede.

Perspektivering

I et projekt som dette er der en række overvejelser og hensyn der skal tages. Nogle af disse er der fra projektets start afgrænset fra, mens andre er blevet det efterhånden som projektet skred frem. Nogle af disse aspekter vil have indflydelse på byggeriets endelige udformning, hvorfor der vil blive knyttet en kort kommentar hertil i følgende afsnit.

Præfabrikerbarhed

Projektets realiserbarhed knytter sig især til de industrialiserede metoder og hvordan løsningsforslaget helt konkret kan udføres. Der er i projektet fundet et konstruktionsprincip, og skitseret nogle løsninger for hvordan detaljerne der har betydning for bygningens udtryk kan løses. Bygningen ville dog skulle bearbejdes og detaljeres yderligere, for at kunne realiseres. Der vil helt konkret skulle findes en eksakt løsning for hvordan de krumme facade og tagelementer kan konstrueres. Med reference til Bispebjerg Bakke (Bjørn Nørgaard) hvortil Taasinge træ har fabrikeret de kurvede tagkassetter, antages det at dette kan løses (ill 192 og 193).

Selve konstruktionsopbygningen er tænkt i forhold til dette konkrete bygningsdesign, men vil kunne videreudvikles så der ved at variere rammernes udformningen og deres indbyrdes placering vil kunne fremkomme forskellige bygningsdesign. Netop ved at anvende en kombination af rammer og elementer, opnås nemlig en høj grad af frihed i udformningen fra projekt til projekt. Konstruktionsopbygningen betragtes dermed som et åbent koncept, med rig mulighed for variation (ill 194).

Naturlig ventilation

Da et godt indeklima er essentielt for børns trivsel og indlæring, vil der før bygningen kan realiseres skulle optimeres på ventilationen, for at sikre at bygningen ventileres tilstrækkeligt over hele året til at opretholde det ønskede luftskifte.

Brand

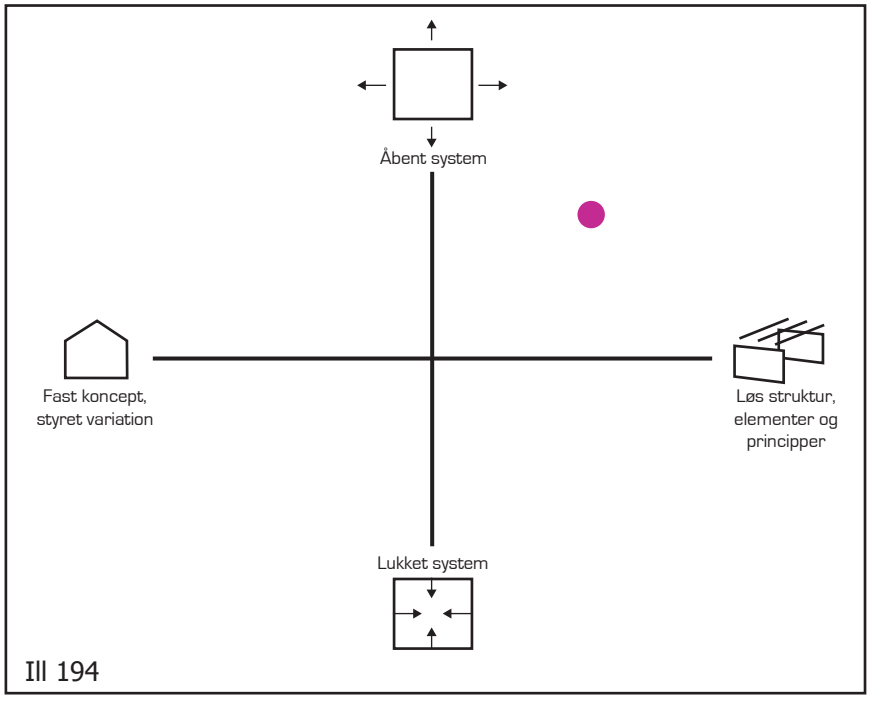
Som nævnt i analyseafsnittet om brand, vil det ved anvendelse af træ som konstruktionsmateriale være nødvendigt at overveje hvordan dette sikres mod brand. Da den bærende konstruktion i bygningen, rammerne ønskes stående synlige i rummet er det ikke en mulighed at benytte brandhæmmende midler. Rammerne må derfor før realisering dimensioneres efter at kunne overholde gældende normer for konstruktionens bæreevne efter 30 min brandeksponering.

Vedligeholdelse

Anvendelsen af træ til både konstruktion og beklædning gør det nødvendigt at overveje hvordan bygningen bedst vedligeholdes, i forhold til det ønskede udseende.

Ill 192

Ill 193



Ill 194

Litteratur

Bøger:
Ahlmann, Lise (2006)
Bevægelse og udvikling
Christian Ejlers Forlag

Albrechtsen, Mette m.fl. (2003)
Nybyggeri, Børneinstitutioner – byggeri og indretning hæfte 1
Kroghs Forlag A/S

Andersen, Karl Terpager m.fl. (2002)
By og byg anvisning 202
Naturlig ventilation i erhvervsbygninger
Statens byggeforskningsinstitut

Barrett, Niels m.fl. (1999)
Husbygningsmaterialer
Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck

Baunsgaard, Per m.fl. (2004)
Indeklima, trivsel og sikkerhed - byggeri og indretning hæfte 3
Kroghs Forlag A/S

DS 413 (1999)
Norm for trækonstruktioner
5. udgave
Dansk Standard

Gjesing, Gudrun (2004)
Nysgerrige børn i bevægelse og aktivitet – i dagpleje, børneinstitution og derhjemme
Kroghs Forlag A/S

Hansen, Benthe m.fl (2004)
Udeområder – byggeri og indretning hæfte 4
Kroghs Forlag A/S

Herskind, Mette m.fl. (2005)
Guldguide – Læring i dagtilbud
Ministeriet for Familie- og Forbrugeranliggender

Herzog, Thomas m.fl. (2004)
Timber Construction Manual
Birkhäuser

Holm, Tove m.fl. (2004)
Indenfor, Børneinstitutioner – byggeri og indretning hæfte 4
Kroghs Forlag A/S

Isover
Fremtiden byder på: ISOVER Comfort House
Saint-Gobain Isover a/s

Kampmann, Jan (1994)
Barnet og det fysiske rum
Forlaget Børn og Unge

Knudstrup, Mary-Ann (2005)
Pandoras boks - Metode Antologi
Institut for Arkitektur & Design, Aalborg Universitet

Nielsen, Kristian Berg (1996)
Invitation til arkitektkonkurrence – artikelsamling om daginstitutioner
Narayana Press

Nova 5 arkitekter a/s (1999)
Etagehuse af træ I Europa – en eksempelsamling
By – og Boligministeriet
Rounborgd grafiske hus

Slavid, Ruth (2006)
Wood Architecture
Laurence King Publishing Ltd

Stungo, Naomi (1998)
The new wood architecture
Laurence King Publishing

Thornland, Sandy (2001)
Play – børns leg og udvikling fra 0 til 7 år
IKEA

Teknisk Ståbi (2005)
18. udgave, 6. oplag
Nyt Teknisk Forlag

Rapporter:

Busch, Jens (2006)
De rødkernede træarter – egenskaber og anvendelse i arkitekturen
Forskningsprojekt 2000-2006
Århus Arkitektskole

Stang, Birgitte Dela (2003)
Nye generationer af byggekomponenter
By og Byg Statens byggeforskningsinstitut

Vagn-Hansen, Per (2004)
Vejledning om Hygiejne i Daginstitutioner
Sundhedsstyrelsen
Narayana Pres

Artikler:
Beim, Anne (2006)
Industriel arkitektur – hvad er det?
Danske Ark Byg Nr. 08
Aller Business as

Keiding, Martin (1999)
Nye krav til børnenes huse
arkitektur DK 5 1999
Arkitektens Forlag

Klausen, Susan (1999)
Rum til børn
arkitektur DK 5 1999
Arkitektens Forlag

Manelius, Anne-Mette og Beim, Anne (2007)
Creative Systems – arkitektur i en nyindustriel kontekst
Arkitekten 14
Arkitektens Forlag

Manelius, Anne-Mette (2006)
Systemleverancer i byggeriet
Arkitekten 1
Arkitektens Forlag

Sørensen, Peter (2001)
Teknologi med arkitektonisk kvalitet
http://www.arkitekturnet.dk/teknik/0104ps.htm

Verwers, Todd Blake (2007)
Præfabs genfødsel i USA
Arkitekten 14
Arkitektens Forlag

Internetsider:

http://www.ahckids.dk/Sygdom/stimulering_af_sanserne.htm [Besøgt 01.06.08]

http://www.cykelfyn.dk/article/13381 [01.06.08]

http://www.dac.dk/visKanonSide.asp?artikelID=2764 [Besøgt 01.06.08]

http://dk.varme.danfoss.com/Content/45db04b0-e8a5-4e7e-adbe 1ae025ebe3eb_MNU17436919_SIT20.html [Besøgt 01.06.08]

http://www.dmi.dk/dmi/ODENSEstor.gif [Besøgt 01.06.08]

www.ebst.dk/presse_ebst/22731/1/0 [Besøgt 01.06.08]

http://www.ebst.dk/br08.dk/BR95_13_ID63/0/54/0 [Besøgt 01.06.08]

www.fremforsk.dk/Files/Boeger/Midt%20i%20en%20mellemtid/Kap%204.%20Boligen%20og%20hjemmet.pdf [Besøgt 01.06.08]

http://www.grundmotorik.de/dk/sanser.htm [Besøgt 01.06.08]

www.HP3.dk [Besøgt 01.06.08]

http://www.kolumbus.fi/sanaksenaho/ [Besøgt 01.06.08]

http://www.kompan.com/sw28316.asp [Besøgt 01.06.08]

http://www.leksikon.org/art.php?n=5096 [Besøgt 01.06.08]

http://psy.rin.ru/eng/article/231-101.html [Besøgt 01.06.08]

http://www.skoveniskolen.dk/Default.asp?m=7&a=871 [Besøgt 01.06.08]

http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.html [Besøgt 01.06.08]

www.taasinge.dk [Besøgt 01.06.08]

http://www.trae.dk/index.asp?page=/dokumenter/dokument.asp%3FDokumentID%3D81 [Besøgt 01.06.08]

http://www.trae.dk/index.asp?page=/Dokumenter/Dokument.asp%3FDokumentID%3D141 [Besøgt 01.06.08]

http://www.velfac.dk/Erhverv/Erhverv [Besøgt 01.06.08]

http://vot.teknologisk.dk/3419 [Besøgt 01.06.08]

http://vot.teknologisk.dk/3933,2 [Besøgt 01.06.08]

http://vot.teknologisk.dk/4438,3 [Besøgt 01.06.08]

http://vot.teknologisk.dk/14870,3 [Besøgt 01.06.08]

Illustrationer

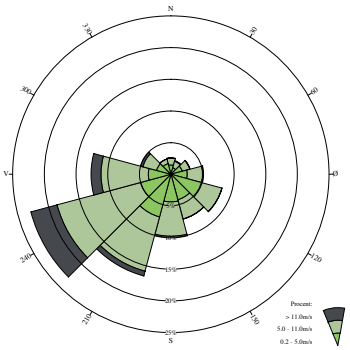
Forside	Egen
Ill 1	Egen - underlag fra Google Earth
Ill 2	www.stenolsen.dk/a_billeder/fyn110.jpg
Ill 3	Egen - underlag fra www.middelfart.dk
Ill 4	www.vandognatur.dk/Emner/Naturplaner/Naturomraader/111_roejleklint_kasmoseskov.htm
Ill 5	www.geocities.com
Ill 6	http://picasaweb.google.com/bogp72/CykelklubbenPFyn/photo#5081837719574350850
Ill 7	Egen - underlag fra www.middelfart.dk
Ill 8	Egen - underlag fra Google Earth
Ill 9-10	Egen
Ill 11	Egen - underlag fra Google Earth
Ill 12-15	Egen
Ill 16-18	Egen - underlag fra www.middelfart.dk
Ill 19	http://solardat.uoregon.edu
Ill 20	www.dmi.dk
Ill 21-24	www.M2.dk
Ill 25	www.architectenwerk.nl/architectenpraktijk02/images/eames1.jpg
Ill 26	http://jetsongreen.typepad.com/jetson_green/images/2007/04/06/394646883_06fe4d125b.jpg
Ill 27	www.hp3.dk/
Ill 28-29	Egen
Ill 30	www.trae.dk/Dokumenter/Print.asp?DokumentID=407
Ill 31	www.willanordic.se/sv/
Ill 32	www.hjemas.dk
Ill 33	www.boklok.com
Ill 34-37	www.taasinge.dk
Ill 38	Udlånt af Morten Bilde
Ill 39	www.HP3.dk
Ill 40-43	Udlånt af Morten Bilde
Ill 44-48	www.hp3.dk
Ill 49	Egen
Ill 50-54	Nova 5, 1999
Ill 55	Slavid, 2005
Ill 56	http://www.archidose.org/Blog/Old/omotesando.JPG
Ill 57	http://www.arcspace.com/architects/ville_hara/tower/5.Tower.jpg
Ill 58	http://www.centrepompidou-metz.fr/
Ill 59	http://www.floornature.com/worldaround/img_magazine/dial14_work1_3_pop

	up.jpg
Ill 60	http://www.arkitekturbilleder.dk/billedbasen/popup2.php?id=361
Ill 61	http://www.massivholzmauer.de/index.php?L=1
Ill 62	http://www.massivholzmauer.de/index.php?L=1
Ill 63	http://www.frihedensbjaelkehuse.dk/grafik/baggrund_forside_560x650_3.jpg
Ïll 64	http://asp.naturehomes.dk/byggeteknik.asp
Ill 65	www.tvh.se/main.php
Ill 66	www.bobedre.dk/cm/1.452
Ill 67	http://www.inhabitat.com/2007/01/05/prefab-friday-loblolly-house/
Ill 68	Stungo, 1998
Ill 69	http://www.millerhull.com/htm/residential/Galloway.htm
Ill 70	Stungo, 1998
Ill 71	Gribaudo, 2005
Ill 72	Slavid, 2006
Ill 73	http://www.youhome.de/brandschutz_holzhaus.html
Ill 74-79	Egen
Ill 80 - 86	www.gettyimages.com
Ill 87	http://www.ahp.dk/naturlegepladser/grafik/klatretre_small.jpg
Ill 88	http://shop.havegalleriet.dk/Graphics/Products/90b_m.jpg
Ill 89-94	Egen
Ill 95-96	http://www.baumschlager-eberle.com/default.asp?lang=2&page=1&view=4&data=11
Ill.97-101	http://www.kolumbus.fi/sanaksenaho/
102-142	Egen
143	Stungo, 1998
144-173	Egen
174	http://www.tarkett-floors.com/floors/site/da-dk/topic/linoleum/offer.asp
175-214	Egen

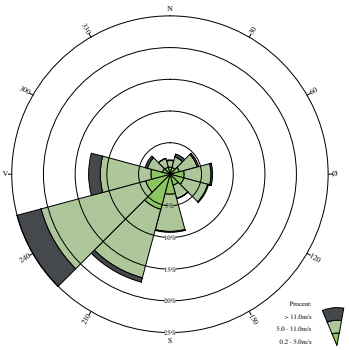
Bilag A

Observerede vindretninger og hastigheder i Odense, 1961-90 [www.dmi.dk]

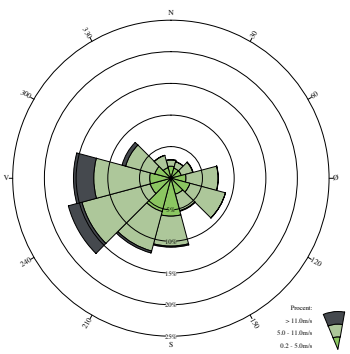
Januar



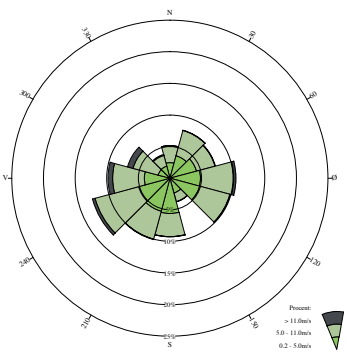
Februar



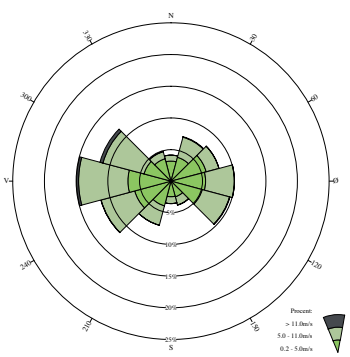
Marts



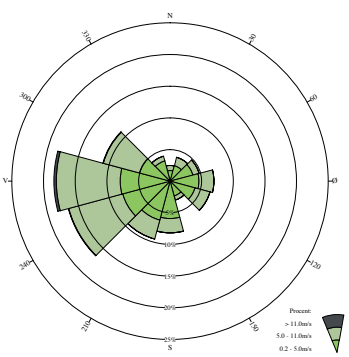
April



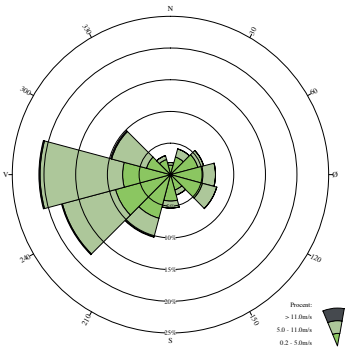
Maj



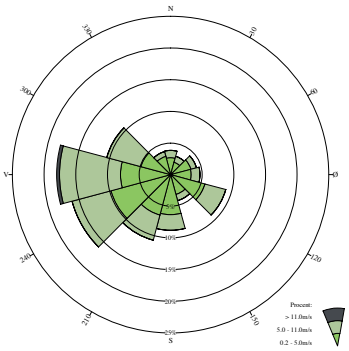
Juni



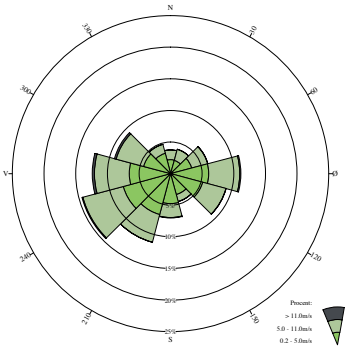
Juli



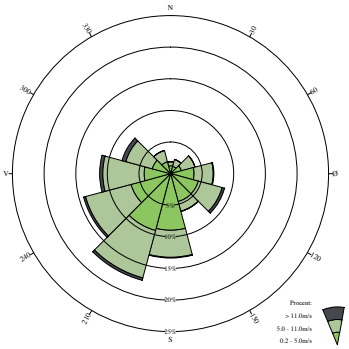
August



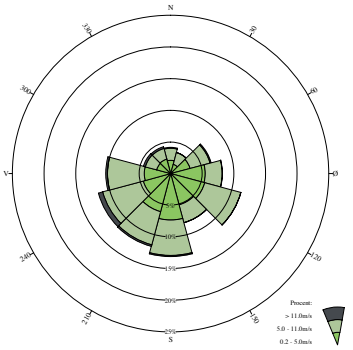
September



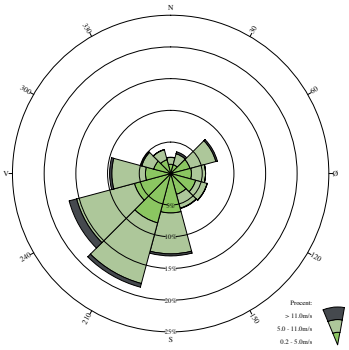
Oktober



November



December



Bilag B

Børnehaven Natur & Miljø
Flødalvej 16A
Svenstrup, Aalborg

Oprettet i 1997

Nomeret til 40 børn

Aldersgruppe: 3-6 år

Tre aldersinddelte grupper:

Sommerfuglene - 3 årige
Mariehønsene - 4 årige
Brumbasserne - 5-6 årige

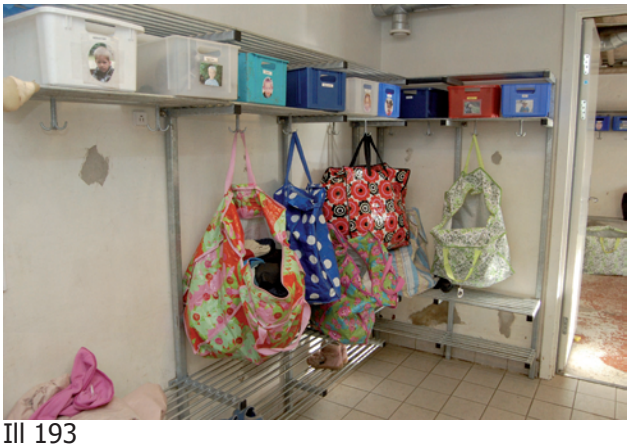
Beskrivelse af lokalitet:
Børnehaven ligger i den sydligste udkant af Svenstrup og har til huse i en ombygget villa, der tidligere har været en del af en gård og senere brugt af produktionsskolen. Huset har ca. 500 m^2 fordelt på tre etager med indgang fra både kælder og stueplan.
I stueplan er der 2 grupperum med hvert sin lille garderobe, toiletter, personalerum og kontor samt trappe til kælder og 1. sal. På første sal kommer man direkte ind i et stort lokale der både fungere som fælles samlingsrum og som grupperum for den sidste gruppe. I direkte forlængelse heraf er der åbent køkken og et læsehjørne. Ved siden af er et lille lukket lege/tumlerum.
I kælderen er der stor garderobe med plads til børnenes megen skiftetøj. Der er i forlængelse heraf toilet og vaske/tørrerum. Derudover har besøgsbørnehaven sine lokaler her. Rummene er generelt lyse, hvilket giver fornemmelsen af god plads, trods lidt trange rum nogen steder. Der er linoleum på gulve, lyse vægge og troltex i lofterne der virker akustisk dæmpende. Rummene er alle steder udsmykket med ting børnene har lavet eller taget med ind udefra.

Mandag d. 17. Februar 2008
Jeg besøgte børnehaven Natur og Miljø i deres lokaler i Svenstrup. Børnehaven er en udflytterbørnehave, og har til huse to steder; Østerbro 7 i Aalborg og Flødalvej 17 i Svenstrup. Børnene samles hver dag op i Aalborg og køres med bus til og fra børnehavens store hus Villa Kulla der ligger på en stor naturgrund i Svenstrup. I Aalborg har de nogle små lokaler uden udenomsarealer som fungere som opsamlingssted.

Børnehaven er en af kommunens få valgfrie børnehaver, dvs. de også er kommunedækkende og kan optage børn fra hele Aalborg kommune.
Til hver gruppe er der en primærpædagog, som varetager samtaler og spiser sammen med børnene om formiddagen. Børnehaven fungere desuden som besøgsbørnehave for byens øvrige institutioner. Disse kan komme ud og blive "undervist" og opleve naturen. En bus administreres desuden af Natur og Miljø og fungere som transportmulighed for at byens børnehaver kan tage på udflugt i naturen.

Grunden der er ca. 3400 m^2, grænser på to sider op til veje, hvorfor børnehavens udeareal er afgrænset med et hegn. På grunden ligger 4 små skure og et stort drivhus. Skurene anvendes hhv. til brænde, børnehavens dyr – to geder og nogle kaniner, shelter ved bålplads og som overdækning af sandbunke så børnene kan lege heri trods vind og regn. Drivhuset bruges i det daglige som ophold, madpakkespisning og som væksthus til tomater og agurker om sommeren.
Legeredskaber er ud over nogle cykler, mooncars og sandkasseredskaber, lavet af naturens egne materialer. Træstammer er hugget til så der skabes en flyver eller et skib, jord er dynget op til en høj, træstammer ligger i en stak og bruges til at klatre på.
En veranda i forlængelse med huset og en flisegang rundt om huset er eneste faste underlag på legepladsen. Alle andre steder er underlaget jord, sand, græs eller andet der kan gro der naturligt. Grundens vegetation er primært træer og grønne buske.

Ill 192



Ill 193

Ill 194

Ill 195

Ill 196

Ill 197

Ill. 192 Naturbørnehavens hus - en ombygget villa
Ill 193 Garderobe - god plads til tasker og tøj
Ill 194 Grupperum - Lyse og tilpas store rum^2
Ill 195 Stort opholdsrum med køkken på 1. sal
Ill 196 Legeredskaber er naturlens egne materialer
Ill 197 Træstammer udformet som flyvemaskine
Ill 198 Bålplads med shelter til at skabe læ og ly

Ill 198

Pædagogiske forudsætninger
I Natur & Miljøbørnehaven har de nogle meget klare målsætninger for børnenes udvikling og børnehavens drift med natur- og udeliv som det bærende, pædagogiske grundlag. Børnene er mest muligt ude hver dag og i al slags vejr. Naturen og dens materialer er deres legeplads og legetøj og børnehaven ser det som deres opgave at gøre det attraktivt, oplevelsesrigt og spændende at være ude.
Der arbejdes i dagligdagen med begrebet "Fra Jord til Mund", hvorfor de dyrker grøntsager, frugt og bær.
Børnehaven gør meget ud af at inddrage naturen og miljøet i det pædagogiske arbejde. Børnene lærer om naturen og dens sammenhænge, samtidig med at de lærer at have respekt for den og passe på den.

Ud over den overordnede målsætning har børnehaven en række fokuspunkter, der skal være med til at udvikle børnene.

Fysisk og psykisk udvikling:
De mener, der er en stor sammenhæng mellem det fysiske og psykiske og at motorisk aktivitet er godt for koncentrationsevnen, indlæringen og den sproglige udvikling. Samtidig er naturen ideel for fysisk udfoldelse, da den indeholder elementer, der er med til at udvikle børnene.
Det gøres ved at lære børnene at udfolde sig i naturen – klatre i træer, kravle på skrænter, gå balancegang på træstammer osv. På den måde får børnene større kontrol over deres bevægelser.

Sanser:
Ved at være så meget ude opleves årstiderne skiften og der er rig mulighed for at bruge sanserne: lugte-, høre-, smage- og føle- og synssansen.
Børnene udfordres og opfordres til at bruge sanserne ved at fokusere på naturen omkring dem; Se træer, skyer, vindmøller – lugte marker, blomster, harpiks, jord – høre vinden i træerne, fugle der synger – smage grøntsager, vejbred, frugter, skovsyre – føle på jorden, mos, vands temperatur osv.

Sociale kompetencer:
I Natur & Miljøbørnehaven er børnene medbestemmende i forhold til deres alder og udvikling. Der veksle i hverdagen mellem på den ene side at inspirere børnene ved at give dem forskellige tilbud - ture til skoven, markerne, aktiviteter i haven, ture i nærområdet osv. og på den anden side at gribe børnenes ideer og bygge videre på dem sammen med børnene.

Den sociale udvikling
Udviklingen af børnenes sociale kompetencer, sker bl.a. ved at lære børnene at tage hensyn til og hjælpe hinanden.

Ill 199

Ill 200

Den daglige gang

Børnene bliver afleveret i lokalerne i Aalborg mellem 6.15 og 9.00 eller i Svenstrup efter kl. 7.30. Bussen kører børnene til huset i Svenstrup hhv. kl. 8.30 og kl. 9.00.
Ved ankomst til Villa Kulla, bliver børnene samlet indendørs, i første omgang kun i stueetagen. Her leger børnene så indtil alle er ankommet til børnehaven. Når der er pædagoger nok til at kunne være på begge etager bliver 1. Sal også taget i brug.

Kl. 10.00 Børnene spiser formiddagsmad og der bliver sunget eller snakket om hvad dagen skal gå med.

Kl. 10.30 Alle børn bliver sendt udenfor. Her leger de resten af formiddagen til de skal spise frokost.

Kl. 11.30 Børnene spiser frokost i drivhuset. Kun i sjældne tilfælde spises der frokost indendørs.

Resten af eftermiddagen til kl. 15.30 hvor bussen kører tilbage til Aalborg med børnene leges der udendørs.

Kl. 17.00 Børnehaven i Aalborg lukker. Børnene har kunnet lege her til de bliver hentet. Der er også mulighed for at hente børnene i Svenstrup, dog ikke senere end kl. 16.00.

Funktion

Børnehavens børn er ude store dele af dagen, så udearealerne er det vigtigste rum i institutionen. Mens jeg var der var der god aktiviteter og børnene legede på hele grunden, de fleste i mindre grupper og gerne i nærheden af hvor der var en pædagog. De fleste børn legede kun med de redskaber naturen stillede til rådighed. Børnene virkede fortrolige med at bevæge sig rundt på de forskellige dele af legepladsen.
Arealerne indendørs var i ifølge pædagogerne ideelle i størrelse til de antal timer de var derinde. De var desuden rigtig glade for at børnene kunne gå direkte i kælderen og tage tøj af og på, hvilket gav et renere indendørsmiljø. Husets to etager gav dog nogle problemer i forhold til logistikken mellem pædagogerne, da de havde svært ved at holde overblik og skulle planlægge mere hvor de enkelt befandt sig.

Refleksion

Vigtigheden af de små skure/huse udendørs var tydelig. Ved at have sådanne forlængers den samlede tid børnene kan være ude, da de skaber mulighed for læ og ly. Børnehavens indendørsarealer, bliver brugt minimalt, og kvadratmeterne er dårligt disponeret i forhold til brug i forlængelse af udearealerne ved at have et hus i flere etager. Ved at holde bygningen i et plan kan pædagogerne også holde overblikket.

En stor garderobe med direkte adgang ude fra og med toilet og tørrerum i forbindelse hermed, er altafgørende for at naturbørnehaven fungerer logistisk i det daglige. Det store rum på 1. sal giver desuden mulighed for at samle alle børnene samt afholde forældremøder.

Bilag C

Skovbørnehaven Tvedholm
Flødalvej 16A
Svenstrup, Aalborg

Oprettet i 1993

Nomeret til 40 børn

Aldersgruppe: 3-6 år

To grupper:

Larverne
Sommerfuglene

Mandag d. 17 februar 2007
Jeg besøgte Skovbønehaven Tvedholm i deres hus lidt uden for Poulstrup, og blev modtaget af Souschef Pia Toftegaard Pedersen. Børnehaven er en udflytterbørnehave, med opsamling i en nedlagt børnehave på Sohngårdsholmsvej i Aalborg.

I skovbørnehaven vægtes udeliv og natur højt. Mange aktiviteter og lege tager udgangspunkt i naturen. Der klatres i træer og bygges huler. Børnene er optaget af at finde dyr, sten, blomster og frugter.

Beskrivelse af lokalitet
Børnehaven ligger ved Poulstrup sø - i et naturskønt område med skov, hede, mose og søer. Huset er en ombygget lade med omkring 300 m2 fordelt på 2 etager. Huset er opført i mursten, med pudset og malet facade. I stueplan kommer man ind i enden af bygningen til en fordelingsgang. Herfra er der åben forbindelse til garderoben, der er 2 delt og minimal i sit omfang. Der er ligeledes adgan til et naturværksted, toiletter og videre ind i køkkenet. Køkkenet er stueetagens største rum og har i den ene ende fri gulvareal der kan bruges når børnene samles. Derfra kommer man ind i grupperummene, der er små i forhold til antallet af børn. På 1. Sal er der personalerum, kontor og et sove/tumlerum. Rummene virker mørke og trange og pladsen dårligt disponeret. Pia bemærkede desuden at grupperummene i det daglige var alt for små og at det ville have været ønskeligt med en indgang i midten frem i enden. Det fungerede dog godt at have personalefaciliteter adskilt fra de øvrige rum.
Der er linoleum på gulvene, lyse pudsede ydervægge, lyse gipsskillevægge og troltex plader som loftsbeklædning.
Ud over få tegninger er der ingen tegn på børnenes kreativitet, rummene dekoreres i stedet af udstoppede dyr og plakater med oversigter over dyr og planter.

Der er ingen traditionel legeplads, men til gengæld masser af træer, krat, bålplads og let adgang til sø, mose og skov. Udeområdet på de ca. 11000 m2 er ikke indhegnet, men der er grænser for, hvor langt man må gå, markeret med blå maling på træerne, hvilket børnene respektere. De store børn er gode til at hjælpe de små nye med at lære grænserne at kende.
Grunden er forsøgt disponeret så forskellige arealer har forskellig anvendelse. Et områder hvor man kan køre på cykel og mooncar, et til boldspil, et til sandkasse osv. Legeredskaber er alle fremstillet af naturlige materialer. Der er lavet flere små legehuse udformet som f.eks. en bus eller et skib. Da grunden og huset er fredet er det ikke muligt at opføre redskabs- eller læskure på grunden. Det tætteste man kommer er en tipi og et halvtag med borde og bænke.
Underlaget er stort set kun jord, dog er der enkelte arealer med græs. Grundens vegetation er primært træer og buske, dog med en afveksling af enkelte frugttræer.

Ill 201

Ill 202

Ill. 201 Skovbørnehavens hus - en ombygget lade
Ill 202 Garderobe - pladsen er trang
Ill 203 Grupperum - 18 børn og 2 voksne på ca. 15 m^2
Ill 204 Blå afmærkning markere områdets grænser
Ill 205 Legeredskaber er fremstilliet af naturlige materialer
Ill 206 Børnenes kreative brug af få og simple legeredskaber
Ill 207 Udendørs spiseområde

Ill 203

Ill 204

Ill 205

Ill 206

Ill 207

Målsætning for det pædagogiske arbejde

I Skovbørnehaven prioriteres barnets leg højt. I legen oplever barnet sine egne muligheder og begrænsninger, og afprøver sig selv i forhold til omgivelserne. Udvikling og læring sker gennem legen og ved at man eksperimenter med omgivelserne. Gennem legen får barnet de erfaringer, der danner baggrund for den videre udvikling. Pædagogerne støtter børnene i deres initiativer så de får lyst fortsætte dem.

Naturen er i børnehaven en vigtig del af legen. Legen tager afsæt i naturen og de forskellige årstider. Ved at opleve og lærer om naturens forskelligheder, lærer børnene også om forskelligheder i andre sammenhænge. De tror derfor på at leg og læring i naturen giver en forståelse og tolerance for forskellighed.

Børnehaven har derudover nogle opstillede læremål for børnene inden for forskellige temaer:

Barnets alsidige personlighedsudvikling

Børnene ansvarlighed, selvstændighed og selvfornemmelse udvikles ved hele tiden at tildele opgaver og give udfordringer svarende til deres alderstrin. Børnene opmuntres til at være selvhjulpne og lade deres fantasi og kreativitet udvikle sig.

Sociale kompetencer

Målet er at lære barnet at indgå i sociale sammenhænge ved at udvikle dets empatiske evner, lære at have respekt for hinanden og at kunne samarbejde.

Krop og bevægelse

Børnene gives kropslige udfordringer og mulighed for at bruge alle sanser, så de derved oplever glæden ved at bruge kroppen.

Naturen og naturfænomener

Der læres om naturen, så børnene for forståelse og respekt for naturen. De skal have gode oplevelser så de vil værne om naturen. Dette gøres ved at være ude året rundt, bruge naturens spisekammer, bruge naturmaterialer i leg og aktivitet, undersøge dyr og planter og generelt være undrende, nysgerrige og begejstrede sammen med børnene.

Den daglige gang

Kl. 6.30-8.30 Børnene kan afleveres i lokalerne i Aalborg. Her leger børnene i timerne til bussen kl. 8.30 kører dem alle ud til huset i Poulstrup.

Ved ankomst til Gistrup kl. 9.00 samles alle inde i hver deres gruppe. Her kan alle få sagt ordentligt godmorgen til hinanden, der bliver snakket om dagens program, og børnene aftaler hvad de vil lege og med hvem. Herefter tager børnene en mad fra madkassen og de voksne får en kop kaffe/the. Efter ca. 20-30 minutter går alle ud.

Til middag går alle som regel ind og spiser frokost, det sker at madpakken tages med på tur eller hvis vejret er godt, at man spiser ude. Når alle er klar, (fået tørt tøj på, vasket hænder mm.) holder hver gruppe en lille samling hvor de synger og snakker om oplevelser. Efter frokost er der mulighed for en middagslur for dem der har behov for det, resten går ud og fortsætter legen ude.

Omkring kl. 14.30 starter oprydningen, og når alle har fået vasket hænder samles grupperne og spiser deres medbragte frugt. Når bussen kommer kl. 15 er vi klar til at tage tilbage til opsamlingsstedet.

Kl. 17.00 Børnehaven lukker. Børnene har fra kl. 15-17 mulighed for at være i lokalerne i Aalborg.

Funktion

Mens jeg var i børnehaven var stort set alle børn ude. Enkelte sov til middag indendørs. Børnene brugte hele grunden aktivt, trods den størrelse. De fleste børn legede i mindre grupper, men en del blev aktiveret af pædagogerne. Pga. grundens areal, måtte pædagogerne flytte sig meget rundt for at have overblik og for at hjælpe og trøste børnene. Børnene udviste stor kreativitet med de redskaber de havde og mange legede med pinde der havde alle tænkelige funktioner. Et gammelt afpillet juletræ blev desuden genstand for dans og sang på børnenes eget initiativ.
Der var en del trafik ind og ud af huset, af børn der efter egene mening skulle have vand, pudse næse på toilet osv..

Refleksion

Grundens "usynlige" afgrænsning gav det hele en uformel karakter og en stor visuel frihed. Grundens størrelse virkede som udgangspunkt ideel for børnenes aktivitetsniveau, men ved at se aktiviteterne på grunden må jeg konkludere at husets placering i så fald er afgørende for at pædagogerne har fuldt overblik og ikke skal løbe rundt om huset hele tiden.

Arealerne indendørs var utilstrækkelige og utrolig dårligt disponeret. I forhold til mængden af tøj var garderoberne også forholdsmæssigt små. Børnehaven manglede rigtig meget steder udendørs hvor der, i vinterperioden hvor træerne ingen blade har, vil kunne findes læ.

Bilag D

Kravspecifikation til indeklima

I det følgende beskrives kravene til indeklimaet i daginstitutionen. Disse krav ligger til grund for udregninger foretaget undervejs i projektet. Kravene og de valg der tages her betydning for bygningens udformning og dermed energiforbruget.

Indeklimaet kan inddeles i tre kategorier. Kategori A angiver "forventet højt niveau", kategori B angiver "et forventet middelniveau" og kategori C er "et forventet moderat niveau". Disse kategorier angiver at jo højere niveau jo flere tilfredse personer opnås der. [CR1752, 1998]

For daginstitutionen træffes det valg at denne skal falde ind under kategori B. Kategori B sikrer et godt indeklima, dog uden at der forventes et meget højt niveau, hvilket også stemmer overens med den forventede brug af bygningen hvor brugerne i lige så høj grad opholder sig udendørs.

Kategori	Oplevet luftkvalitet	Termisk komfort
A	PD ≤ 15 % dp < 1,0	PPD < 6%
B	PD ≤20 % dp < 1,4	PPD < 10%
C	PD ≤ 30 % dp < 2,5	PPD < 15 %

[CR1752, 1998]

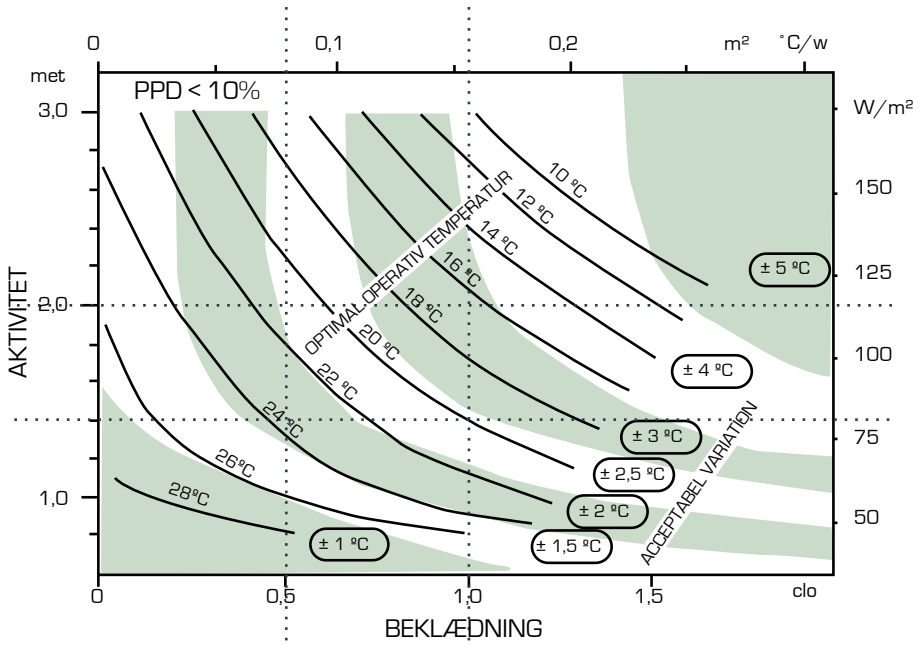
Termisk indeklima

Termisk indeklima er et sammenspil mellem luftens temperatur og hastighed, samt rummets kolde og varme flader. Disse parametre skal tilpasses de mennesker der opholder sig i rummet, for at opnå et behageligt indeklima. Personerne skal være i termisk komfort, hvilket betyder der skal tages hensyn til deres aktivitetsniveau og beklædning.

For institutionen antages følgende:

Beklædningens varmeisolans, vinter	1,0 clo
Beklædningens varmeisolans, sommer	0,5 clo
Aktivitetsniveau, voksen	1,4 met
Aktivitetsniveau, barn	2 met

[DS 474, 1993]



Ill 208

Grafen viser den operative temperatur i forhold til beklædningens varmeisolans og aktivitetsniveau ved kategori B. [DS 474, 1993, s 15]

Ud fra beklædningens varmeisolans og aktivitetsniveauet kan den optimale operative temperatur bestemmes.

	Voksen	Barn
t_0, sommer	20°C ± 2,5°C	17°C ± 3°C
t_0, vinter	24°C ± 2°C	21°C ± 2,5°C

Da voksne og børn ikke har samme aktivitetsniveau vil der være en forskel i deres komfort temperatur. Børn er mere aktive, hvilket giver en lavere komfort temperatur, men samtidig en større acceptabel afvigelse. I projektet anvendes derfor den optimale temperatur for voksne personer.

De angivne temperaturintervaller må kun overskrides i et begrænset tidsperiode over et helt år. Tolerancen for den operative temperatur i opholdstiden er at den højst må overskride 26 °C i 100 timer og 27 °C i 25 timer i løbet af et typisk år. [DS 474, 1993]

Atmosfærisk indeklima

Atmosfærisk indeklima er en betegnelse for den forureningspåvirkning man udsættes for indendørs. Luftens kvalitet reguleres med ventilering af bygningen, så forureningen kan begrænses. Dette kan dog ofte være svært at, da den primært stammer fra de mennesker der bruger bygningen. Mængden af forurening afgør ventilationsbehovet. Her undersøges CO2 koncentrationen og den sensoriske forurening, samt defineret hvilke krav der stilles i Bygningsreglementet. Den højeste værdi vil blive anvendt som dimensionerende i forhold til ventilationsbehovet.

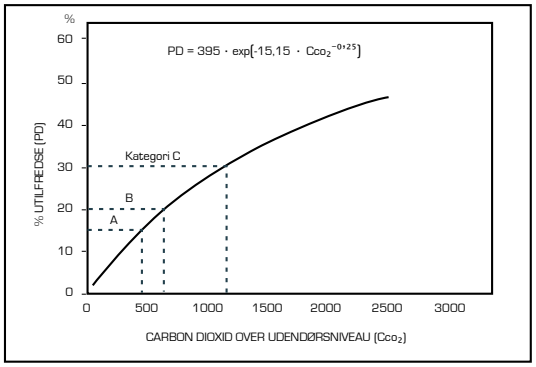
Myndighedskrav

I Bygningsreglement 2008 6.3.1.3 stk 1 angives minimumsværdier for indblæsning af udeluft i daginstitutioner.

Udeluftstrøm pr. voksen	5 l/s
Udeluftstrøm pr. barn	3 l/s
Udeluftstrøm pr. m^2 gulvareal	0,4 l/s

CO2 koncentration

Koncentrationen af CO2 skal opfylde kravene for kategori B.



Ill 209
Koncentrationen af CO2 i forhold til indeklimakategori. [CR1752, 1998]

CO2 koncentrationen i udeluften er typisk 350 ppm. For at overholde kategori B må CO2 koncentrationen i rummet ikke overstige 650 ppm over udeluftens koncentration. Det betyder at CO2 koncentrationen i rummet maksimalt må være 1000 ppm (350 ppm + 600 ppm). [CR1752, 1998]

Da børn og voksne ikke udånder den samme mængde CO2, skal der tages hensyn til dette og den forskel det medføre. [CR1752, 1998]

Grænsekoncentration af CO2 , c	1000 ppm
CO2 koncentration i udeluft, ci	350 ppm
CO2 fra voksen	19 l/h
CO2 fra barn	18 l/h

Sensorisk forurening

Den sensoriske forurening regnes som summen af de forskellige forureningskilder i rummet f.eks. mennesker, møbler, byggematerialer og maskiner. Forureningen måles i olf og er for mennesker afhængig af aktivitetsniveau og størrelse.

For at overholde kategori B må den oplevede luftkvalitet ikke overstige 1,4 decipol.

Der antages at rygning ikke er tilladt i bygningen, hvorfor røg ikke vil bidrage til forureningen.

Oplevet luftkvalitet i rummet, c	1,4 decipol
Forurening fra voksen	1 ofl/pers
Forurening fra barn	1,2 ofl/pers
Forurening fra bygning	0,4 olf/m2 gulvareal

Bilag E

Beregningsgrundlag for skitseberegning på rammekonstruktion

Sikkerhedsklasse: Normal
Anvendelsesklasse: 1

Materialedata

Der regnes som udgangspunkt med limtræ L36 med følgende karakteristiske styrke- og stivhedstal [DS 413, 1999]:

Styrketal

Bøjning parallelt med fibrene	f_{mk}	36 MPa

Stivhedstal

Elasticitetsmodul parallelt med fibrene	E_0	13000 MPa
Densitet	ρ_{12}	460 kg/m^3
Poissons forhold:		0,25

Beregningen foretages i Staad Pro, hvor den aktuelle ramme tegnes med følgende parametre angivet:

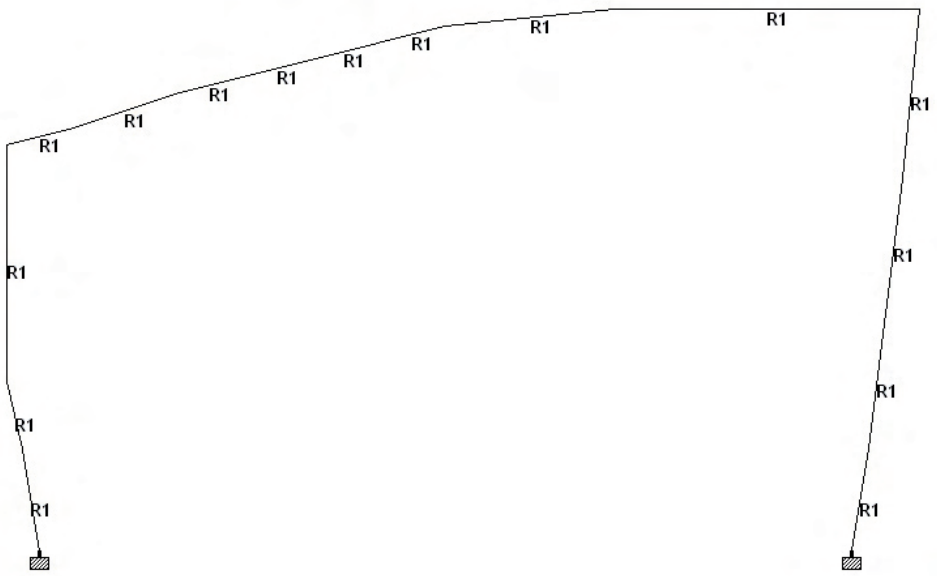
Dimension:
Tre forskellige tværsnitsdimensioner undersøges(bxh): 90 mm x 200 mm
115 mm x 300 mm
140 mm x 400 mm

Understøtning: Fixed

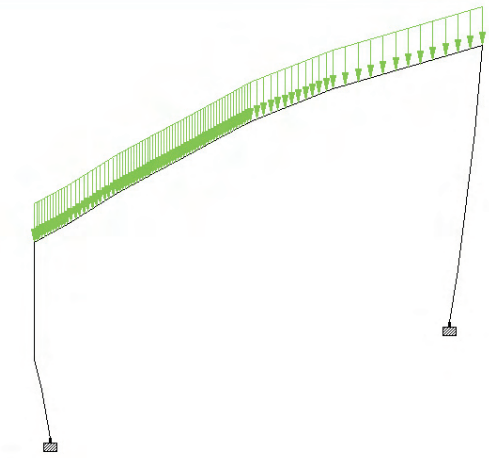
Last:

Egenlast - angives som		-1	
Sne:		0,72 kN/m	(påføres som linjelast)
Vind:	Tryk	0, 9 kN/m	(påføres som linjelast)
	Sug	0,7 kN/m	(påføres som linjelast)

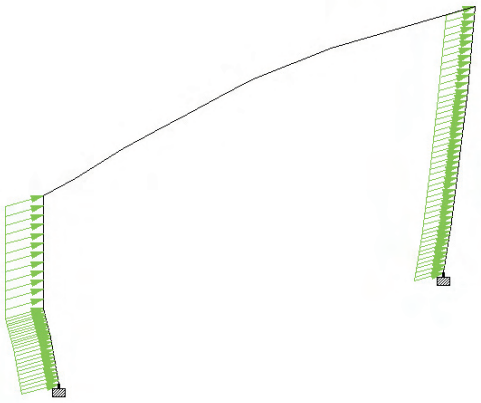
Afstand ml rammerne:
Der undersøges for hver af de ovennævnte tværsnitsdimensioner forskellige afstande mellem rammerne. Afstanden angives som en faktor der ganges på lasterne ved opstilling af lastkombinationerne, f.eks. faktor 1 for 1 m.



Ill 210 Staad Pro modellen i beregningen



Ill 211 Snelastens fordeling over rammer



Ill 212 Vindlastens fordeling over rammer

Resultatskema

90 mm

200 mm

Permanent last

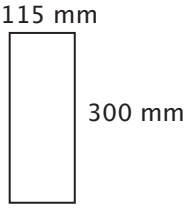
Afstand	Axial $\sigma_{c,d}$	Bend M_y $\sigma_{m,y,d}$	Bend M_z $\sigma_{m,z,d}$	Resultat
1 m	0,065 Mpa	0 MPa	1,556 Mpa	0,094 < 1
2 m	0,130 MPa	0 MPa	3,565 MPa	0,209 < 1
3 m	0,194 MPa	0 MPa	5,347 MPa	0,328 < 1
4 m	0,259 MPa	0 MPa	7,129 MPa	0,419 < 1

Øjeblikkelig last

Afstand	Axial $\sigma_{c,d}$	Bend M_y $\sigma_{m,y,d}$	Bend M_z $\sigma_{m,z,d}$	Resultat
1 m	0,336 Mpa	0 MPa	35,66 Mpa	0,997 < 1
2 m	0,673 MPa	0 MPa	71,945 MPa	2,01 1> 1
3 m	1,009 MPa	0 MPa	106,979 MPa	2,992 > 1
4 m	1,345 MPa	0 MPa	142,638 MPa	3,989 > 1

OK!

Rammerne vil med denne dimension skulle fordeles med en afstand på maks 1 m for at kun tage kræfterne.



Permanent last

Afstand	Axial $\sigma_{c,d}$	Bend M_y $\sigma_{m,y,d}$	Bend M_z $\sigma_{m,z,d}$	Resultat
1 m	0,065 Mpa	0 MPa	1,188 Mpa	0,06 < 1
2 m	0,130 MPa	0 MPa	2,375 MPa	0,125 < 1
3 m	0,195 MPa	0 MPa	3,563 MPa	0,187 < 1
4 m	0,259 MPa	0 MPa	4,750 MPa	0,249 < 1

Øjeblikkelig last

Afstand	Axial $\sigma_{c,d}$	Bend M_y $\sigma_{m,y,d}$	Bend M_z $\sigma_{m,z,d}$	Resultat
1 m	0,202 Mpa	0 MPa	12,894 Mpa	0,357 < 1
2 m	0,405 MPa	0 MPa	25,788 MPa	0,70 < 1
3 m	0,607 MPa	0 MPa	38,682 MPa	1,05 > 1
4 m	0,810 MPa	0 MPa	51,576 MPa	1,40 > 1

OK!

Denne dimension, vil betyde at rammerne vil kunne have en afstand på maksimalt 2 m.

Permanent last

Afstand	Axial $\sigma_{c,d}$	Bend M_y $\sigma_{m,y,d}$	Bend M_z $\sigma_{m,z,d}$	Resultat
1 m	0,065 Mpa	0 MPa	0,89 Mpa	0,048 < 1
2 m	0,130 MPa	0 MPa	1,78 MPa	0,059 < 1
3 m	0,195 MPa	0 MPa	2,67 MPa	0,144 < 1
4 m	0,259 MPa	0 MPa	3,56 MPa	0,192 < 1

Øjeblikkelig last

Afstand	Axial $\sigma_{c,d}$	Bend M_y $\sigma_{m,y,d}$	Bend M_z $\sigma_{m,z,d}$	Resultat
1 m	0,147 Mpa	0 MPa	16,252 Mpa	0,172 < 1
2 m	0,293 MPa	0 MPa	12,5048 MPa	0,34 < 1
3 m	0,44MPa	0 MPa	18,756 MPa	0,515 < 1
4 m	0,586 MPa	0 MPa	25,008 MPa	0,687 < 1

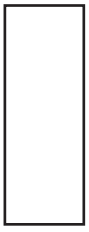
OK!

Ved den dimension vil rammerne kunne stå med en afstand på op til de 4 meter der er den højest afstand ønsket for rammern.

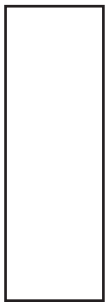
Af resultaterne ses at for hver af de 4 beregnede afstande mellem rammerne, er følgende dimensioner som minimum nødvendige for at kunne optage kræfterne.

1 m

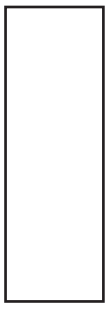
2 m



3 m



4 m



Bilag F

Naturlig ventilation - Beregning af neutralplan

Beregningsforudsætninger:

Der laves beregning for henholdsvis forårs/efterårs middel- og maksimumdøgn, jf. dimensionerende udeklimaparametre, tabel 6.5 SBI-anvisning 202 s. 38.

Bygningsvolumen 1215 m^3

Temperatur
Temperatur ved henholdsvis indblæsning (T_u) og ved udblæsning (T_i)

April:
T_u = 20 [DS 474]
T_i = 5,9 [SBI 202]

Oktober:
T_u = 20 [DS 474]
T_i = 8,9 [SBI 202]

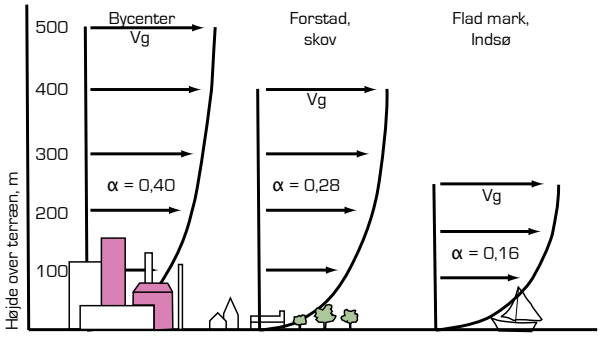
Åbningskoefficient
C_d = 0,7 [SBI 202]

Udeluftens massefylde
P_u = 1,25 kg/m^3

Tyngdekraft
G = 9,82 m/s^2 [http://gl.rummet.dk/423000c]

Vindfaktor

$k \cdot h^{\alpha}$ [SBI 202]



Terræntype	k	α
Åben fladt land	0,68	0,17
Land med spredt bevoksning	0,52	0,20
Forstadsområde	0,35	0,25
Bycenter	0,21	0,33

Ill 213

Bygningens højde h, er udregnet som en gennemsnitlig højde grundet bygningens forskellige højder, og er:

$h = 4,5$ m

Vindfaktoren er dermed $0,52 \cdot 4,5^{0,20} = 0,72$

Meterologisk vindhastighed

Vindens retning og styrke variere over året, men for at kunne finde neutralplanet i bygningen anvendes den primære vindretning som dimensionerende i beregningen. Ved en mere detaljeret beregning vil der dog skulle tages højde for de skiftende vindretninger.

Vmeteo:	April	2 m/s	[SBI 202]
	Oktober	2 m/s	[SBI 202]

Udregning af neutralplan, H0

Følgende formler beskriver henholdsvis

Indtag $$\rho_u \cdot C_d \cdot A\left(\frac{2\Delta Tg\left(H_0 - H_n\right)}{T_i}\right)^{1/2} = 0$$

Udtag $$\rho_u \cdot C_d \cdot A\left(\frac{2\Delta Tg\left(H_n - H_0\right)}{T_u}\right)^{1/2} = 0$$

Hvor;

ρ_u	= udeluftens massefylde
C_d	= åbningskoefficienten
A	= åbningsareal
T_i	=luftens temperatur ved udtag
T_u	= luftens temperatur ved indtag
ΔT	= forskellen mellem inde og udetemperatur
g	= tyngdekraften
H_n	= karmhøjden

H0 for indtagene, findes ved omregning:

$$\rho_u \cdot C_d \cdot A\left(\frac{2\Delta Tg\left(H_0 - H_n\right)}{T_i}\right)^{1/2} = 0$$

$$\Updownarrow$$

$$\left(\frac{2\Delta Tg\left(H_0 - H_n\right)}{T_i}\right)^{1/2} = \frac{1}{\rho_u \cdot C_d \cdot A}$$

$$\Updownarrow$$

$$\frac{2\Delta Tg\left(H_0 - H_n\right)}{T_i} = \frac{1}{\left(\rho_u \cdot C_d \cdot A\right)^2}$$

$$\Updownarrow$$

$$2\Delta Tg\left(H_0 - H_n\right) = \frac{T_i}{\left(\rho_u \cdot C_d \cdot A\right)^2}$$

$$\Updownarrow$$

$$H_0 - H_n = \frac{T_i}{\left(\rho_u \cdot C_d \cdot A\right)^2 \cdot 2\Delta Tg}$$

$$\Updownarrow$$

$$H_0 = \frac{T_i}{\left(\rho_u \cdot C_d \cdot A\right)^2 \cdot 2\Delta Tg} + H_n$$

Og tilsvarende for udtag:

$$H_0 = \frac{T_u}{\left(\rho_u \cdot C_d \cdot A\right)^2 \cdot 2\Delta Tg} + H_n$$

1. Itteration - udregning af neutralplan

$$H_0 = \frac{16,4}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,23)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 2,2$$
$$+\left(\left(\frac{16,4}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,6)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 2,2\right)\cdot 2\right)$$
$$+\frac{16,4}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,77)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1$$
$$+\frac{16,4}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,77)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1,5$$
$$+\frac{16,4}{(1,25\cdot 0,7\cdot 1,2)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 0,4$$
$$+\frac{16,4}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,23)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1,8$$
$$-\left(\left(\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,36)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1,6\right)\cdot 2\right)$$
$$-\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,36)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1,6$$
$$-\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,4)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1,6$$
$$-\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,36)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1,6$$
$$-\left(\left(\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 1,1)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 1\right)\cdot 2\right)$$
$$-\left(\left(\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,762)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 5\right)\cdot 3\right)$$
$$-\left(\left(\frac{21}{(1,25\cdot 0,7\cdot 0,762)^2\cdot 2(21-16,4)\cdot 9,82} + 4\right)\cdot 3\right) = -29,36m$$

De angivede værdier på de foregående sider indsættes i ligningen. Udtagene fratrækkes indtagene, og den udregnede værdi beskriver bygningens neutralplan.

Det udregnede neutralplan og værdierne anvendes derefter til at udregne massebalance, der skal være 0 ved det givne neutralplan, ved hjælp af et regneark.

Udregning af massebalancen

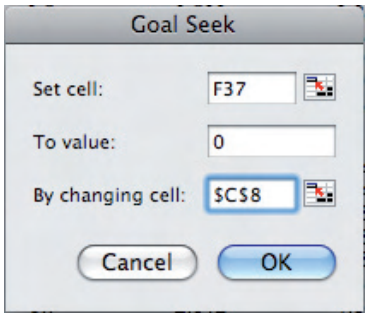
På illustrationen nedenfor ses resultatet af udregningen med data svarende til 1. udregning af neutralplanets placering. Der ses heraf at der med det udregnede neutralplan fås en negativ massebalance

Målet er at massebalancen skal være 0, ved den ønskede neutralplanshøjde. Der foretages derfor "goal seek" på massebalancen ved at ændre neutralplanet.

Børnehaven

Trykkoefficient				**Vindfaktor**	0,702		**Pwind**	1,2
Luvside	0,5			**Vmeteo**	2 m/s		**Pmin**	-0,9
Læside	-0,7			**Vref**	1,404 m/s		**Pmax**	0,6
Tag	-0,7							
Placering af neutral plan, Ho		-29,4 m				**Bygningsvol.**	1215 m3	
Udetemperatur		5,9 C				**Volumen**	1215 m3/sektion/etage	
Zonetemperatur		20 C						
Åbningskoefficient		0,7				**Internt tryk, PI**	1,15 pa	
Udeluftens massefylde		1,25 kg/m3						

	Areal m2	**Eff. Area m2**	**Højde m**	**Termisk Drivtryk pa**	**Luftmgd. (termik) m3/s**	**Trykkoefficient**	**Drivtryk vind pa**	**Luftmgd. m3/s**
Garderobe	0,14	0,100	2,2	-18,643	-0,55	0,5	-0,533	-0,554
Garderobe	0,60	0,420	2,2	-18,643	-2,29	0,5	-0,533	-2,326
Garderobe	0,60	0,420	2,2	-18,643	-2,29	0,5	-0,533	-2,326
Toilet	0,23	0,161	1,8	-18,406	-0,87	0,5	-0,533	-0,886
Alrum 1	0,77	0,539	1	-17,934	-2,89	0,5	-0,533	-2,930
Alrum 2	0,77	0,539	1,5	-18,229	-2,91	0,5	-0,533	-2,953
Alrum 3	1,20	0,840	0,4	-17,579	-4,45	0,5	-0,533	-4,522
Sum ind		3,019						
Vaskerum	0,36	0,252	1,6	-18,288	-1,36	-0,7	-2,01	-1,44
Vaskerum	0,36	0,252	1,6	-18,288	-1,36	-0,7	-2,01	-1,44
Toilet	0,36	0,700	1,6	-0,206	-0,40	-0,7	-0,61	-0,80
Toilet	0,40	0,700	1,6	-0,206	-0,40	-0,7	-0,61	-0,80
Personale	0,36	0,700	2	-0,206	-0,40	-0,7	-0,61	-0,80
Køkken	1,10	0,770	1	-17,934	-4,12	-0,7	-2,012	-4,350
Køkken	1,10	0,770	1	-17,934	-4,12	-0,7	-2,012	-4,350
Tag 1	0,76	0,533	5	-20,297	-3,04	-0,7	-2,012	-3,187
Tag 1	0,76	0,533	5	-20,297	-3,04	-0,7	-2,012	-3,187
Tag 1	0,76	0,533	5	-20,297	-3,04	-0,7	-2,012	-3,187
Tag 2	0,76	0,533	4	-19,706	-3,00	-0,7	-2,012	-3,144
Tag 2	0,76	0,533	4	-19,706	-3,00	-0,7	-2,012	-3,144
				Massebalance	-43,55		Massebalance	-17,93



Efter der er foretaget målsøgning, på massebalancen, bliver neutralplanets højde 2,4 m.

Regneark for samtlige iterationer og begge måneder, findes på vedlagte cd.

Børnehaven

Trykkoefficient				**Vindfaktor**	0,702		**Pwind**	1,2
Luvside	0,5			**Vmeteo**	2	m/s	**Pmin**	-0,9
Læside	-0,7			**Vref**	1,404	m/s	**Pmax**	0,6
Tag	-0,7							
Placering af neutral plan, Ho		2,4	m				**Bygningsvol.**	1215 m3
Udetemperatur		5,9	C				**Volumen**	1215 m3/sektion/etage
Zonetemperatur		20	C					
Åbningskoefficient		0,7					**Internt tryk, PI**	1,15 pa
Udeluftens massefylde		1,25	kg/m3					

	Areal m2	Eff. Area m2	Højde m	Termisk Drivtryk pa	Luftmgd. (termik) m3/s	Trykkoefficient	Drivtryk vind pa	Luftmgd. m3/s
Garderobe	0,14	0,100	2,2	0,120	0,04	0,5	-0,533	-0,081
Garderobe	0,60	0,420	2,2	0,120	0,18	0,5	-0,533	-0,341
Garderobe	0,60	0,420	2,2	0,120	0,18	0,5	-0,533	-0,341
Toilet	0,23	0,161	1,8	0,357	0,12	0,5	-0,533	-0,086
Alrum 1	0,77	0,539	1	0,829	0,62	0,5	-0,533	0,371
Alrum 2	0,77	0,539	1,5	0,534	0,50	0,5	-0,533	0,016
Alrum 3	1,20	0,840	0,4	1,184	1,16	0,5	-0,533	0,857
Sum ind		3,019						
Vaskerum	0,36	0,252	1,6	0,475	0,22	-0,7	-2,01	-0,40
Vaskerum	0,36	0,252	1,6	0,475	0,22	-0,7	-2,01	-0,40
Toilet	0,36	0,700	1,6	-0,206	-0,40	-0,7	-0,61	-0,80
Toilet	0,40	0,700	1,6	-0,206	-0,40	-0,7	-0,61	-0,80
Personale	0,36	0,700	2	-0,206	-0,40	-0,7	-0,61	-0,80
Køkken	1,10	0,770	1	0,829	0,89	-0,7	-2,012	-1,059
Køkken	1,10	0,770	1	0,829	0,89	-0,7	-2,012	-1,059
Tag 1	0,76	0,533	5	-1,534	-0,84	-0,7	-2,012	-1,270
Tag 1	0,76	0,533	5	-1,534	-0,84	-0,7	-2,012	-1,270
Tag 1	0,76	0,533	5	-1,534	-0,84	-0,7	-2,012	-1,270
Tag 2	0,76	0,533	4	-0,943	-0,66	-0,7	-2,012	-1,160
Tag 2	0,76	0,533	4	-0,943	-0,66	-0,7	-2,012	-1,160
				Massebalance	0,00		Massebalance	0,00

Bilag G

Døgnmiddelberegning

Der vises her eksempel for april måned. Beregning for april, juli og oktober findes på vedlagte cd.

Ventilationsmængden er udregnet som et vejret gennemsnit for hele bygningen. Dvs. et gennemsnit af de enkelte rums luftskifte i forhold til deres areal. U-værdier er samme som angivet i Bilag H, og lysandel er en anslået værdi.

Beregning af døgnmiddeltemperatur
med danske vejrdata

AALBORG UNIVERSITET
ARCHITECTURAL ENGINEERING

Projekt:
Børnehave

Rumopbygning

Konstruktioner mod det fri

Nr	Flade	A m²	U W/m²K	Bu W/K	
1	Ydervæg	344,00	0,10	34,40	
2	Tag	280,00	0,10	28,00	
3				0,00	
4				0,00	
5				0,00	
	Sum	624,00		62,40	= Bukon

Hvis der ikke vises kommentarer aktiveres disse under "Vis"

Vinduer mod det fri

Nr	Flade	Antal stk	A m²	U W/m²K	Bu W/K	Orient grader	Hældning 90/45/0	g-værdi [-]	f(beta) [-]	f(afsk) [-]	f(skyg) [-]	f(glas) [-]	Fsol [-]
1	Vindue, nord	1	5,52	1,50	8,28	0	90	0,60	0,90	0,70	0,80	0,85	0,26
2	Vindue, øst	1	7,84	1,20	9,41	90	90	0,60	0,90	0,70	0,80	0,85	0,26
3	Vindue, syd	1	24,00	0,98	23,52	180	90	0,60	0,90	0,70	0,60	0,85	0,19
4	Vindue, vest	1	22,26	1,40	31,16	270	90	0,60	0,90	0,70	0,80	0,85	0,26
5	Vindue tag	1	9,00	1,10	9,90	270	0	0,60	0,90	0,70	0,50	0,85	0,16
	Sum	5	68,62		82,27	= Buvin							
Samlet specifikt varmetab mod det fri Bt					144,67	= Bt = Bukon+Buvin							

Konstruktioner mod jord (gulv) samt omgivende rum

Nr	Flade	A m²	U W/m²K	Br W/K	tr °C	Br*tr W	
1	Gulve	270,00	0,10	27,00		0,00	
2				0,00		0,00	
3				0,00		0,00	
4				0,00		0,00	
5				0,00		0,00	
	Sum	270		27,00		0,00	=Σ Br*tr
Samlet specifikt varmetab mod omgivende rum Br				27,00		= Br	

Jordtemperatur for område valgt i "BELAST"
7,6 °C

Ventilation

	Type	Luftskifte h⁻¹	Rum volum m³	Luftstrøm m³/s	Densitet kg/m³	Varmekap. J/kgK	BL W/K	
1	Ventilation	0,00	1215,00	0,000	1,2	1006	0,00	
2	Infiltration	1,01	1215,00	0,341	1,2	1006	411,50	
	Sum	1,01		0,341			411,50	
Samlet specifikt varmetab ved ventilation BL							411,50	= BL

Kontrol
Samlet luftstrøm
liter pr. m² gulvareal
1,3

Varmeakkumulering

	Vælg varmeakkumulering	Akk.evne W/K pr m²	Gulvareal m²	Ba W/K	
1	Ekstra let	6	270,00	1620,00	
Samlet specifik varmeakkumulering Ba				1620,00	= Ba

Beskrivelse af valgt rumopbygning
Rum med lette skillevægge,fx skelet med beklædningsplader, og helt uden tunge konstruktionsdele

Beregning af belastninger

Projekt:
Børnehave

Interne belastninger

Time	Personbelast W	Belysning W	Andet W	Sum W
1	0	0	320	320
2	0	0	320	320
3	0	0	320	320
4	0	0	320	320
5	0	0	320	320
6	0	0	320	320
7	1410	2160	320	3890
8	1410	2160	400	3970
9	1410	2160	400	3970
10	1410	2160	400	3970
11	1410	2160	400	3970
12	1410	2160	400	3970
13	1410	2160	400	3970
14	1410	2160	400	3970
15	1410	2160	400	3970
16	1410	2160	400	3970
17	0	0	320	320
18	0	0	320	320
19	0	0	320	320
20	0	0	320	320
21	0	0	320	320
22	0	0	320	320
23	0	0	320	320
24	0	0	320	320
Sum	14100	21600	8400	44100	
Middelværdi	588	900	350	1838	=Φi
Max. timeværdi	1410	2160	400	3970	=Φimax
Min. timeværdi	0	0	320	320	=Φimin

Pr. m² gulvareal	Personbelast W/m²	Belysning W/m²	Andet W/m²	Sum W/m²
Middelværdi	2,18	3,33	1,30	6,81
Max. timeværdi	5,22	8,00	1,48	14,70
Min. timeværdi	0,00	0,00	1,19	1,19

Beregninger
Gå til ark RESULT

Eksterne belastninger

Vælg område: København

Vælg måned: April

Udetemperatur: døgnmid	11,2	YC	= tu
variation	9	YC	= Δtu

Solindfald vinduer	Areal m²	Orientering grader	Hældning grader	Fsol [-]	Φs W	Φsmax W
1	5,52	0	90	0,26	72	289
2	7,84	90	90	0,26	205	1640
3	24,00	180	90	0,19	583	4141
4	22,26	270	90	0,26	581	4657
5	9,00	270	0	0,16	228	1193
Samlet solindfald i rum					1669	11921

Hjælp til interne belastninger

Personvarme:	Aktivitet met	Total W/person	Fri varme W/person	Antal pers	Fri i alt W
	1,2	118	76	30	2285

Belysning: almen	Niveau lux	Glødelys W/m² g.a.	Lysstof W/m² g.a.	Lavenergi W/m² g.a.	Vælg effekt W/m² g.a.	Belysning i alt W
	200	52	16	8	8	2160

Særbelysning
Kontorudstyr

Resultater

Projekt:
Børnehave

For valgt måned:	April	tu =	11,2	YC

Hvis ventilationsluften har samme temperatur som udeluften

Døgnmiddeltemperatur	ti =	16,7	YC
Temperaturvariation	Δti =	6,8	YC
Maksimaltemperatur	timax =	20,1	YC

$$t_i = \frac{B_l t_u + \sum B_r t_r + B_L t_L + \Phi_i + \Phi_s}{B_l + \sum B_r + B_L}$$

$$\Delta t_i = t_{imax} - t_{imin} = \frac{\Delta\Phi_K}{B_l + \sum B_r + B_L + B_{akk}}$$

$$\Delta\Phi_k = \Delta\Phi_{k1} + \Delta\Phi_{k2}$$

$$\Delta\Phi_{k1} = \frac{2}{3}[(\Phi_i + \Phi_s)_{max} - \Phi_{Lmin}]$$

$$\Delta\Phi_{k2} = \Delta t_u (B_{a,vin} + B_L)$$

Supplerende beregninger

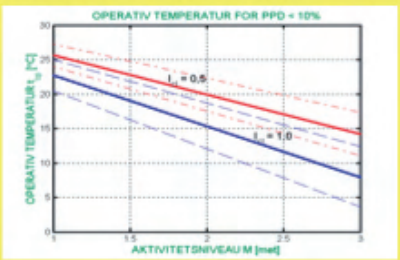
Hvis ventilationsluften har konstant temperatur lig udeluftens døgnmiddeltemperatur

Døgnmiddeltemperatur	ti =	16,7	YC
Temperaturvariation	Δti =	6,8	YC
Maksimaltemperatur	timax =	20,1	YC

Beregning hvor ventilationsluften har konstant indblæsningstemperatur der er Δt =	2	YC lavere end udeluftens døgnmiddeltemperatur

Hvis ventilationsluften har konstant temperatur på 9,2 °C

Døgnmiddeltemperatur	ti =	15,3	YC
Temperaturvariation	Δti =	6,8	YC
Maksimaltemperatur	timax =	18,7	YC



Figuren er optegnet på grundlag af regression på tabelværdier i anneks E i DS/ISO 7730.

Bilag H

Forudsætninger for BE06 beregning

Varmepumpe

Luft/vand varmepumpen, der leverer varme og varmt vand.

Varmepumpe, model:	DHP-A		DHP-A 10
Kølemiddel:	– type		R404A
	– mængde	kg	1,5
	– prøvetryk	MPa	3,2
	– designtryk	Mpa	3,1
Kompressor	– type		Scroll
El.data 3-N	Netspænding	volt	400V 3-N
	Nominel effekt komp.	kW	3,6
	Nominel effekt + hj.	kW	6,6[2]/9,6[3]/12,6[4]/15,6[5]/18,6[6]
	Elpatron	kW	3[2]/6[3]/ 9[4]/12[5] /15[6]
	Startampere LRA	A	29
	Sikringsstørrelse	A	16[2]/16[3]/20[4]/20[5]/25[6]
Nominel kapacitet:	Effektiv ydeevne[1]	kW	10,6
	Varmefaktor[1]	COP	3,1
Nominelt flow:	– Brinekredsløb	liter/sek.	2,2
	– Varmekredsløb	liter/sek.	0,8
Disponibelt tryktab[7]	– Koldtvandskredsløb[7]	kPa	131
	– Varmekredsløb[7]	kPa	38
Min. udetemp. for kompressordrift (udestop)		°C	20/-25
Rumfang vandvarmer		liter	180
Vægt ekskl. emballage (varmepumpe + udedelen)		kg	260+70
Kølemiddel			Ethylen Glycol

Danfoss varmepumpe - www.danfoss.dk

Danfoss DHP-A udnytter solenergien fra udendørsluften. Sammen med et luftanlæg uden for huset fås en komplet løsning. Alle vigtige dele er placeret i varmepumpen inde i huset. Dette betyder, at de ikke udsættes for vind og vejr, ligesom der ikke sker varmetab uden for huset.

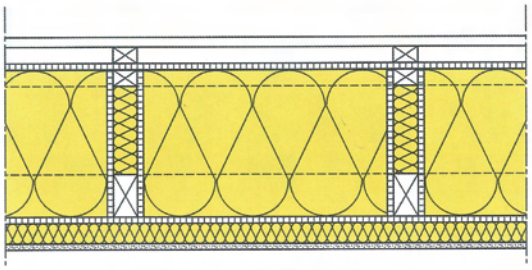
Datablad for ovennævnte varmepumpe samt oversigt over inputdata til BE06 er tilgængelig på vedlagte cd.

U-værdi konstruktion

Ydervæg i træ mod terrændæk

A. Ydervæg i træ (opbygning set indefra)

Materialelag	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
1. Gipsplade	0,015	0,250	0,060
2. Mineraluldsisolering	0,050	0,035	1,429
3. Træplade	0,015	0,240	0,062
4. Glasuldsisolering	0,320	0,035	9,143
5. Træfiberplade, f.eks. MDF	0,016	0,100	0,160
6. Ventileret hulrum	-	-	-
∑ R			10,854
Overgangsisolanser			0,170
U-værdi uden træandel			U = 0,09 W/m²K
			U = 0,10 W/m²K



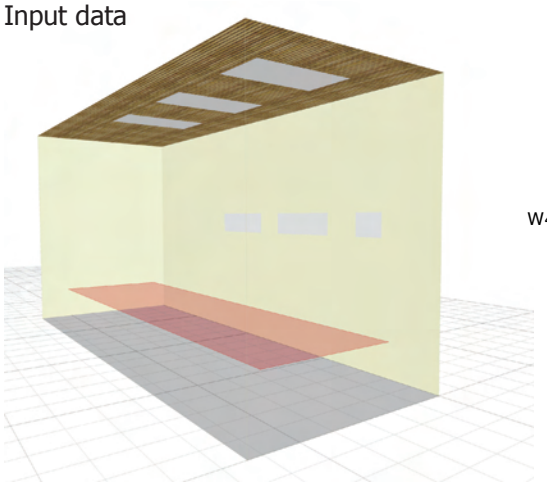
Data fra Isover Comfort House - [Isover]

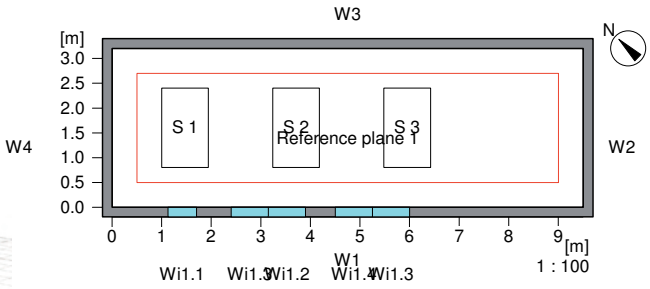
Dagslysfaktor

Programmet Relux anvendes til udregning af dagslysfaktorerne i de enkelte rum. I teknikrum og vikutalierum hvor der ikke er vinduer antages en dagslysfaktor til 0.

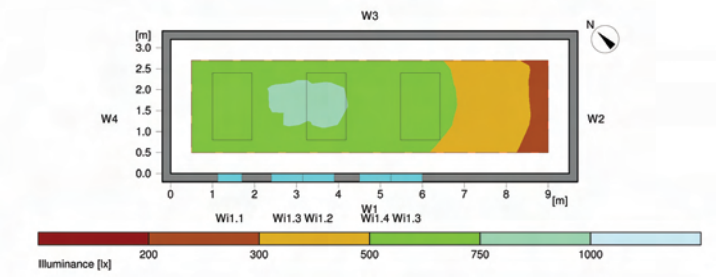
Rummene er tegnet op i Relux, og et reference plan, hvor lyset måles på, er lagt ind. Der lægges materialer på overfladerne og programmet udfører så en beregning ud fra de givne data.

Input data





Resultat



General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.75 m
Calculation mode used:	Overcast sky acc. CIE
Date, Time:	21.03. 10:39 (TST 10:13)

Geographical data:

Location	: Århus
Latitude (degrees)	: 56.20 °
Longitude (degrees)	: 10.20 °
North angle	: -46.00 °

Illuminance

Average daylight ratio	Dav : 5.56
Minimum daylight ratio	Dmin : 2.59
Maximum daylight ratio	Dmax : 7.33

U-værdi vinduer

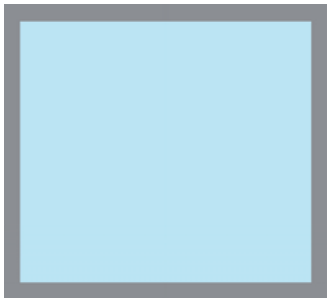
Ved hjælp af energiberegneren udviklet af Velfac er bygningens vinduers U-værdier, g-værdi sam glasandel fundet. På vedlagte cd findes en PDF med data for hver udregning.

Der er for alle valgt Velfac 200 vinduer, med 36 mm rude/fyldning, og der er valgt energiruder. Nedenfor ses dataeksempel for vinduerne placeret i køkkenet.

VELFAC 200

Karmopstalt: K1
Dato: 5/15/2008

Bredde: 1100 mm
Højde: 1000 mm



Vægtet gennemsnit glasværdier:
Ug=0.49 gg=0.5 LTg=0.72

Værdier	
U-vindue, U_w	1.12W/m²K
U_{eff}	0.24
Glasandel, F_f	80%
Glasareal, A-rude	0.88 m²
Elementareal, A_w	1.1 m²

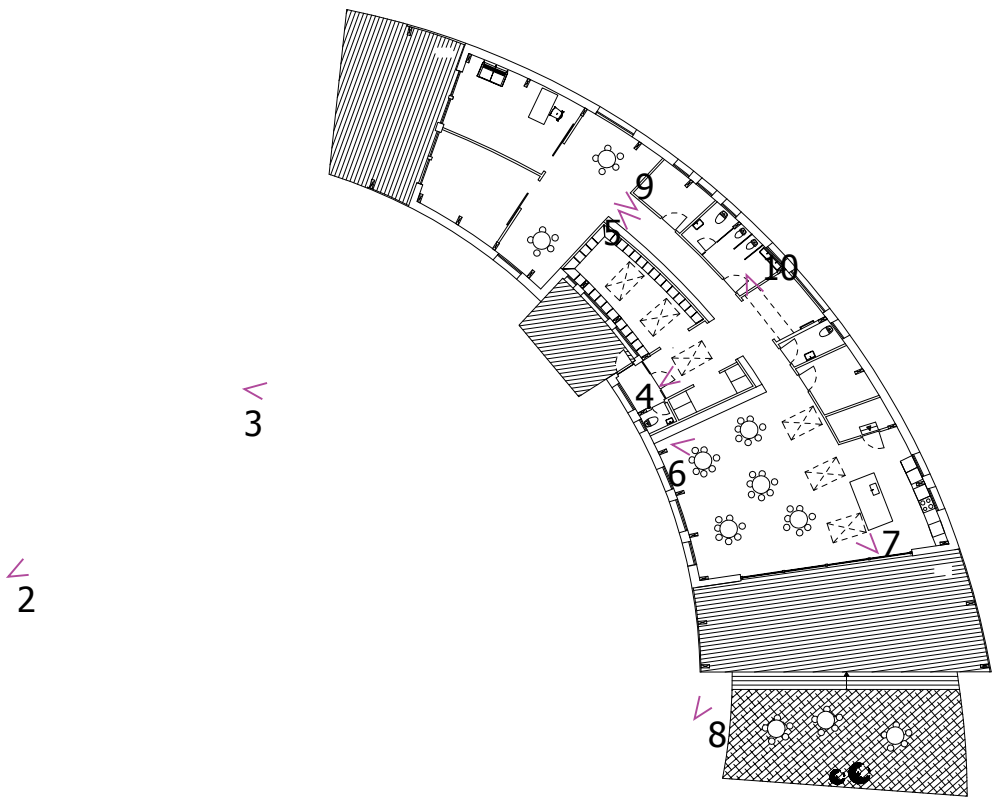
Krav i henhold til Bygningsreglement 2005 for nybyggeri
Energirammeberegning skal anvendes

Vinduet er godkendt

Data fra Velfac - [www.velfac.dkw]

Bilag I

Perspektivplan over renderinger i præsentaitonen



Ill 214