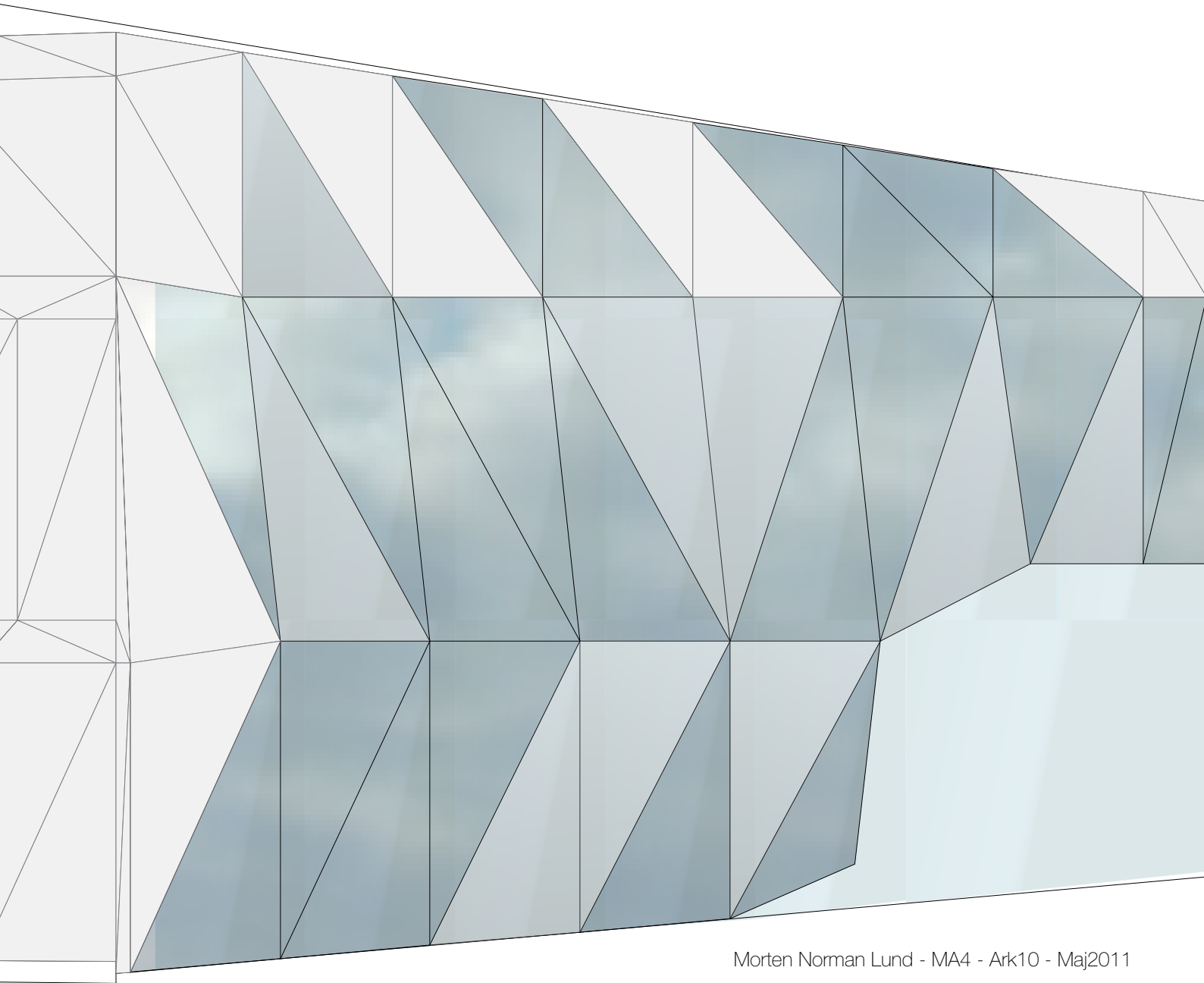


Energiargumenteret arkitektur i en urban kontekst



Morten Norman Lund – Ma4-Ark10

Hovedvejleder: Peter Lind Bonderup
Teknisk vejleder: Poul Henning Kirkegård

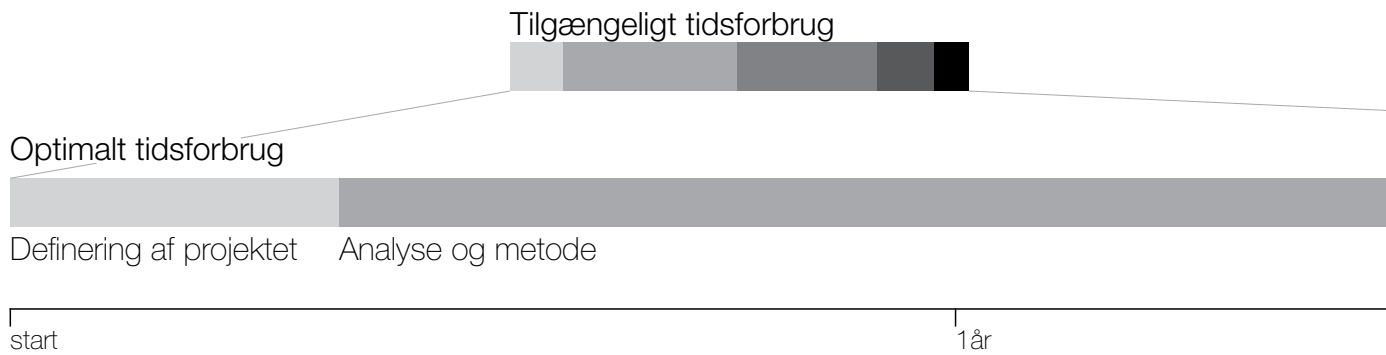
Aflevering: 31. Maj 2011
Version: 01
Antal kopier: 4 stk.
Antal sider: 084

0.1 Summary

This project will be focusing on the way integrated design influences the designer and intern the design of buildings. The project will be looking at integrated design and the complex process inherent to this design method. The project is looking to embrace this complexity by using digital tools and program to break the design parameters down into smaller bits that are then linked together. To test the potential of this method the project will end in a showcase using the method as basis.

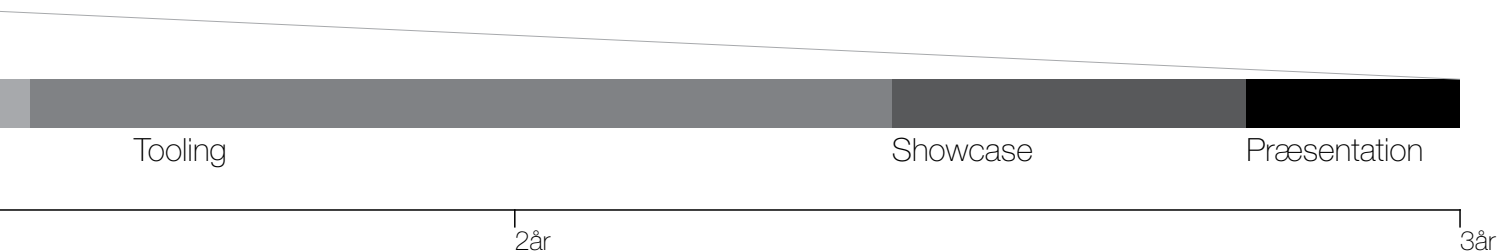
0.2 Indholdsfortegnelse

Sidetæl	009	0.3	Introduktion
	011	0.5	Projektets paradigme
	013	0.6	Mål for projektet
	013	0.6.1	Detaljeringsgrad
	013	0.6.2	Fokus for projektet
	015	1.0	Metode og teori
	016	1.1	Integreret design
	018	1.1	Integreret design
	020	1.2	Digitale metoder
	021	1.2.1	Parametri
	022	1.2.2	Emergence
	023	1.2.3	Evolutionær
	025	2.0	Analyse
	026	2.1	af Designprocesser for byggeri og bygningskomponenter.
	030	2.2	af Oplevelsen af arkitektur og dens indvirkning på design processen
	033	3.0	Problemformulering
	035	3.1	Afgrænsning
	037	4.0	Tooling
	065	6.0	Design proces
	066	6.1	Rækkefølge for implementering
	067	6.2	Rumlighed
	068	6.3	Funktioner
	069	6.4	Refleksioner
	070	6.5	Facade grid
	071	6.6	Adgangsforhold
	072	6.7	Vinduer
	072	6.7.1	Placering
	072	6.7.2	Orientering
	072	6.7.3	Vindues størrelser
	073	6.8	Solafskærmning
	075	7.0	Syntese/præsentation
	076	7.1	Præsentation
	078	7.2	Perspektivering
	079	7.3	Konklusion
	080	8.0	Appendiks
	080	8.1	Henvisninger
	080	8.2	Kildeliste
	080	8.3	Illustrationsliste

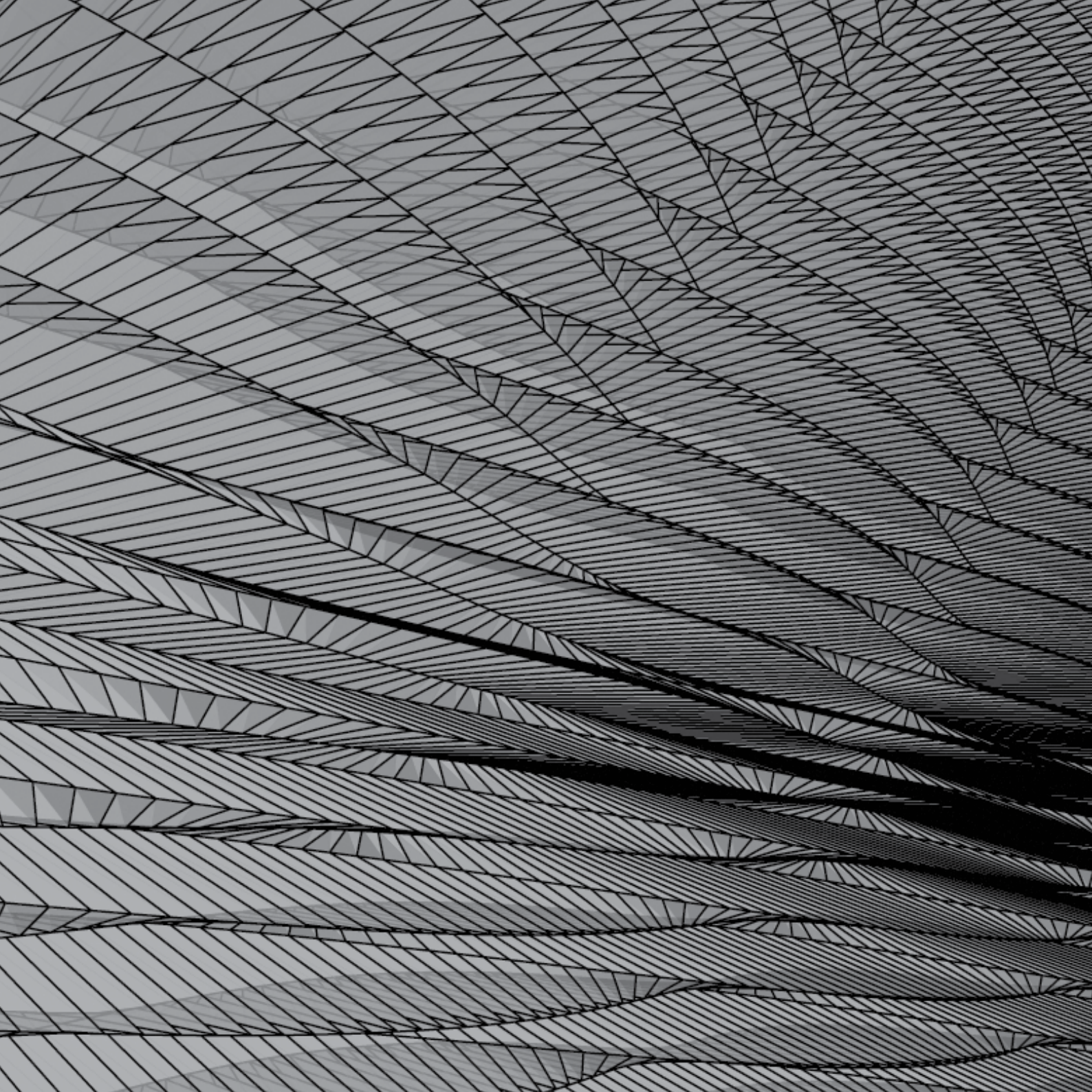


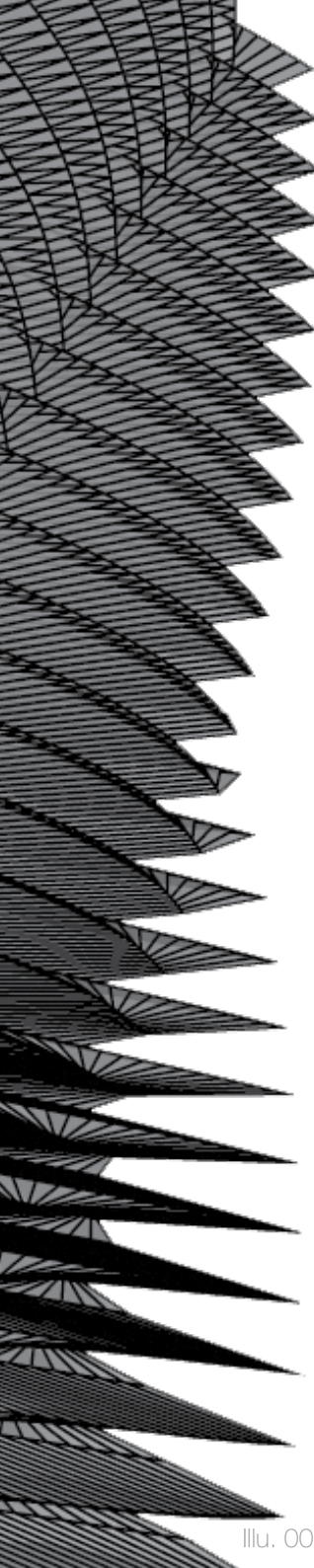
0.3 Introduktion

Dette projekt vil fokusere på den måde, integrerede design påvirker designer og designet af bygninger på. Projektet vil se på integreret design og den komplekse proces der er forbundet med denne metode. Projektet søger at omfavne denne kompleksitet ved hjælp af digitale værktøjer og programmer ved at bryde design sparametre ned i mindre enheder, der er så linkes sammen. For at teste potentialet i denne metode vil projektet ende ud i en specifikt design ved at bruge af metoden som grundlag.



Illu. 001





0.5 Projektets paradigme

Projektets paradigme defineres som værende inden for feltet integreret design. Projektet vil forsøge at udnytte nogle af de muligheder som Computer Aided Design (CAD) har bragt med sig. Frem for bare at se CAD som et tegneværktøj vil projektet udnytte nogle af de mere programmeringsmæssige metoder som udnytter computerens evner til at beregne og optimere. Fokuset vil være på samspillet mellem tekniske løsninger og de arkitektoniske valg og hvordan de tekniske løsninger kan integreres som en naturlig del af det arkitektoniske udtryk.

0.6 Mål for projektet

Målet for projektet er at forbedre den integrerede design proces ved ikke blot at gennemgå en iterativ proces hvor design forslag evalueres og tilrettes, men integrere tekniske parametre i design udviklingen gennem udnyttelse af digitale værktøjer. Projektet vil gennem analysen af design processen for byggerier forsøge udvikle en række værktøjer der kan bruges som en del af denne proces og som kan kombinere de tekniske og arkitektoniske dele af projektet.

Afslutningen af projektet vil derfor være en showcase hvor de før nævnte værktøjer bruges i design processen. Grundet den tilgængelige tid vil der være begrænsninger i detaljeringens graden for showcasen.

0.6.1 Detaljeringsgrad

Detaljeringsgraden for selve arkitekturdelen af projektet og showcasen vil være lavere end hvad der kan forventes et traditionelt master projektet, da analysen, værktøjerne og design strategien ses som værende lige så vigtige for projektet som selve det endelige bygningsmæssige resultat.

Programmering af bygningen, gennemarbejdningen af plan-tegninger og detaljering af detaljer vil ikke kunne forventes på samme niveau som ved et normalt projekt.

0.6.2 Fokus for projektet

Fokus vil være på integreringen af tekniske parametre. Designet af facaden vil være fokuset for design delen af projektet da dette bygningselement's høje grad af kompleksitet findes interessant. Facaden har stor indflydelse på bygningens energi og klimamæssige ydelse mens den på samme tid bliver bygningens arkitektur set udefra. Dette betyder dog ikke at de andre dele af bygningen ikke vil blive gennemarbejdet, detaljeringsgraden vil blot være en anden. Fokus vil derfor blive flyttet fra arkitekturdelen af projektet til også at inkludere de tekniske aspekter på et ligeværdigt niveau.

1.0 Metode og teori

Sidetal:	Afsnit:	
015	1.	Metode/Teori
016	1.1.	Integreret design
020	1.2.	Digitale metoder
021	1.2.1.	Parametri
022	1.2.2.	Emergence
023	1.2.3.	Evolutionær

Indtro

Den integrerede design proces vil danne metodisk basis for projektet. Projektet vil dog forholde sig kritisk til den integrerede design proces og vil forsøge at videreudvikle denne metode med fokus på integrationen af de tekniske parametre fra starten af skitseringsfasen. Til at opnå denne integration ses digitale værktøjer som en åbenlys metode. Dette afsnit vil derfor også indeholde et beskrivende afsnit af de primære tendenser indenfor udviklingen af digitale værktøjer. Dette afsnit vil også opsummere på hvilke programmeringsstrategier der virker relevante for projektet.

1.1 Integreret design

Dette afsnit vil tage udgangspunkt i den Integrerede Design Proces der undervises i ved Arkitektur og Design på Aalborg Universitet som en del af Projekt Baseret Læring. Afsnittet vil tage udgangspunkt i teksten "Integrated Design Process in Project Based Learning" (Knudstrup, 2004) men har til formål at videre udvikle denne proces specifikt med henblik på den øgede brug af computeren som værktøj.

Metoden tager udgangspunkt i den tilgang til design processer som praktiseres på Arkitektur og Design. Den adskiller sig markant fra mere traditionelle tilgang til design ved at have fokus på integrationen af tekniske aspekter meget tidligt i processen i et forsøg på at opnå en bedre løsning og for at sikre at projektets gennemførelse som det har været tænkt fra starten. Dette resulterer i en yderst kompleks mental design proces. For bedre at formidle selve processen brydes den ned i fem, på hinanden følgende faser, som tillader flere iterationer af den enkelte fase (Illu. 003).



Illu. 003

- Problem/ide

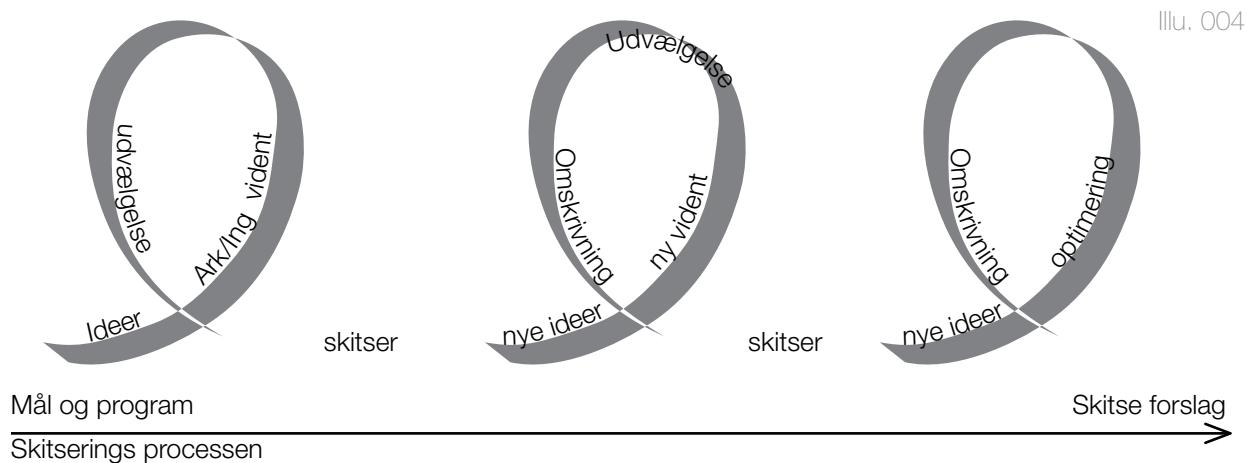
Det initierende problem eller ide som skaber basis for projektet beskrives.

- Analyse

Relevante områder af projektet analyseres inden skitseringsfasen påbegyndes for at danne basis og argumentation for valg der gøres i skitseringsfasen.

- Skitsering

Målet med skitseringen er gennem en iterativ proces at opfylde både tekniske og arkitektoniske krav stillet til bygningen. Den iterative proces har til formål at sikre at alle aspekter relevante for projektet integreres og at tekniske løsninger og arkitektoniske kvaliteter kombineres. (Illu. 004)



- Syntese

Ved slutningen af skitseringsfasen glider projektet over i syntese fasen. Syntesen er hvor designet finder sin endelige form og hvor projektets mål er opfyldt. Overgangen mellem skitsering og syntese vil dog have en tendens til at overlape hinanden.

- Præsentation

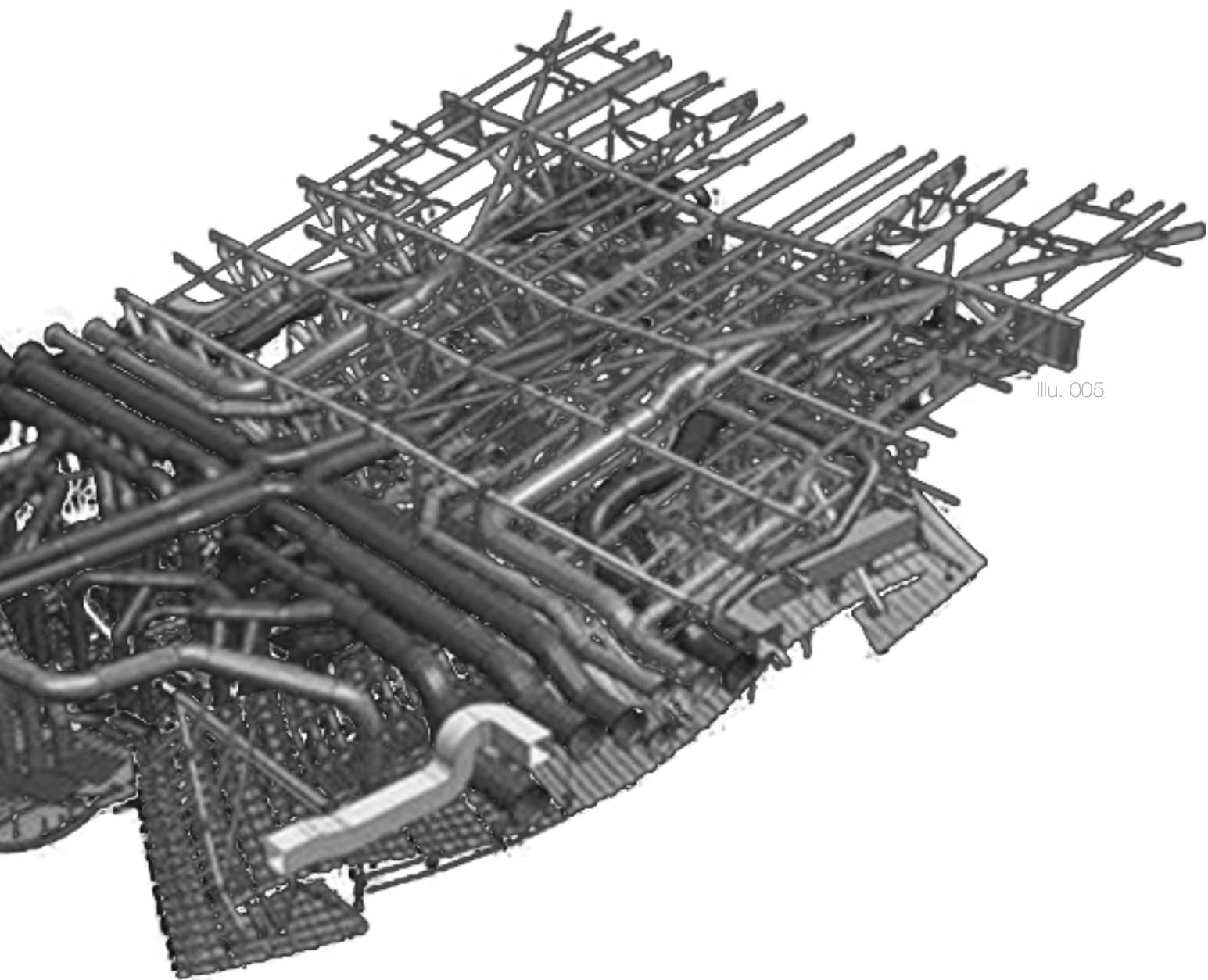
Den sidste fase indeholder præsentationen af projektets endelige form.

1.1 Integreret design

Som det også beskrives i "Integrated Design Process in Project Based Learning" (Knudstrup, 2004) er integreret design en yderst kompleks mental proces. Den oprindelige metode forsøger at simplificere denne proces ved at nedbryde den til fem serielle faser, hvor skitse fasen opstilles som en iterativ proces hvorved tekniske aspekter integreres løbende. Dette betyder at en proces der af natur er baseret på intuition ændres til en skematisk metode. Integreret design i sit højeste teoretiske niveau må fordrer at designeren forstår alle parametre, disses indbyrdes relationer og deres sammenhæng. Praktisk set er dette umuligt at opnå da det ville kræve en enorm videns mængde lagret i designerne. Det vigtige i design processen må derfor være designerens evne til at forstå relationerne og sammenhængen mellem så mange af de vigtigste parametre som muligt og forstå konsekvenserne af hvordan ændring af ét parameter påvirker de øvrige parametre. Designeren bliver derfor nøglen til at opnå et integreret design og metoden bliver et værktøj han kan vælge at bruge for at holde orden i det kaos som en integreret design proces af natur er og til at videreudvikle den traditionelle metode så den passer til det enkelte projekt.

Da dette projekt vil have en mere teoretisk karakter vil analyse fasen her hovedsageligt blive brugt til at skabe det teoretiske basis for projektet. Mere specifikke analyser af kontekst, klima og program vil blive gjort som der bliver behov for dem. Målet er at opnå en mere intuitions baseret proces som baserer sig i den integrerede design proces men ikke følger den slavisk. Fokus bør derfor også være på værktøjer der tillader integrering og løbende evaluering af tekniske og arkitektoniske parametre i projektet. Digitale værktøjer og programmer ses i denne sammenhæng som en oplagt metode til at opnå dette.





Illu. 005

1.2 Digitale metoder

Som det nævnes i afsnittet om integreret design ses brugen af digitale metoder/værktøjer som en bærende del af projektet for at kunne gennemføre den integrerede design proces. Dette afsnit vil blive brugt til at overskueliggøre de digitale metoder, deres relevans i forhold til projektet og som reference i forholdt til projektet.

De tidligste Computer Aided Design (CAD) værktøjer var blot digitale versioner af pennen og papiret. De tillod designeren at tegne med større precision og lettere rettelser af fejl men ændrede ikke på at der stadigvæk blot blev tegnet i to dimensioner. Som programmerne udviklede sig blev det også muligt at tegne i alle tre dimensioner. Den seneste iteration af CAD programmer omfatter Building Information Modeling (BIM) værktøjer som tillader designeren at mediere bygnings-elementer med informationer omkring materialer, overflade og installations tidspunkt (Illu. 005). Dette bygget sammen med en database indeholdende alle informationer om hele projektet gør det lettere for arkitekten at trække nødvendige data ud af projektet. Fordelen bliver at der laves langt færre fejl i projekteringsfasen da alle samlinger og al rørføring er tegnet og testet. Programmerne er i stor udstrækning dog stadigvæk kun tegne programmer som kræver at designerne tegner og mediere hvert element. Programmerne er dog begyndt at åbne mere op for mulighederne for at integrere scripting som en del af designet.

Et paradigme skifte har dog været på vej i et længere stykke tid. Et skifte fra brugen computeren som tegneredskab men bruge dens evne til at beregne store mængder data relativt hurtigt. Her bliver designeren ikke længere den som nødvendigvis tegner bygningen men den som definerer bygningen eller elementer gennem scripting og evaluerer resultatet. Designerenes rolle skifter her ved fra ikke blot at være designeren men til også at blive programmøren. Det bliver også designerenes opgave at fortolke kvalitative parametre til kvantitative data der kan fortolkes af computeren.

Der findes i øjeblikket tre hoved metoder inden for det digitale paradigme:

1.2.1 Parametri

Parametrisk design er ikke noget nyt indenfor arkitektur. Denne metode fordrer blot at der opstilles en række parametre udvalgt af designerne. Disse parametre påvirker en af designeren defineret operation. Ved at ændre parameterene opnås forskellige løsninger ud fra den samme operation.

Den store evolution indenfor parametrisk design er hvordan det kan bruges som en del af CAD værktøjer. Dette tillader designeren på forhånd at have defineret en række operationer som udføres ud fra simple parametre hvor computeren tager sig af selve operationen. Dette tillader at ændringer tidligt i design hierarkiet øjeblikkeligt omsættes i det endelige design. BIM gør i stor grad brug af denne metode hvor bygningskomponenter defineres i en database og hvor ændringer i denne database automatisk ændres i bygningsmodellen. BIM værktøjerne egner sig dog bedst til standard elementer dog tillader få af dem (eks. Autodesk Revit⁽¹⁾) at man programmerer strukturer med dynamiske fortolkelige komponenter.

Parametri største force er dog at opstilles en operation kan ændringer i parameterene hurtigt afprøves og design udviklingens hastighed øges som følger her af. Et af de førende parametriske CAD værktøjer er McNeel Grasshopper⁽²⁾, et plug-in til Rhinoceros 3D⁽³⁾. Programmets grafiske algoritme tilgang, tillader stor frihed i programmeringen hvilket giver en yderst god fleksibilitet, hvilket også er grunden til at Grasshopper vælges som basis program for programmeringen.

1.2.2 Emergence

Emergence kan bedst forklares som "en frembringelse af nye og sammenhængende strukturer, mønstre og egenskaber igennem en selv organiserende proces i komplekse systemer" (Comino, 2002). Det omhandler altså dannelsen af yderst komplekse strukturer ud fra meget simple regler. Emergence kan også betragtes som et decentralt styret system bestemt ud fra styrende regler. Et eksempel er større fugleflokke eller fiskestimer (Illu. 006). De styres ud fra nogle meget simple regler værende; hold en vis afstand til de nærmeste artsfælder og bevæge dig i den generelle retning af de nærmeste artsfælder. Strukturen og bevægelsen opstår her ud fra et centralt regelsæt som administreres decentralt. Denne decentrale styring betyder også at selv om regelsættet er simpelt er det yderst beregningskrævende at simulere.

Emergence bruges i design til, ud fra simple relations regler, at kunne generere nye typologier.

Emergence bruges stadigvæk hovedsagligt inden for eksperimenterende design og den viden der er tilgængeligt gør det irrelevant for projektet som det ses nu.



1.2.3 Evolutionær

Evolutionære algoritmer er til dels inspireret af Charles Darwins teorier om naturlig udvælgelse og bruges inden for en lang række felter til at optimere løsninger (Marczyk, 2004). Evolutionær optimering er baseret omkring en mængde løsningskandidater som beskriver et ubestemt antal potentielle løsninger samt en fitness-funktion som beskriver de evolutionære regler for optimeringen. Dette betyder at optimering kan fortages ud fra nogle forholdsvis simple regler. Selv beregningen ligner meget naturlig selektion ved at der genereres en lang række tilfældige løsningskandidater som så tests. Efter at have kørt en række iterationer optimeres søgefeltet for løsningskandidater yderligere og med det fornødne antal iterationer vil en optimal løsning kunne findes. Dette betyder dog også at det kan tage et højt antal iterationer før en løsning findes hvilket også er en grund til at der forud defineres et antal generationer løsningen skal køres.

Der ses i projektet mulighed for at bruge denne type optimering da der i det parametriske værktøj Grasshopper⁽⁴⁾ er integreret en evolutionær algoritme ved navn Galapagos⁽⁵⁾. Denne tillader også at parametriske funktioner opsættes og forholdsvis let kan optimeres på.

2.0 Analyse

Sidetal:	Afsnit:	
025	2.	Analyse
026	2.1.	af Design processer for byggeri og byg - ningskomponenter
030	2.2.	Oplevelsen af arkitek- tur og dens indvirkning på design processen

Indtro

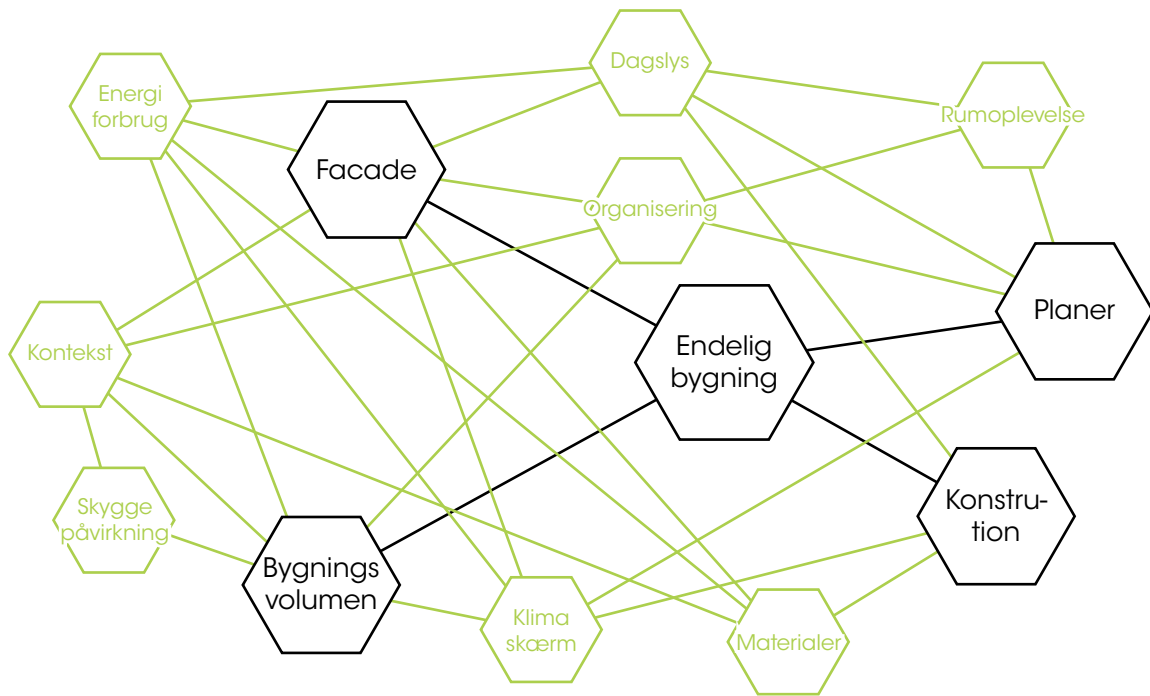
Analysens formål er at danne basis for værktøjsfasen af projektet. For bedre at kunne udføre integreret design er det nødvendigt at undersøge relationerne mellem bygningskomponenter og hvordan de under design processen på virker hinanden. Analysen vil også inkludere hvordan oplevelsen af bygningen har indflydelse på design processen og disse indflydelser på virker hele designet.

Første del af analysen vil fokusere på bygnings komponenter og hvordan de på virker hinanden under design processen. Anden del vil fokusere på hvordan oplevelsen af bygningen har indflydelse på designet og bygningskomponenterne.

2.1 af Designprocesser for byggeri og bygningskomponenter.

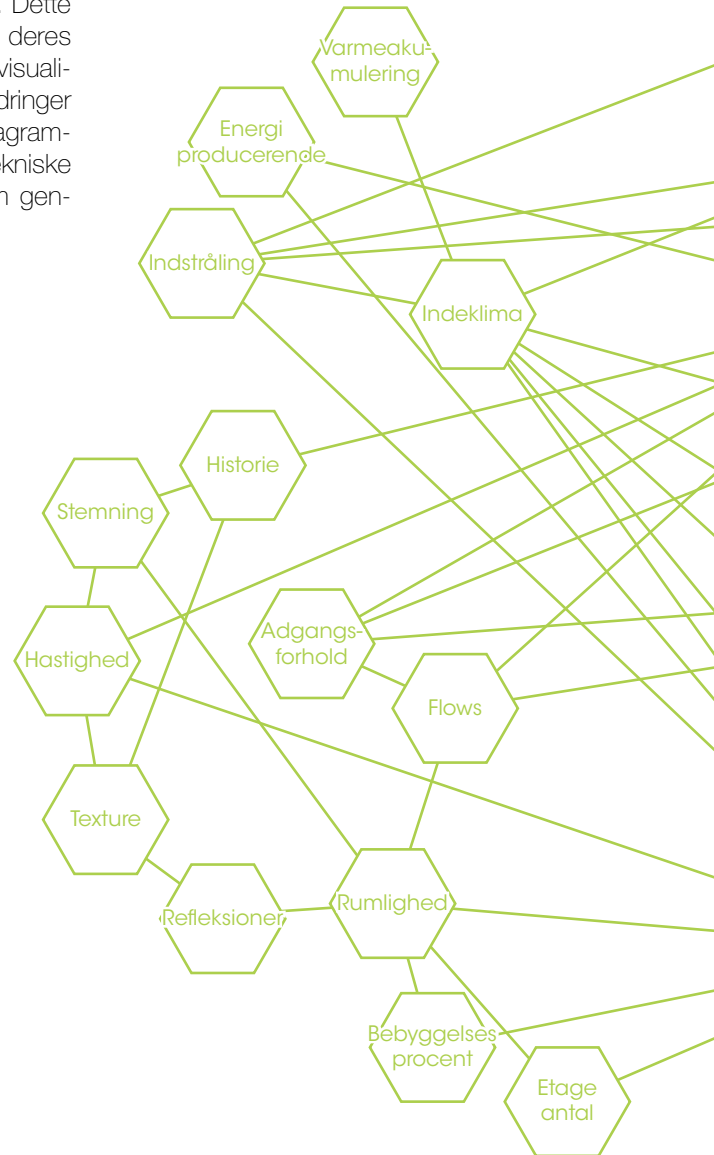
Fokus for denne del af analysen vil være at se på de interne relationer mellem bygningskomponenter, samt hvordan disse komponenter påvirker hinanden under designprocessen. Formålet er gennem bedre forståelse af disse relationer og påvirkninger at kunne designe mere målrettet og forstå bygningen som en samlet enhed inden selve designet er udført.

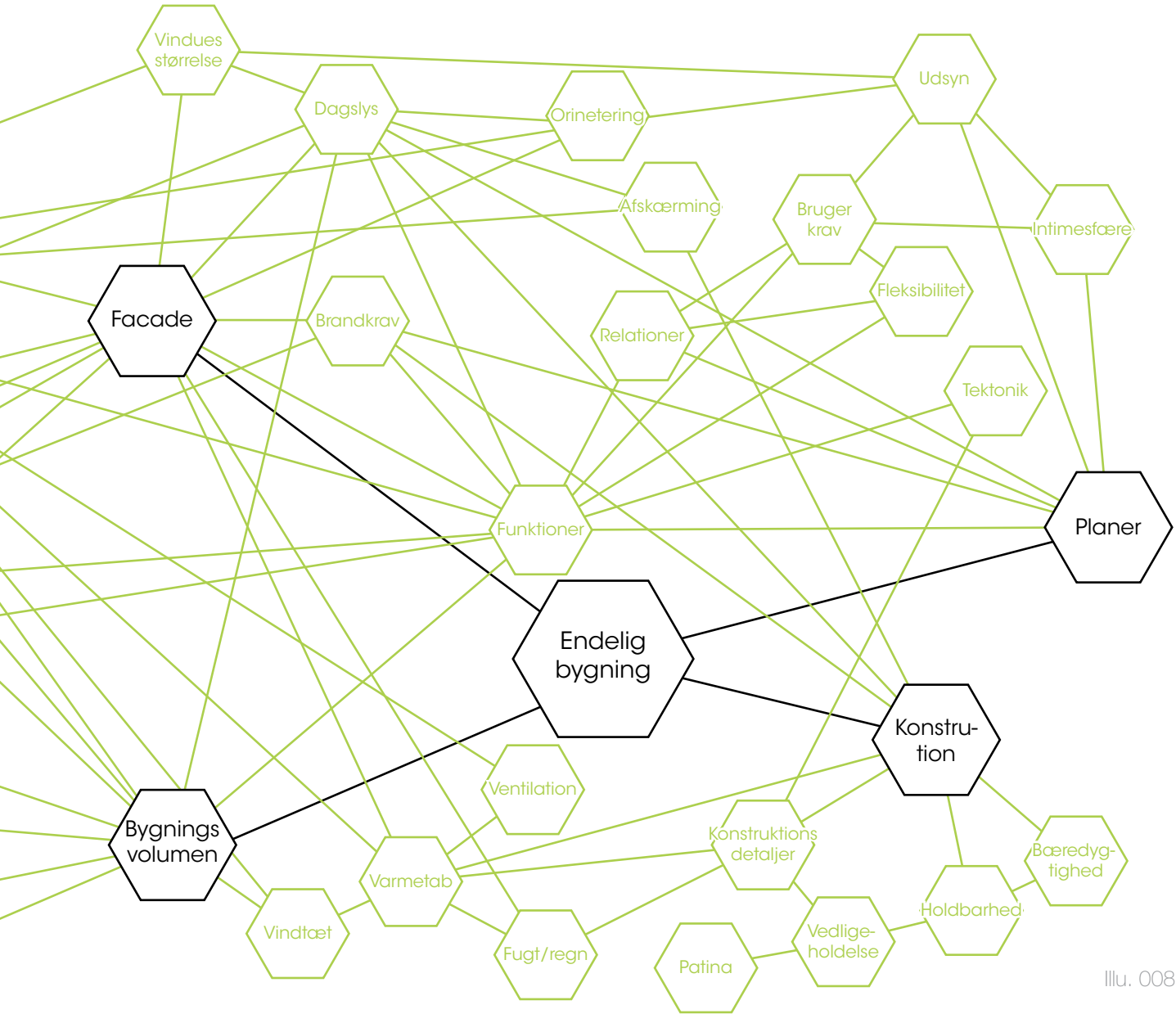
For at kunne skelne mellem forskellige niveauer af komponenter, designparametre og relationer splittes bygningen, som princip, op i fire hoveddele; Facader, Planer, Bygningsvolumen og Konstruktion. Disse er alle forbundet med hinanden via parametre som f.eks. organisering, rumoplevelsen og energi forbrug. Disse parametre har ofte forbindelse til flere af hovedkomponenterne og påvirker således disse komponenter (se Illu. 007). Hver af disse parametre dækker over en række underliggende designparametre som udgør et mere detaljeret niveau af parametre.



Illu. 007

Disser har så yderligere flere relationer til både hovedkomponenterne og deres underliggende designparametre. Dette skaber således et relationsover designparametre og deres relationer og påvirkninger som mulig gøre at man kan visualisere parametres påvirkning og evaluere effekten af ændringer i parameteret under hele designforløbet (se Illu. 008). Diagrammet isolerer heller ikke arkitektoniske parametre fra de tekniske parametre men skaber en sammenhæng mellem dem gennem en ligeværdig vægtning i diagrammet.





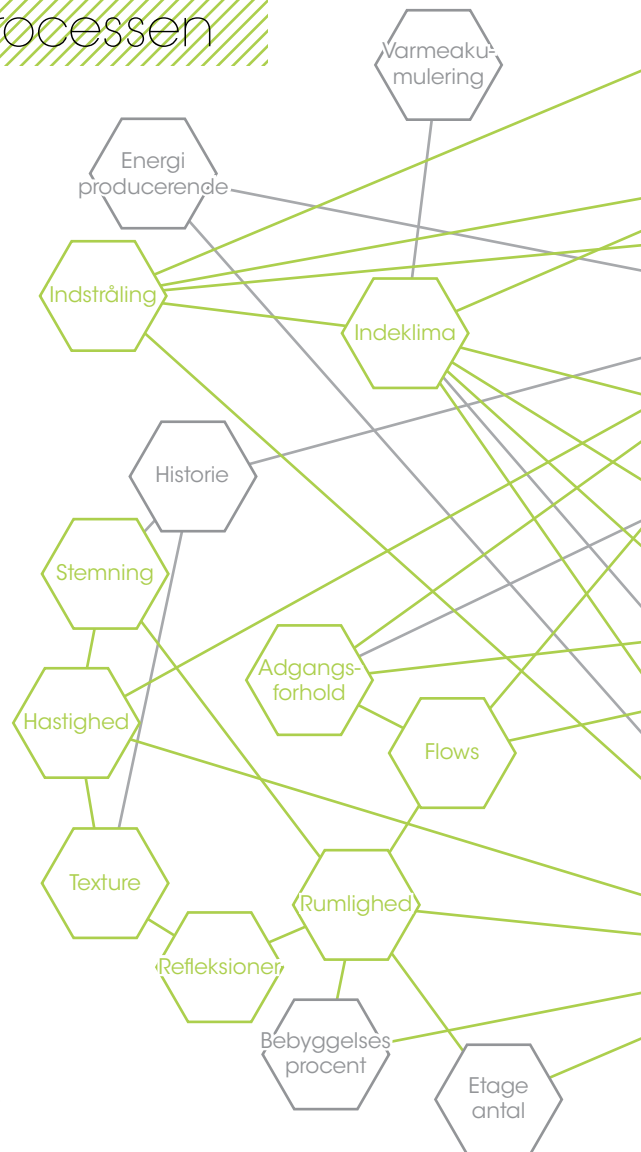
Illu. 008

2.2 af Oplevelsen af arkitektur og dens indvirkning på design processen

Den integrerede design proces fokuserer oftest på integrationen af ingeniør tekniske fagligheder og hvordan disse influerer arkitekturen (Knudstrup, 2004). For at sikre at projektet ikke blot bliver teknisk argumenteret form vil der også blive fokuseret på integrationen af de arkitektoniske kvaliteter i selve designfasen. Arkitektoniske kvaliteter som f.eks. rumligheder, teksture og oplevelsen af bygningen ved forskellige hastigheder vil alle blive integreret på lige niveau med de tekniske parametre.

En vigtig del af designerens opgave bliver derfor vægtningen af de forskellige relationers påvirkning af et enkelt bygnings komponent, både når det gælder tekniske og arkitektoniske elementer. Denne vægtning vil derfor ændre sig alt efter hvilke funktionelle krav, geografisk orientering, brugermæssige krav samt orientering af udsyn for blot at nævne nogle.

For at fokusere projektet afgrænses der fra en del af parametrene. Der vælges at fokusere på facaden da denne fungerer som bygningens udtryk mod byen men på samme tid har stor indflydelse på de indvendige kvaliteter. Dette giver facaden en høj grad af kompleksitet som udfordrer værktøjerne tilstrækkeligt. Afgrænsningen kan ses som til højre her for (Illu. 009).

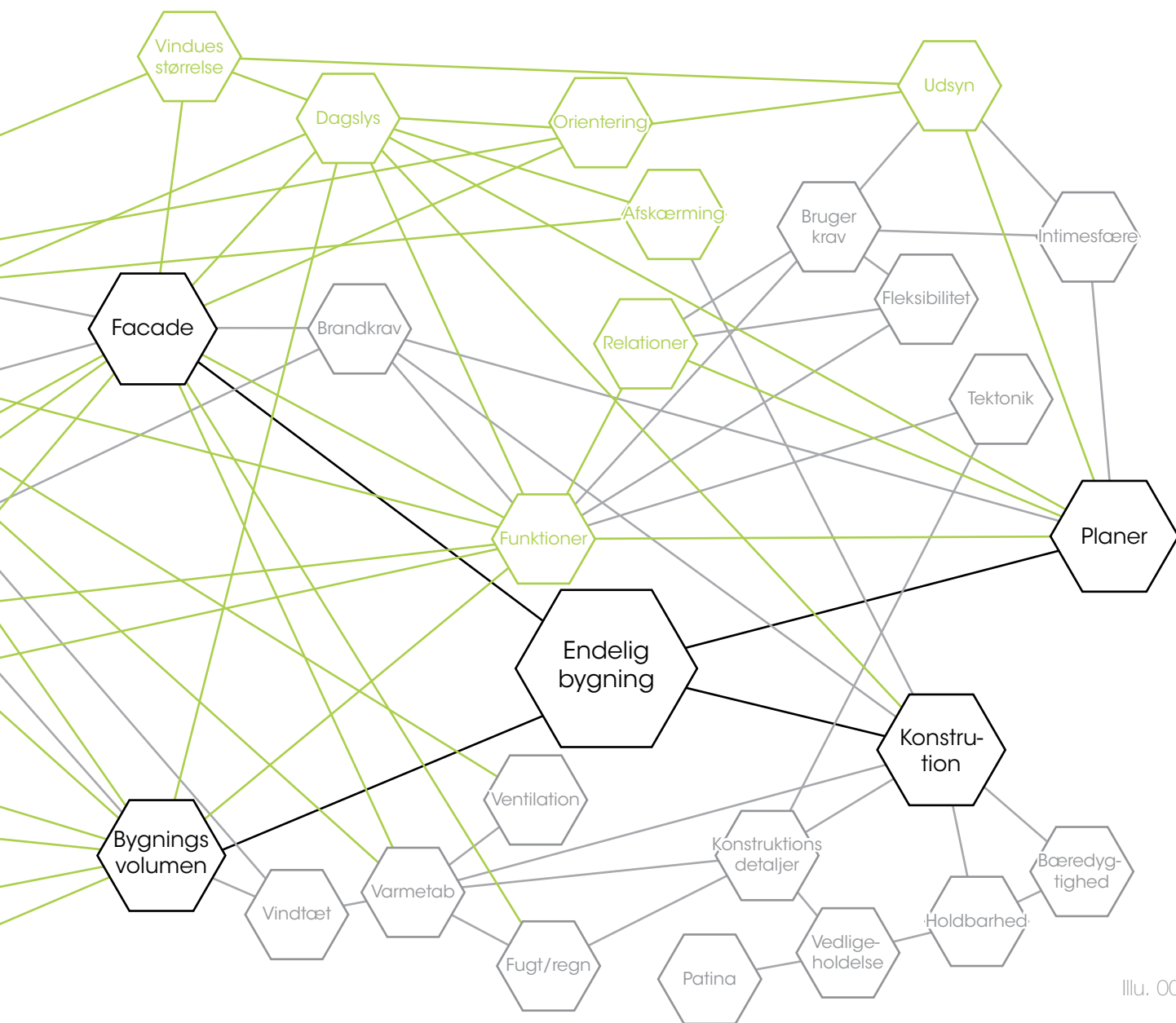


Emner der fokuseres på i projektet

Relationer der udforskes i projektet

Emner der IKKE fokuseres på i projektet

Relationer der IKKE udforskes i projektet



Illu. 009

3.0 Problemformulering

Sidetal:	Afsnit:	
034	3.0	Problemformulering
035	3.1.	Afgrænsning

3.0 Problemformulering

På baggrund af analysen fremkommer problemformuleringen:

”Kan tekniske og arkitektoniske parametre integreres bedre, på ligeværdig plan, gennem brugen af digitale værktøjer?”

3.1 Afgrænsning

Projektet vil afgrænse sig fra strukturelle beregninger for at fokusere på energi optimering og integrationen af de tekniske parametre. Der vil blive gjort overvejelser omkring det strukturelle system for at sikre at det endelige design ville være realiserbart.

Indeklima vil desuden heller ikke blive beregnet men overvejelser af relevante strategier for at sikre et godt indeklima vil blive gjort.

4.0 Tooling

Sidetæl:	Afsnit:	
038	4.1	Indstråling
040	4.2	Dagslys
041	4.3	Rumlighed
042	4.4	Funktioner
043	4.5	Refleksioner
044	4.6	Hastighed
045	4.7	Flows
046	4.8	Udsyn
047	4.9	Afskærmning
048	4.10	Orientering
049	4.11	Adgangsforhold
050	4.12	Vinduesstørrelse
051	4.13	Teksturer
052	4.14	Evaluering af værktøjer

Indtro

Formålet med tooling delen af projektet er at lave en række værktøjer i form af scripts som vil repræsentere designparametrene. Analysen vil danne basis for forståelsen af hvilke relationer de enkelte designparametre har. Dette afsnit vil redegøre for tilblivelsen af disse værktøjer samt forklare deres opbygning i generelle træk. Grasshopper vil blive brugt som basis for disse scripts.

4.1 Indstråling - script

4.1.1 Motivation

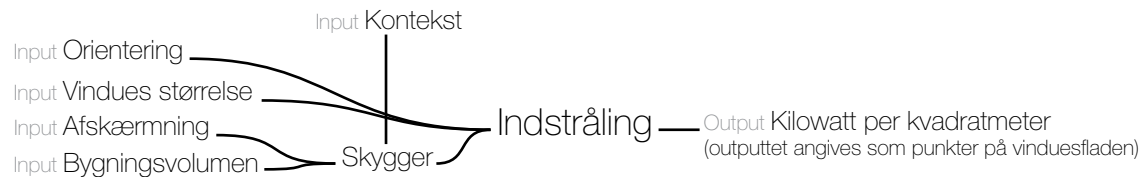
Formålet med denne patch er at give mulighed for i selve scriptet at evaluere på indstrålingsmængden vinduerne påvirkes af. Denne patch ses derfor hovedsageligt som et evaluerings scripts som kan bruges i forbindelse med optimeringer af vindues orienteringer, placering og afskærmning.

4.1.2 Relationer

Orientering, vindues størrelse, afskærmning, bygningsvolumen

Denne patch relatere sig hovedsageligt til vinduernes orientering og størrelser men kigger også skyggeeffekten af afskærmning samt selvskygge fra bygningsvolumen. Den vil yderlige være parametrisk baseret på de kontekstuelle forhold som klima og omkringliggende bygninger.

4.1.3 Input/output



4.1.4 Beskrivelse

Scriptet tager udgangspunkt i kombinationen af solvektorer og en vejrdatabil. Der fokuseres på direkte sol indstrålingen da forsøg med diffus indstråling viser sig at være yderst beregnings tunge.

Der bruges en indbygget funktion i grasshopper til at tjekke eksponeringen af overflader for vektorer og indstråling. For at simplificere denne operation beregnes vinklen mellem den pågældende overflades normalvektor og sol vektorerne. Alle solvektorer med en vinkel over 90 grader til normalvektoren fra sorteres således. I samme ombæring kompenseres der også for indfaldsvinklen på planet (Nielsen & Svendsen, 2003).

Resultatet er et yderst fleksibelt script der kan bruges til flere formål hvor det er ønskeligt at se på indstrålingen på en overflade.

Den optimale løsning ville have været at kombinere diffuse og direkte indstråling men grundet en højere skønnet beregningsmængde for diffuse indstråling blev der valgt at fokusere på direkte indstråling.

4.2 Dagslys – script

4.2.1 Motivation

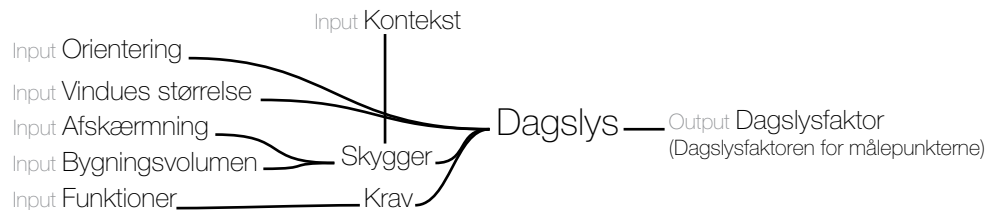
Formålet ved at integrere dagslysberegning som en del af scriptet er at det tillader kontinuerlig evaluering af dagslysfaktoren i bygningen. Det tænkes også at denne patch bruges mest som et evalueringsværktøj.

4.2.2 Relationer

Vindues størrelse, orientering, funktioner, afskærmning, bygningsvolumen

Mængden af dagslys relaterer sig primært til en del af de samme parametre som indstrålingspatchen, nemlig størrelser af vinduer, orientering og afskærmning. De kontekstuelle parametre som omkring liggende bygninger som geografiske lokalitet indbygges således at de kan ændre forholdsvist hurtigt.

4.2.3 Input/output



4.2.4 Beskrivelse

Det blev i starten fokuseret på at forsøge at indbygge selve beregningen i Grasshopper scriptet da der forefindes en beta version af et plug-in, til Grasshopper, som videre bygger på DIVA⁽⁶⁾ som igen er baseret på lys simuleringsprogrammet Radiance⁽⁷⁾. Dette tillod beskrivelse af målepunkter, geometri og materialer direkte i patchen med brugerstyret aktivering for selve beregningen. Grundet tekniske problemer var dette dog ikke muligt at implementere. Dagslys beregninger overgik derfor fra en egentlig patch til en arbejdsgang ved brug af DIVA i selve Rhino. Dette resulterede også i at det blev mere besværligt at optimere på dagslysfaktoren ved brug af scripting.

4.3 Rumlighed – script

4.3.1 Motivation

Formålet med dette script var at kunne fortolke rumlighederne omkring sitet, for at skabe et passende urbant miljø omkring bygningen. At se på de omkring liggende bygninger for at definere skalaen for byggeriget ses og så som en vigtig faktor for at få bygningen til at passe ind i konteksten. Dette ses også som en af de primære drivkræfter bag udformningen af bygningsvolumen sammen med det ønskede etageareal.

4.3.2 Relationer

Bygningsvolumen(driver), refleksioner i facaden, facadeplan/højde, flows

Dette script relatere sig mere til selve bygnings volumenet end de tidligere scripts og er som sådan ikke direkte koblet til de andre scripts ud over gennem bygningsvolumen.

4.3.3 Input/output



4.3.4 Beskrivelse

Scriptet vil indgå som en del af den tidlige designfase og vil som sådan fokusere mere på at definere facade planerne for bygningsvolumen. Dette sker ved at se på højde af omkringliggende bygninger samt afstanden til disse bygninger. Højden af de omkringliggende bygninger spejles direkte på facadeplanet mens afstanden til bygningerne definerer inden for hvilket højde domæne facaden bør holde sig indenfor. Dette ses som en vejledning da afvigelser grundet designmæssig valg vil forekomme.

4.4 Funktioner – driver/parameter

4.4.1 Motivation

Selve funktionerne der huses i bygningen har stor indflydelse på designets udformning. Det ses derfor helt centralt at funktionerne inddrages som et parameter. Funktionerne ses også som et af de centralt styrende parametre da de forskellige parametre stiller forskellige krav som kan kvantificeres og bruges i vægtningen af indflydelsen fra andre parametre.

4.4.2 Relationer

Dagslys, relation, fleksibilitet, indeklime, adgangsforhold, flows, De fleste af de fleste af de parametre funktionen relaterer til er parametre hvor funktionen stiller krav til parameteret som f.eks. dagslys. Dette betyder også at funktionerne bliver mere driver i projektet end et egentligt script. En stor del af outputtet fra funktionerne vil blive brugt til vægtningen ved kombination af flere parametre.

4.4.3 Input/output



4.5 Refleksioner – script

4.5.1 Motivation

Formålet med dette script er at integrere den måde bygningen opleves på ved at ændre på facadens refleksioner af omgivelserne. Dette kommer sig ud af analysen om oplevelse af arkitekturen.

4.5.2 Relationer

Rumlighed, teksture, hastighed, flows

Denne del af scriptet forholder sig mere til de oplevelsesmæssige karaktere af bygningen end teknisk baserede scripts. Styrken af dette værktøj vil dog blive vægtet i kombination med andre parametre der påvirker facadens geometri.

4.5.3 Input/output



4.5.4 Beskrivelse af værktøjet

Dette værktøj har til formål at vinkle facade overfladerne, inden for et prædefineret domæne, i forhold til et synspunkt og et antal foruddefineret refleksioner. Dette for at hjælpe med at styre refleksionerne mere præcist og for at give facaden et udtryk der ændre sig med omgivelserne.

4.6 Hastighed – driver/script

4.6.1 Motivation

Oplevelsen af en bygning ændrer sig drastisk alt efter hvilken hastighed man bevæger sig med forbi bygningen. Det ses derfor som et vigtigt parameter at bygningsfacaden inkorporere dette som en del af designet.

4.6.2 Relationer

Teksture, stemning, rumlighed

Dette parameter relaterer sig til oplevelsesdelen af de andre parametre. Frem for et egentligt script er der her arbejdet på at fortolke begrebet hastighed i forbindelse med bygningen. Hovedformålet med det scriptet er derfor at fortolke designer input for som så efterfølgende kan bruges af andre scripts som et styrende parameter.

4.6.3 Input/output



4.6.4 Beskrivelse

Selve scriptet fungerer ved at der langs facaden ligger to kurver hvor afstanden mellem disse to kurver fortolkes som hastigheden langs denne facade. Designerens opgave er herefter, ved hjælp af disse to kurver, at definere hastigheden samt ændringen i hastigheder. Hastigheden som en numerisk faktor relateres herefter til facadeplanet så outputtet består af to værdier, nemlig hastigheden og en lokalitets beskrivende faktor.

4.7 Flows - driver/script

4.7.1 Motivation

Bygningen bør tage hensyn til den omgivende by og de flows der forefindes. Det ses derfor som en oplagt mulighed at inddrage byens flows som et af de styrende parametre for udformningen af selve bygningsvolumet. Dette parameter ses dog ikke som et overordnet styrende parameter men som et sekundært parameter der kan ændre på et overordnet bygningsvolumen indenfor et prædefineret domæne.

4.7.2 Relationer

Rumlighed, adgangsforhold,
Dette parameter relaterer sig til oplevelsen af bygningsvolumet men inddrager også mere praktiske ting som hvordan bygningen påvirker flowet i nærområdet.

4.7.3 Input/output



4.7.4 Beskrivelse

Flowet i nærområdet af bygningssitet mappes som linjeføringer hvor det antages at flowlinjerne vil udligne evt. hjørner eller knæk således at alle flowlinjer fremstår som bløde kontinuerlige linjer. Her efter analyseres der hvor langt der er fra flowlinjerne til sites afgrænsning. Dette parameter bruges derefter til at bestemme hvorvidt facaden i stueetagen skal trækkes tilbage og hvis ja, hvor langt den skal trækkes tilbage. Dette script vil også være påvirket af adgangsforholdene ved det givende facade punkt.

4.8 Udsyn - script

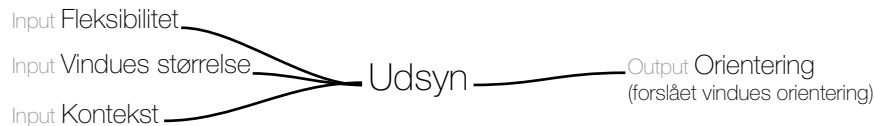
4.8.1 Motivation

Formålet med dette script er at tjekke vinduespunkter i forhold til definerede udsigtsretninger. Motivationen for dette er bedre at kunne tjekke udsigtsforhold for vinduer og for kontinuerligt at kunne evaluere disse forhold for hvert vindue.

4.8.2 Relationer

Fleksibilitet, vindues størrelse, orientering, Udsyns patchen har alle sine relationer til vindues relaterede parametre. Patchen bruger ydermere også kontekst baserede parametre som omkringliggende bygninger for at kunne tjekke for eksponering i forhold til udsynsretninger.

4.8.3 Input/output



4.8.4 Beskrivelse

Patchen er opbygget således at den tjekker arbitrære vindues punkter for udsyn til et antal definerede udsigtspunkter. Vindues punkterne tjekkes i første omgang for retningen af vindues planet ved at bruge facadens normalvektor. Normalvektoren bruges herefter til at eliminere de udsigtslinjer der ligger udenfor 90 grader i forhold til normalvektoren. De resterende udsigtslinjer tjekkes herefter for skæring med geometrien for de omkringliggende bygninger og eventuelle blokerede udsigtslinjer elimineres. Resultatet er at nogle vinduespunkter vil have flere udsigtsretninger til rådighed mens andre vinduer ingen vil have. Vinduer med flere udsigtsretninger behandles efterfølgende af designeren for at afgøre den mest fordelagtige retning.

4.9 Afskærmning – script/evolutionær

4.9.1 Motivation

Afskærmning af vinduer ses som essentielt for at kunne opfylde kravene til indeklimaet i bygningen. Det optimale ville være at kigge på afskærmning i forhold til det beregnede indeklima men da der er valgt at fokusere på facaden frem for hele bygningen er dette ikke muligt. Der vil i stedet for blive fokuseret på hvordan optimeringsalgoritmer kan bruges til at minimere solindstrålingen.

4.9.2 Relationer

Dagslys, indstråling, Afskærmningen relaterer sig hovedsageligt til vindues relaterede parametre. Hoved driveren for dette script er indstrålingsscriptet som returner en værdi der beskriver indstrålingsmængden for et givent vindue. Indstrålingsscriptet er derfor afskærmnings scriptets stærkeste relation.

4.9.3 Input/output



4.9.4 Beskrivelse

Indstrålingsscriptet bruges som basis for dette script hvilket også betyder at afskærmningsscriptet har en lang række relationer gennem indstrålingsscriptet, det værende sig vindues størrelse og orientering. Dette betyder også at hvis disse parametre ændres påvirker det indstrålings parameteret som så ingen påvirker afskærmnings parameteret. For at simplificere beregningsmængden og for at minimere optimerings parametrene aktiveres dette script først når man har en samling af vinduer hvis størrelse og orientering er statisk. Optimeringen sker ved brug af en evolutionær algoritme som findes indbygget i Grasshopper. Der fokuseres på effekten af solafskærmningen og indstrålingens ændring her efter. Optimeringen testes i en mindre skala for at validere resultaterne.

4.10 Orientering (vinduer) – script/vægtning

4.10.1 Motivation

Formålet med dette script er at evaluere og vægte flere input fra andre parametre som relaterer sig til vinduesorienteringen.

4.10.2 Relationer

Dagslys, indstråling, udsyn,

De primære relationer for dette script er til orientering af vinduerne. Scriptet er dog forbundet flere parametre på et sekundært plan. Funktionerne påvirker f.eks. kravene til indeklima som så igen påvirker kravene til indstrålingen. Det betyder også at funktionerne bliver en styrende del i vægtingen af de forskellige parametre.

4.10.3 Input/output



4.10.4 Beskrivelse

Scriptet fungerer ved at bruge vinduesorienteringen fra udsyns scriptet som basis og sammenkøre disse data med kravene stillet til indstråling fra funktionerne. Dette betyder at funktionerne i forskellig grad kan underkende udsynsparameteret hvis f.eks. udsynsretningen er sydlig men funktionerne diktere minimeret indstråling og optimeret dagslys. Dette medføre også nogle modsigelser i scriptets input og designeren har derfor betydeligt mere kontrol over processerne i dette script sammenlignet med de andre scripts.

4.11 Adgangsforhold – driver/parameter

4.11.1 Motivation

Motivationen for at integrere dette parameter er at sikre adgangsforholdene til bygningen. Dette betyder også at den visuelle markering af indgangspartier i facaden.

4.11.2 Relationer

Flows, teksture, rumlighed,
Dette parameters relationer forholder sig mest til selve facadeudformningen. Dette parameter ses også mere som et designer input frem for et egentligt script da indflydelsen af parameteret fortolkes andet steds.

4.11.3 Input/output



4.11.4 Beskrivelse

Dette script fortolker designerens input omkring hvor der ønskes adgang til bygningen og hvilken skala det drejer sig om samt hvor markeret den ønskes. Dette fortolkes i scriptet som en numerisk værdi koblet med et output der beskriver hvor på facaden dette er. Disse output fortolkes efterfølgende af det script der generer selve facade geometrien for at tage højde for adgangsveje til bygningen.

4.12 Vinduesstørrelse – script

4.12.1 Motivation

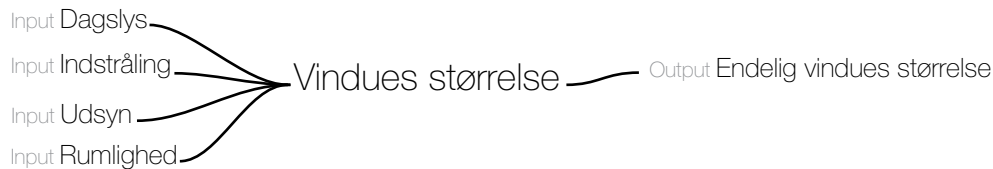
Dette scripts formål er gennem en vægtning af parametre og ved evaluering definere vindues størrelsen som så efterfølgende kan bruges af andre scripts.

4.12.2 Relationer

Dagslys, indstråling, udsyn,

Relationerne for dette script er igen mest vindues baseret. Flere af inputsne er allerede delvis vægтет inden dette script tages i brug. Igen er der også sekundære relationer der gør sig gældende da funktionerne igen er styrende for hvor meget dagslys der kræves.

4.12.3 Input/output



4.12.4 Beskrivelse

Dette script var oprindeligt bygget på dagslys scriptet som evaluerede en given dagslysfaktor i bygningen men da dette script viste sig ikke at fungere måtte tilgangen til dette script reevalueres. Dette script er derfor baseret i en række statiske beregninger der analyserer relationerne mellem vindues procent, fordeling og dagslysfaktor. Dette sammen holdes med hvilke krav der stilles til dagslys af funktionerne som efterfølgende giver et forslag til vinduesprocenten for et givent punkt på facaden. Disse data kombineres efterfølgende med data omkring orientering og indstråling for at få den endelige vindues størrelse.

4.13 Teksturer – script

4.13.1 Motivation

Dette script har til formål at fortolke en række af input parametrene for at kunne bearbejde facadegeometriens endelig udformning. En af hoved driverne bag dette er ideen om at facaden opleves forskelligt ved forskellige hastigheder og at områder hvor folk hovedsagligt færdes til fods tæt på bygningen kræver en højere detaljering end andre.

4.13.2 Relationer

Refleksioner, hastighed, adgangsforhold,
Dette script relatere sig til flere af de definerende scripts og vil derfor hovedsageligt koncentrere sig om at kombinere disse og generere den egentlige facade geometri.

4.13.3 Input/output



4.13.4 Beskrivelse

Scriptet kombinerer flere af de tidligere beskrevne scripts til et script der udelukkende skal generere formen på facaden ud fra de beskrevne inputs. Scriptet har været gennem flere iterationer i et forsøg på at optimere på det grid som scriptet var tiltænkt at generere. Da flere af disse forsøg viste sig umulige at beskrive blev scriptet omskrevet til at definere en række områder indenfor hvilke et grid blev placeret og bearbejdet.

4.14 Evaluering af værktøjer

Fleere af værktøjerne har været problematiske da deres kompleksitet har udfordret hvad der beregningsmæssigt syntes mulig ved brugen af Grasshopper. Denne kompleksitet og i flere tilfælde uendeligt skalerbare detaljering af beregninger har også fordret at flere af scriptsne, her i blandt indstrålings-scriptet, primært er slået fra for med jævne mellemrum at blive aktiveret for at tjekke resultaterne. Deres beregningsmæssige tyngde gør kontinuerlig evaluering praktisk umuligt om som sådan reduceres letheden hvor med de bruges. De begrænsninger der ligger i computerkraft og programmene har vist sig mere betydende end først antaget så flere metoder har måtte ændres undervejs for at opnå et tilfredsstillende arbejdes flow. Evolutionær optimering har dog vist sig sit værd til trods for den store beregningsmængde det medføre. Indarbejdes det ordentligt i processen kan det være et kraftfuldt værktøj til optimering.

Alle scriptsne ligger tilgængeligt på en CD som en del af appendiks.

5.0 Showcase

Sidetal:	Afsnit:	
056	5.1	Program
058	5.2	Analyse
062	5.2.1	Klima

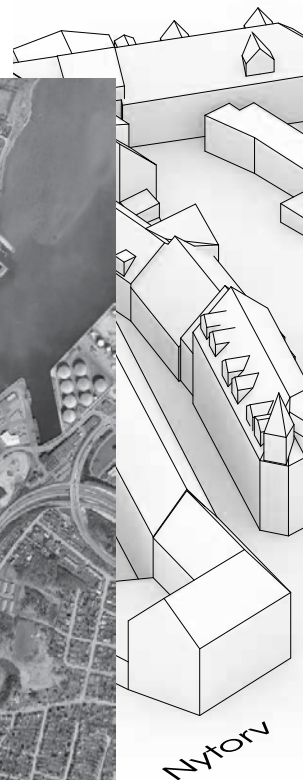
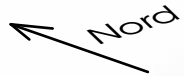
Indtro

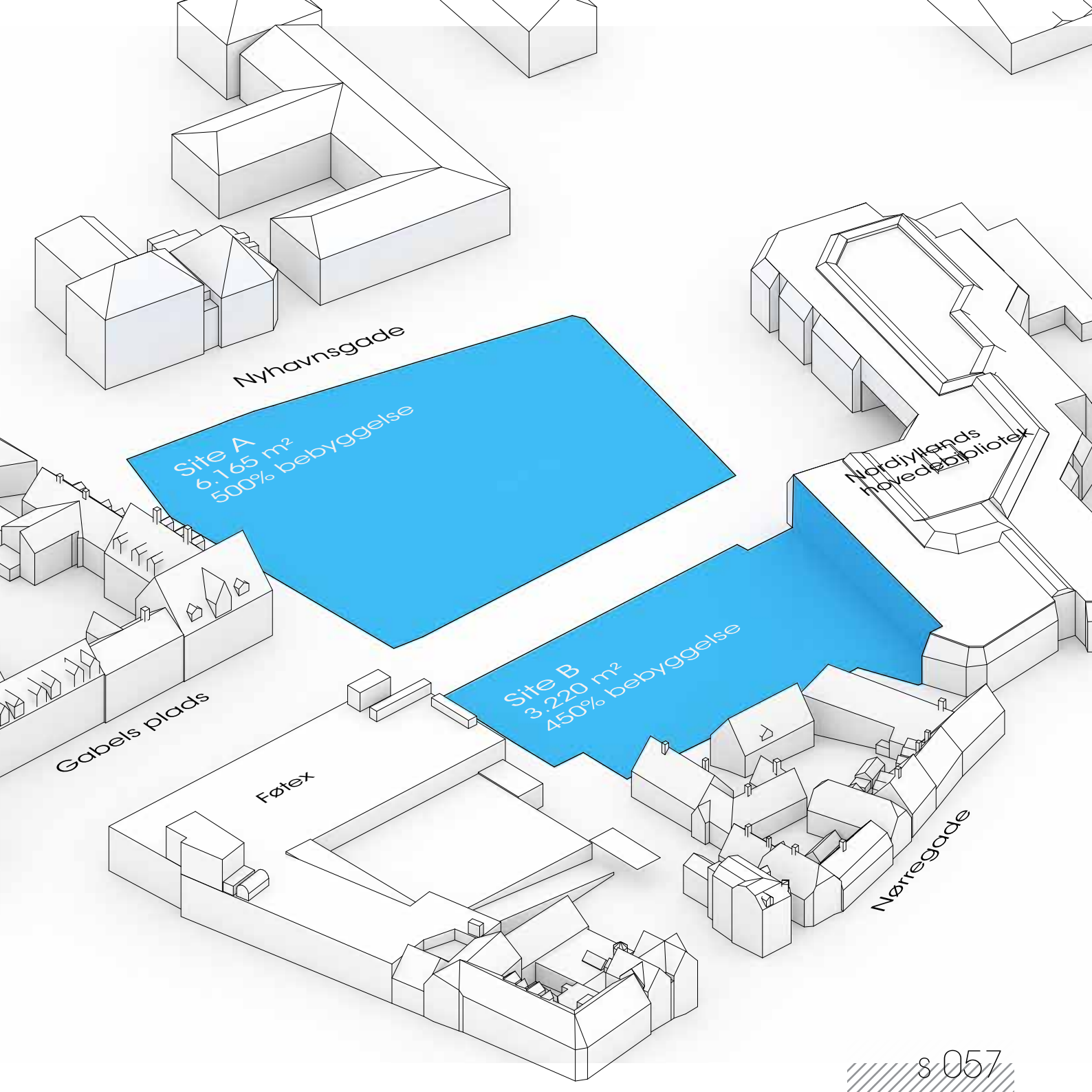
For at demonstrere projektets metode og værktøjer laves der en showcase på samme baggrund som projektet med fokus på facaden. Site udvælges til en grund i det centrale Aalborg hvor flere af de tidligere i projektet definerede parametre, forefindes og mødes for at skabe et meget dynamisk nærmiljø til sitet.

5.1 Program

På sitet ligger der i øjeblikket et forholdsvis nyt shopping center men erhverv på de øverst etager. Der tages udgangspunkt i en lignende bygning med nogle af de samme funktioner og i samme størrelsesorden som det nuværende dog ændres en del af programmet for bygningen til også at inkorporere bolig. Etage arealet baseres på bebyggelsesprocenten nævnt i lokalplan 1-1-102 (Aalborgkommune).

- 15.000 kvm Shoppingcenter
- 35% Bolig (af de resterende kvm)
- 65% Erhverv (af de resterende kvm)





Nyhavnsgade

site A
6.165 m²
500% bebyggelse

Nordjyllands
hovedbibliotek

site B
3.220 m²
450% bebyggelse

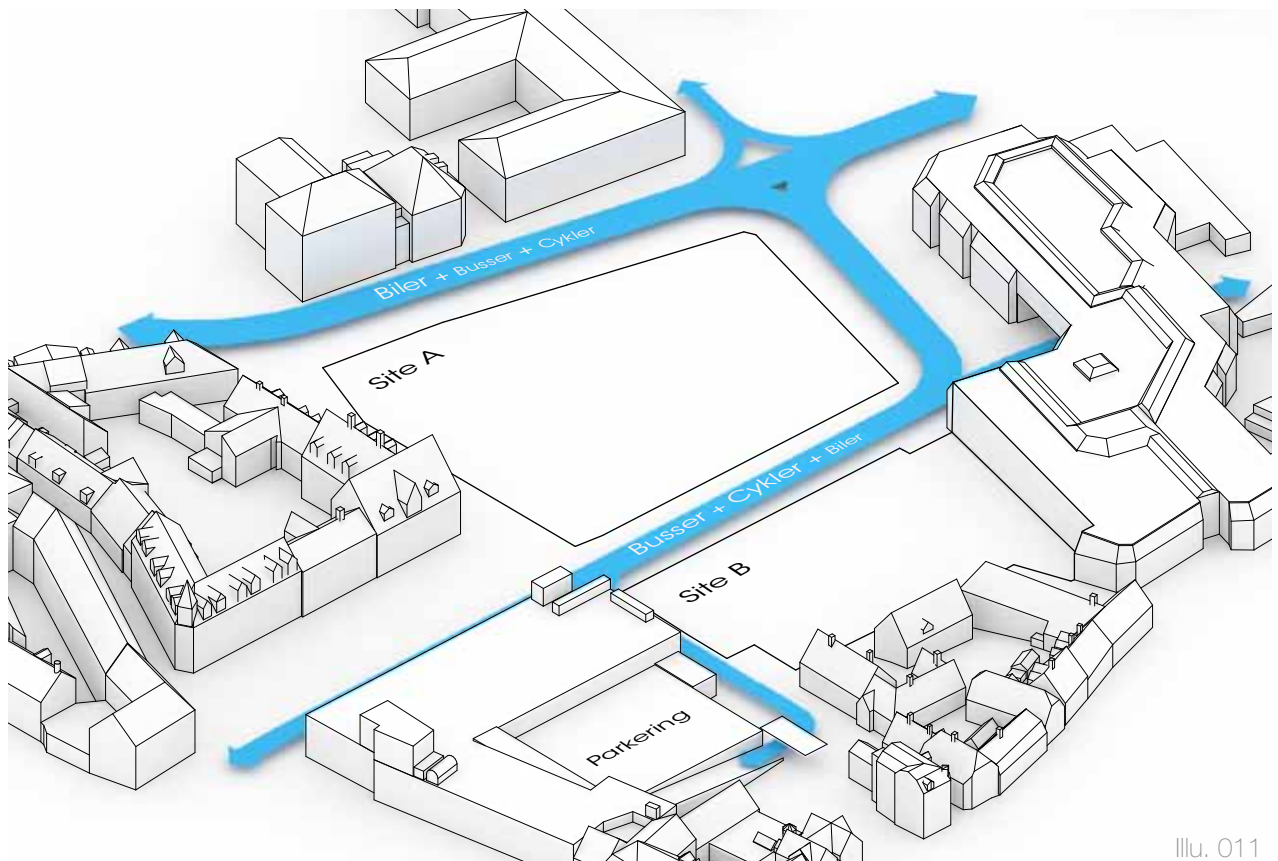
Gabels plads

Føtex

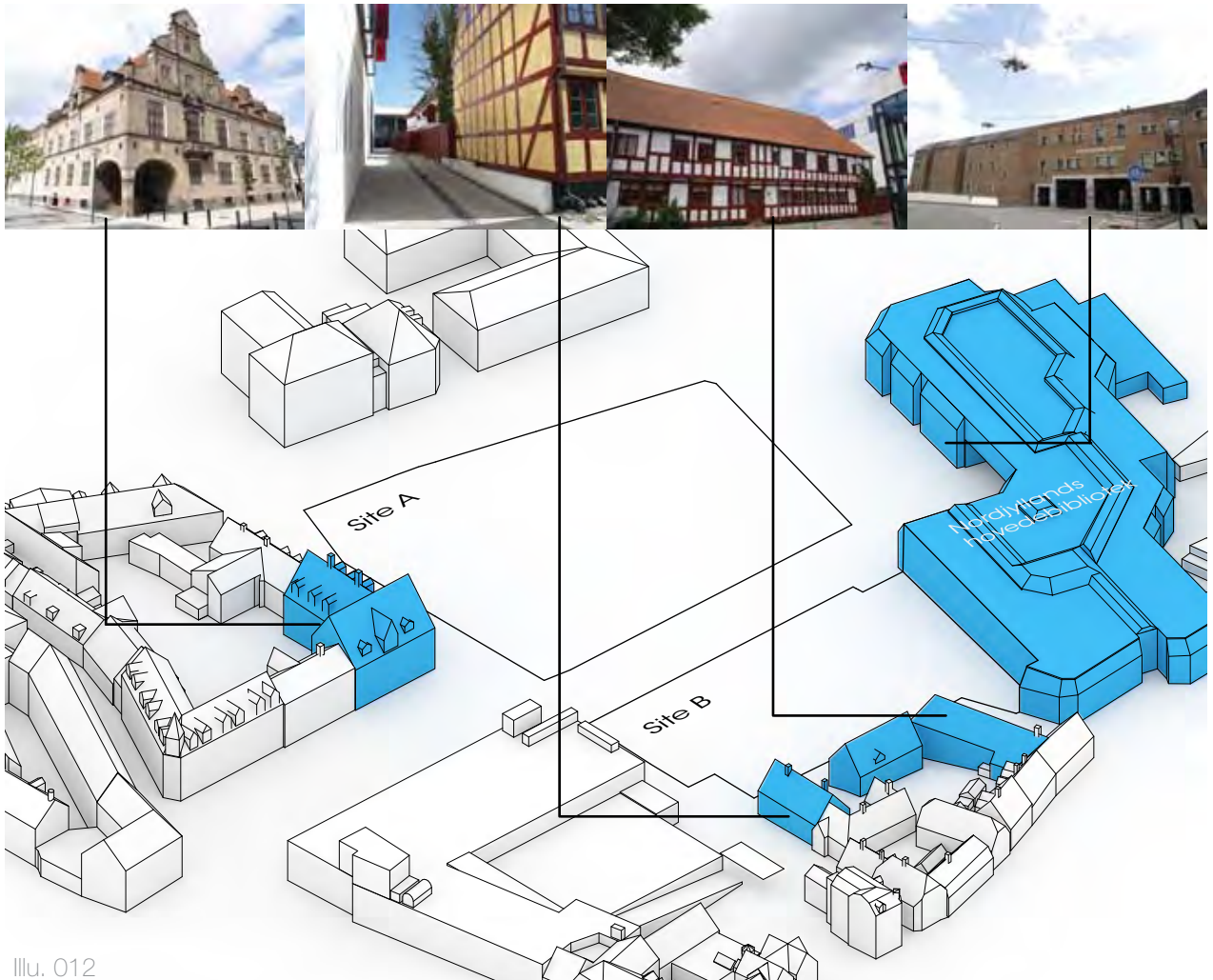
Nørregade

5.2 Analyse

Sitet ligger i det centrale Aalborg. Sitet karakteriseres ved at det er delt i to, gennemskåret af en af hovede årene for bustrafikken i Aalborg. Sitet støder mod nord op i mod Nyhavnsgade som løber langs Aalborg havnefront og forbinder det centrale Aalborg langs fjorden. Dette koblet med Gabels plads og kontakten til gågaden gør at der er et stort skift i den hastighed hvorved bygningen opleves. Derfor inddrages disse parametre som en vigtig del af formgivningen.

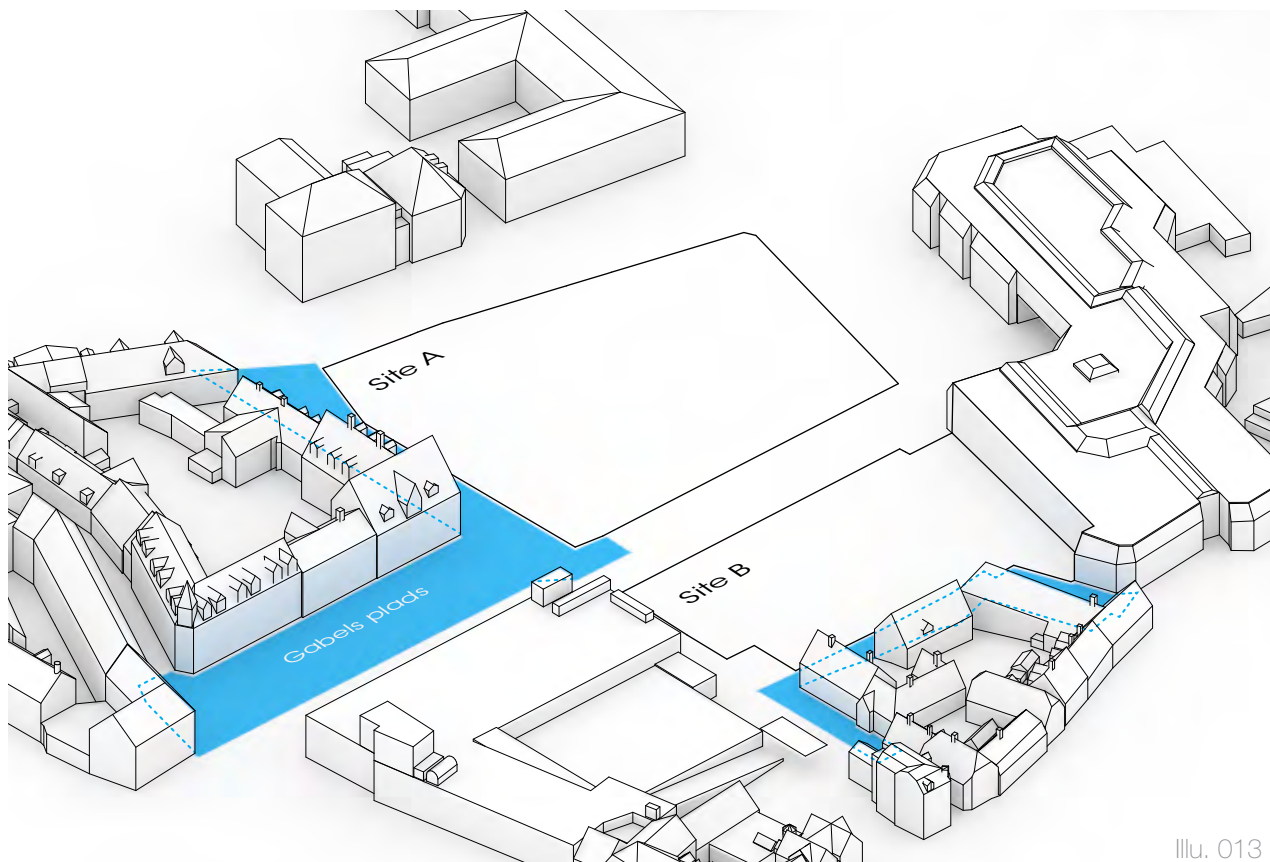


Sitet grænser på alle sider op mod eksisterende bygninger. Som med resten af Aalborg centrum variere disse bygninger meget i alder og arkitektoniske udtryk. En række af bygningerne skilder sig dog ud og syntes at være mere karaktergivende til området end resten. Disse bygninger, markeret med blå, skal der tages ekstra hensyn til i design fasen.



Illu. 012

Sitet grænser også op af mode pladser og gågader som er lukket for biltrafik. Dette gør sig gældende med syd hvor sitet har fat i en af hovede gågaderne, Nørregade, samt vest for sitet Gabels plads og den fornyligt lukkede Fjordgade danner et byrumsforløb som forbinder Nytorv og Utzonparken nord for sitet. Disse byrum anses for værende af markant betydning for sitet og vil derfor spille en styrende rolle i design fasen.

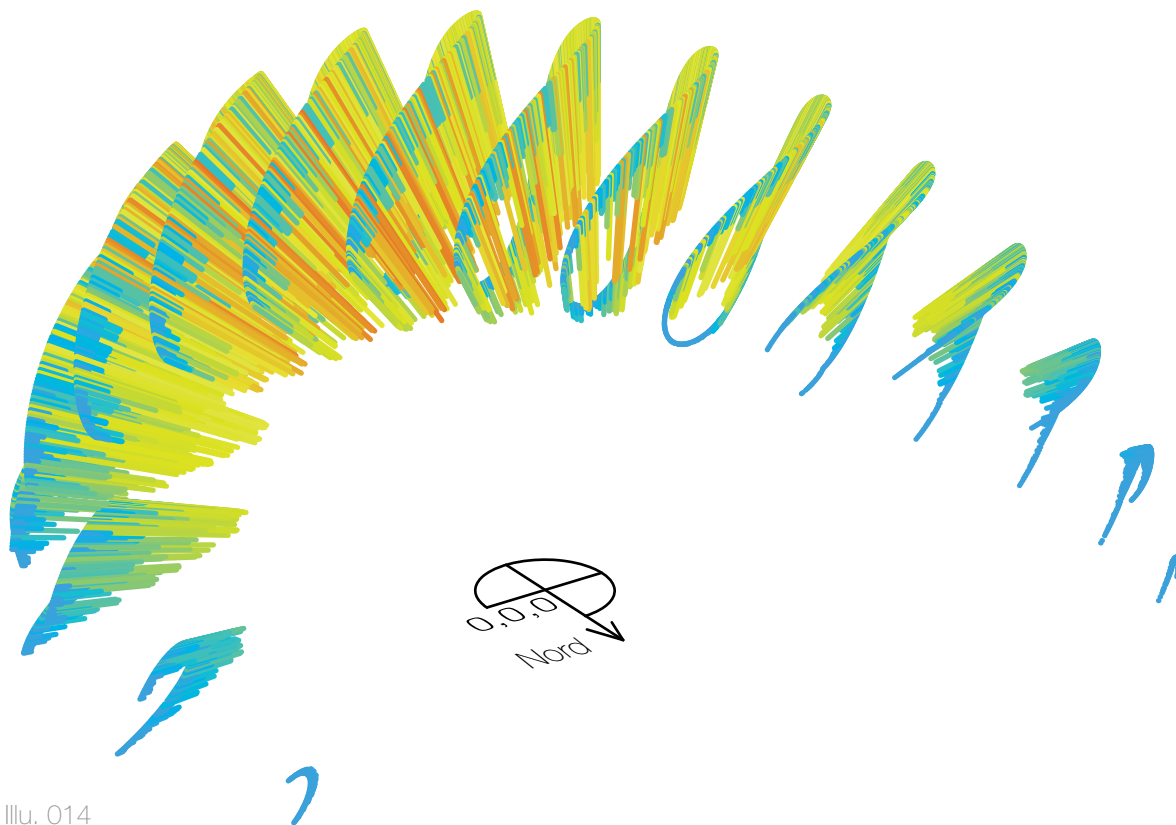


5.2.1 Klima

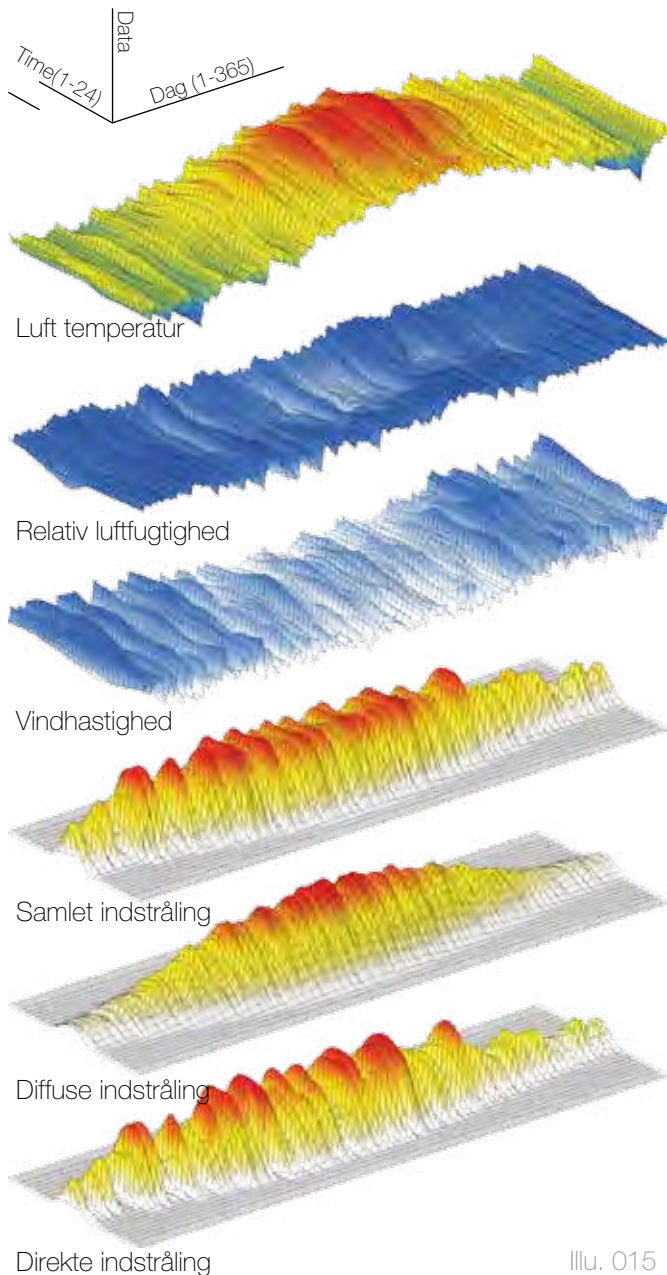
Den klima mæssige kontekst er sat til værende dansk. Da der ikke findes tilgængelige vejrdata for selve Aalborg bruges Bsims vejrdata for Danmark. Dette betyder også at der vil være afvigelser i forhold til de faktiske vejrdata men det vurderes at disse afvigelser er af mindre betydning.

Vejrdatane vil her blive præsenteret overordnet og forklaret hvordan de tænkes brugt i projektet.

Her under (Illu. 014) ses vejrdata for direkte indstråling og solvektorene. Disse data danner direkte grundlag for beregningerne i indstålningsscriptet beskrevet tidligere og kontekstualisere derved scriptet.



Illu. 014



Til venstre her for (Illu. 015) ses en række vejrdata repræsenteret. Datane er vist således at de repræsenteres både over døgnet og over hele året. Dette giver et bedre overblik over sammenhængen mellem data og tidspunkt. Denne måde at repræsentere datane på gør det også lettere at finde mønstre og finde detaljeret informationer om et bestemt tidsrum på en overskuelig måde. Datane repræsenteret her vil blive forklaret dybere når de indgår som en del af design processen. Det er også her Bsim data for Danmark der er brugt.

Illu. 015

6.0 Design proces

Sidetal:	Afsnit:	
066	6.1	Implementering
067	6.2	Rumlighed
068	6.3	Funktioner
069	6.4	Refleksioner
070	6.5	Facadegrid
071	6.6	Adgangsforhold
072	6.7	Vinduer
073	6.8	Solafskærmning

Indtro

Dette afsnit vil omhandle selve design processen og implementeringen af tooling fasen i konteksten. Fokus vil være på form men også hvordan værktøjerne integreres og i hvilken rækkefølge. Formålet med design processen er ikke blot at skabe form men også at evaluere værktøjerne i forhold til et egentligt projekt og en specifik kontekst.

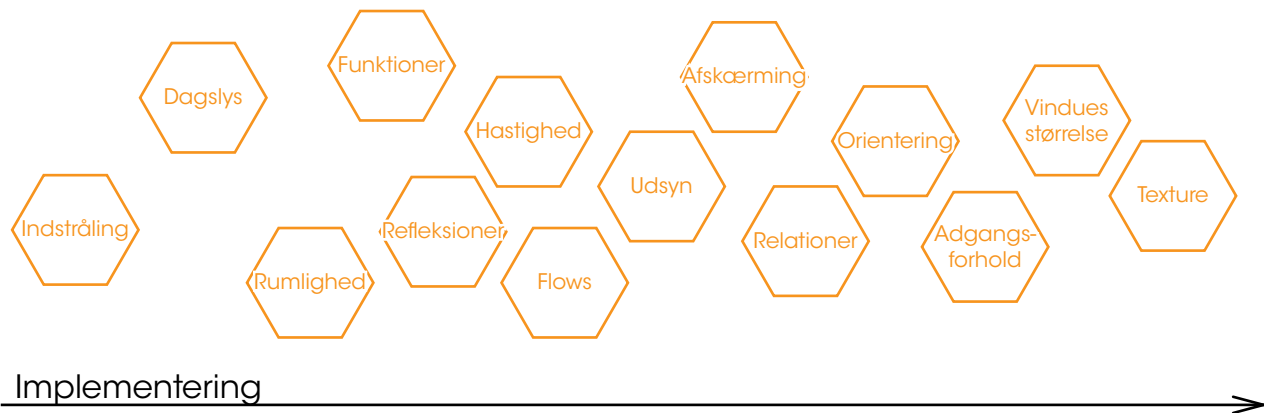
Tilgangen design prosessen vil blive præsenteret som en række design faser der fokuserer på mindre dele af projektet for derefter i præsentationen at præsentere det endelige design.

6.1 Rækkefølge for implementering

Da den integrerede design proces der beskrives i metode og analyse afsnittet ikke fordrer en prædefineret lineær proces vil der blive fokuseret på de enkelte del processer og hvordan de påvirker hinanden.

Metoden fordrer også at man ikke altid kender de eksakte input fra forskellige parametre men designer sig uden om dette problem ved at opbygge designet parametrisk og designe ud fra parametrene frem for udfra fastsatte værdier.

Her under ses (Illu. 016) rækkefølgen for implementeringen af værktøjerne beskrevet i tooling afsnittet. De to første, indstråling og dagslys, ses som generiske scripts der på et eller andet plan er implementeret i de øvrige scripts. De vil derfor ikke blive beskrevet selvstændigt men i sammenhæng med de andre scripts.



6.2 Rumlighed

Fokus er her på at genere en måde at beskrive bygningsvolumet parametrisk.

Det overordnede bygningsvolumen defineres ud fra de to site halvdele. Der ønskes en passage mellem bygningerne for at give oplevelsen af at byrummet fortsætter mellem bygningerne frem for under dem. Der vil senere blive arbejdet med hvordan de to bygningsvolumener forbindes og hvordan rummet under disse forbindelser opleves.

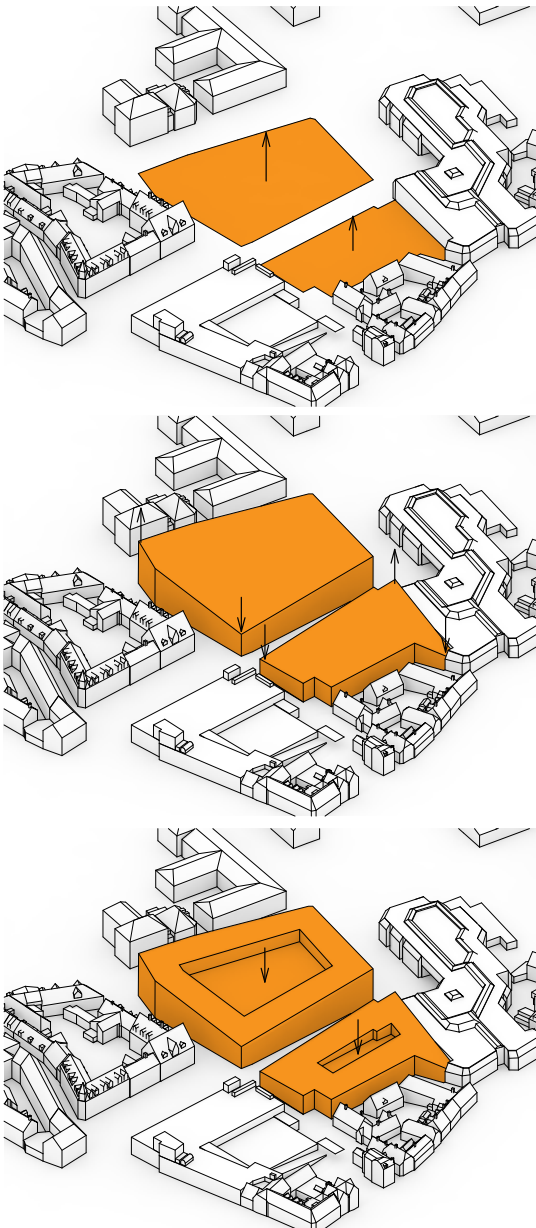
Site grænsen ekstruderes direkte op til henholdsvis fem etager for site A og fireenhalv etager for site B i henhold til lokalplanen.

Bygningsvolumerne ændres efterfølgende for at passe dem ind i konteksten. Rumlighedsscriptet indrages her som en del af undersøgelsen af hvor og hvormeget facade højden ønskes ændret. Yder mere trækkes bygningen ned i højden mod Gabels plads for at åbne for sol indfaldet på pladsen og for tilpasse sig pladsens skala og faktumet at området domineres af gående. Indstrålingsscriptet er her blevet brugt til at validere dette.

Mod syd beibeholdes en bygningshøjde der tilsvare den af de eksisterende bygninger for at tilpasse bygningsvolumet til konteksten.

For at sikre tilstrækkeligt dagslys til bygningen og for at skabe et hævet gård miljø skæres der en del af det centrale i begge volumener.

Resultatet er to overordnede bygningsvolumener som vil danne basis for den videre formgivningsproces.



6.3 Funktioner

Der er fra programmets side defineret tre forskellige funktioner der skal indkorporeres i bygningen, erhverv, bolig og et shopping center. Disse forskellige funktioner stiller også vidt forskellige krav til bygningen og bygningsfacaden.

Erhverv

Denne funktion kræver en høj dagslysfaktor, afskærmning fra direkte sol indstråling samt forbindelse til byen.

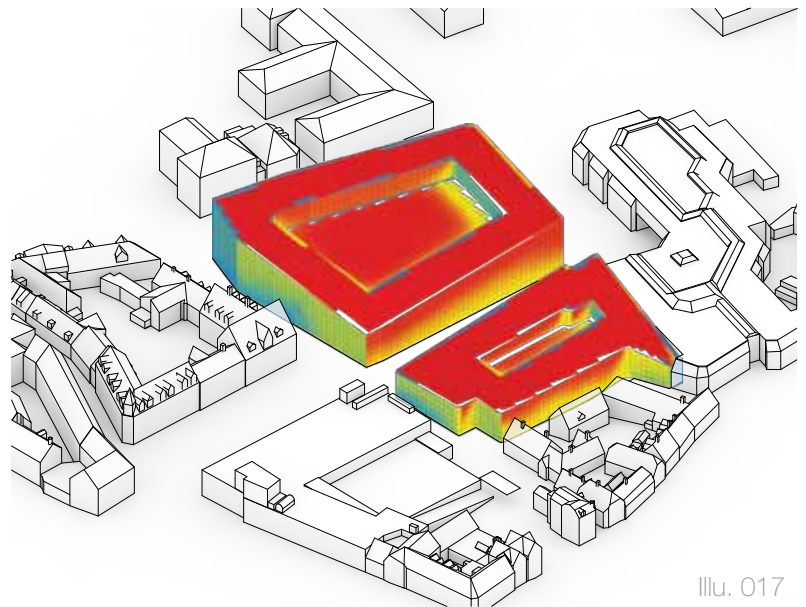
Bolig

Beboelse kræver også en god dagslysfaktor med mulighed for at udnytte den indstråling der er til gavn. Bolig kræver mere privathed fra direkte indkig.

Shopping

Kræver ikke nødvendigvis dagslys og direkte indstråling. Et tæt forhold til det urbane rum er af større betydning.

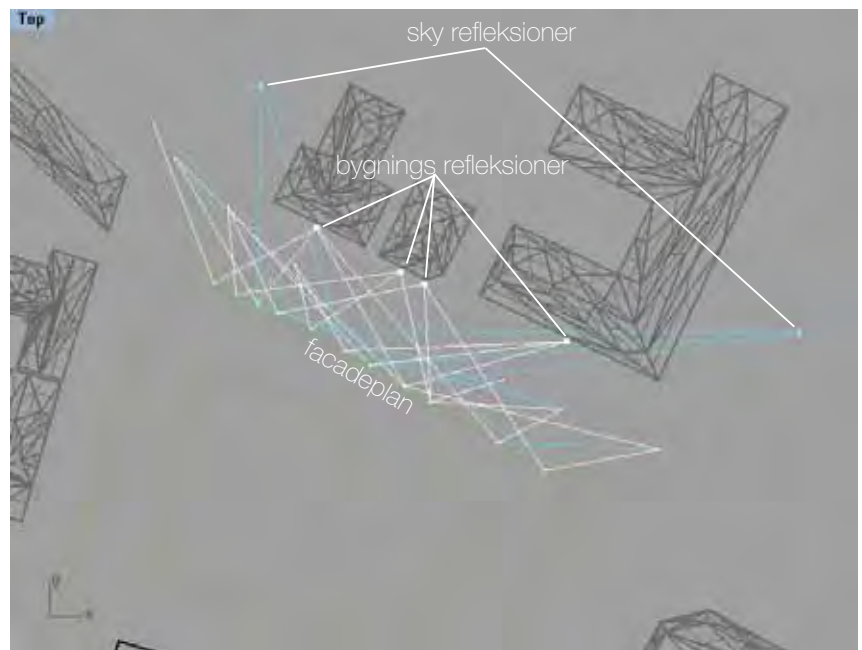
Det vælges at placere shoppingcenteret i de to nederste etager for at sikre kontakten med byen og da det virker som den mest effektive måde at opnå en høj densitet af bygningsvolumet da shoppingcenterets krav til dagslys er lavere end bolig og erhverv. Indstråling og dagslys bruges efterfølgende som parametre for placeringen af bolig og erhverv hvor erhverv optager de lavest eksponerede facadearealer.



6.4 Refleksioner

Denne del af designprocessen relaterer sig til oplevelsen af bygningen og er koblet tæt sammen med facade geometrien. På dette stadie var der fokus på hvordan refleksioner af omgivelserne og himmel refleksioner kan være med til at ændre på facade geometrien. Igen arbejdes der ud fra en præmisser at bygningsvolumet og facade planet endnu ikke er færdigt og hele ideen sættes derfor op parametrisk. Denne del af design fasen er også kraftigt baseret på refleksions scriptet men tager flere kontekstuelle parametre med i beregningerne. Der bliver også sat nogle grænser for hvor stor et råderum ændringer i facaden kan være indenfor.

Her under (Illu. 018) ses en repræsentation af sigtelinjer, sigte punkter og facade refleksioner.



Illu. 018

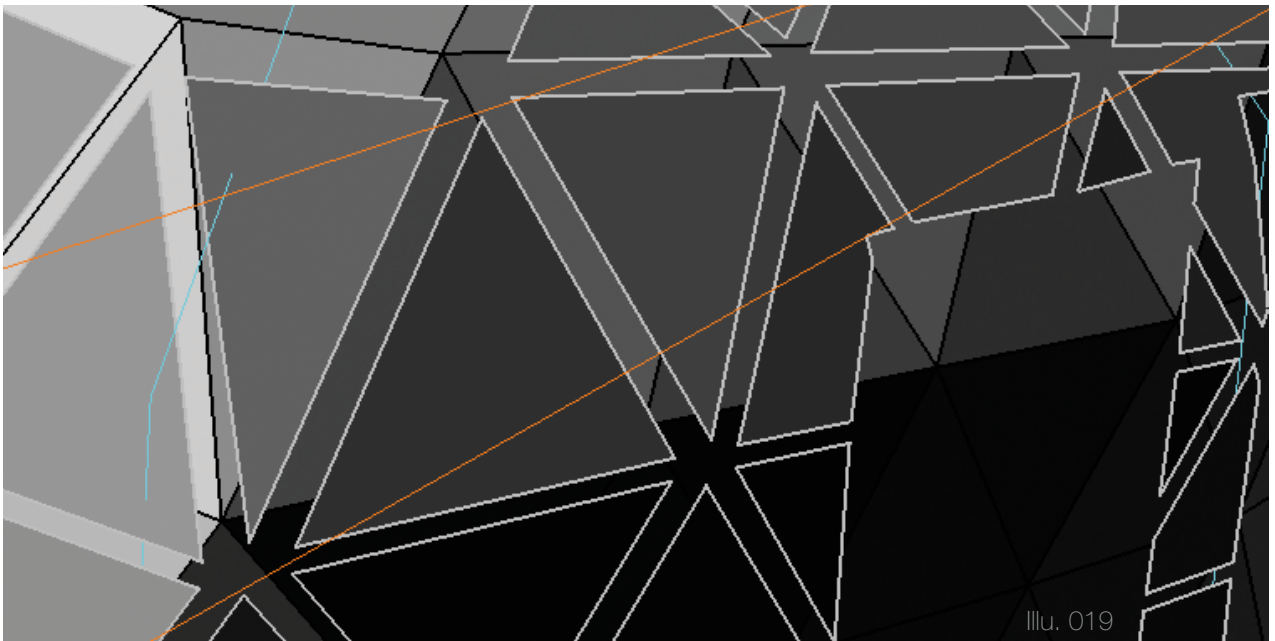
6.5 Facade grid

Der bygges her videre på refleksionerne ved at begynde og kigge på hvordan forskellige hastigheder og oplevelsen ved forskellige hastigheder kan fortolkes og indkorporeres i facaden. Fokus er på hvordan et facade grid der ændre sig alt efter oplevelses parametrene vil kunne indkorporeres og hvordan dette vil kunne give facaden en foranderlig tekstur.

Flere af scriptsne her er i spil men specielt hvordan hastighedsfortolkningen og teksturene hænger sammen er hovede drivere. Igen forsøges det hele opbygget så parametrisk som muligt og således at ændringer kan fortages løbende.

Der arbejdes også med hvordan et todimensionalt grid kan fortolkes på en tredimensionel bygningsoverflade.

Der arbejdes også med forskellige grids hvor et trekantet grid dog virker som det logiske valgt da geometrien på den måde kommer til at bestå af plane overflader.



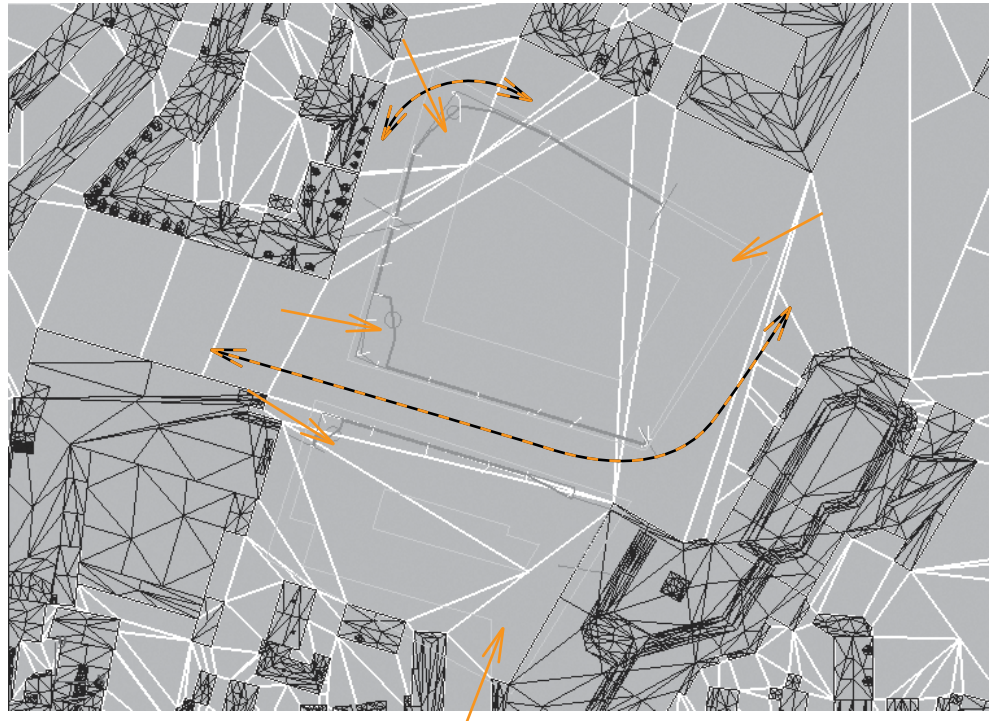
6.6 Adgangsforhold

Der arbejdes videre med hvordan bygningen forholder sig til konteksten ved at se på hvilke primære flows der skal influere ændringer i volumet og der ses på hvor der ønskes adgang til bygningen.

Baseret på scriptet der fortolker flow omkring bygningen bearbejdes facaden således at bygningen trækker sig tilbage i stueplanet hvor flowet (Illu. 020 markeret med stiplet) kommer tæt på bygningen.

For at sikre markering af de primære adgangsveje (Illu. 020 markeret med pile) til shoppingcenteret og erhverv trækkes facaden ind for at skabe et overdækket indgangsparti.

Sekundære adgangsveje, til bl.a. bolig markeres mere anonymt end de primære adgangsveje.



Illu. 020

6.7 Vinduer

6.7.1 Placering

Placering af vinduerne bestemmes ud fra hvilke krav de krav de bagvedliggende funktioner diktere. Komplexiteten hvorved vinduer placeres er dog så høj at det kan være svært at beskrive i et script hvor vinduerne skal placeres. Da der ikke er detaljeret videre på planerne kendes en stor del af de parametre det har indflydelse på placeringen af vinduerne ikke og der vil derfor ikke bliver taget hensyn til disse i designet..

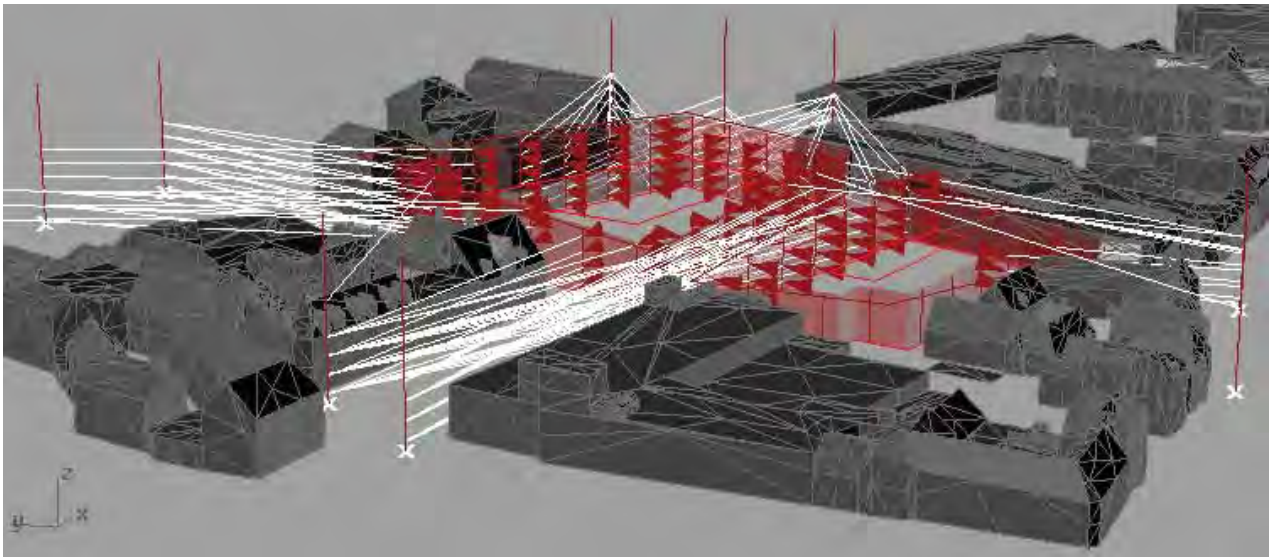
6.7.2 Orientering

Udsynsscriptet og orienteringsscriptet danner basis for bearbejdningen af vindues orienteringen. Udsynsretningerne sættes til at være mod fjorden hvor det er muligt og for højere siddende vinduer, ind over byen.

6.7.3 Vindues størrelser

Vindues størrelse defineres hovedsageligt ud fra funktionernes krav til dagslys faktoren. I boligerne ønsker man ydermere ikke et for stort indkig og vinduerne tilpasse her til.

Illu. 021

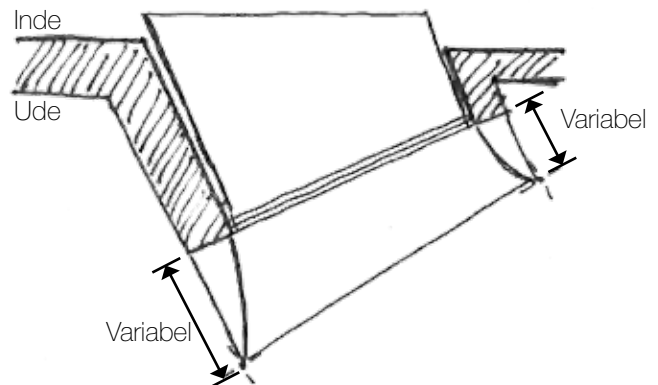


6.8 Solafskærmning

Formålet med sol afskærmningen er helt naturligt af reducere indstrålingsmængden på vinduesfladerne. Indstrålingsscriptet spiller her en central rolle for at kunne optimere udformningen af sol afskærmningen.

Igen fokuseres der på at frembringe en løsning som vil kunne løse flere forskellige parameter vægtninger hvilket kræver en høj grad af fleksibilitet i designet. Et yderligere krav til afskærmningen er at den skal minimere indstrålingen på vinduet men opretholde en minimal negativ påvirkning af dagslysfaktoren. Der arbejdes derfor med en afskærmning der ikke ligger foran vinduesplanet men som placeres langs vindues kanten vinkelret på vinduesplanet.

For at simplificere optimeringen af vinduet arbejdes der med at hvert hjørne af vinduet ekstruderes ud fra vindues planet for der ved at skabe en kasseformet afskærmning. Optimeringen bruges efterfølgende til at manipulere disse punkter for at opnå en optimal solafskærmning af vinduet. I plan vises herunder (Illu. 022) hvordan afskærmningens yderpunkter bruges som variable i forhold til optimeringen.



Illu. 022

7.0 Syntese/præsentation

Sidetal:	Afsnit:	
076	7.1	Præsentation
078	7.2	Perspektivering
079	7.3	Konklusion

Indtro

Dette afsnit vil samle op på design processen og samle alle del komponenterne til et endeligt design.

7.1 Præsentation

Præsentationen viser et udsnit af bygningsfacaden. Facaden består af et trekantet grid arrangeret vertikalt fra etagedæk til etagedæk. Facade geometrien reflekterer delvist himmelen og konteksten. Grundet flere problemer med kompleksiteten af scriptsne og med 3D modellen har det ikke været muligt at fremarbejde præsentations materialet længere end det viste.

Opstalt 1:500

+ 12700 mm

+ 19000 mm

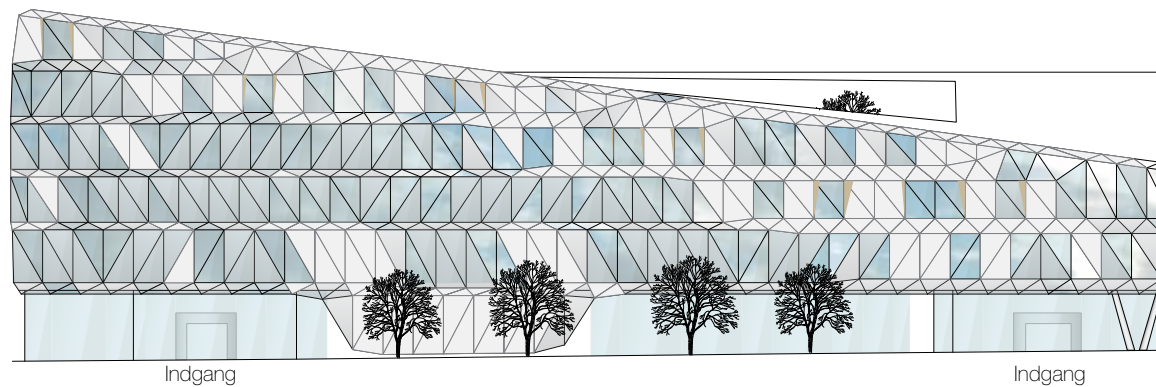
+ 15500 mm

+ 12000 mm

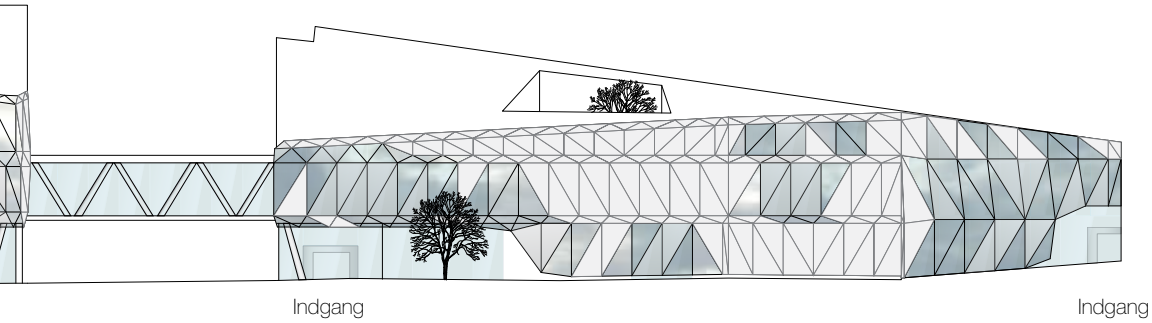
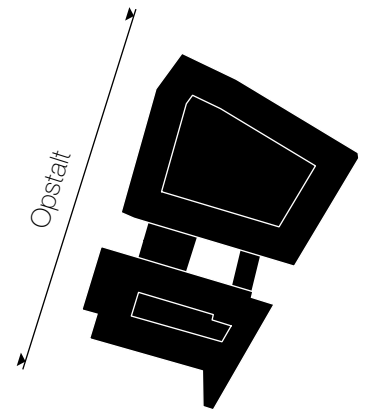
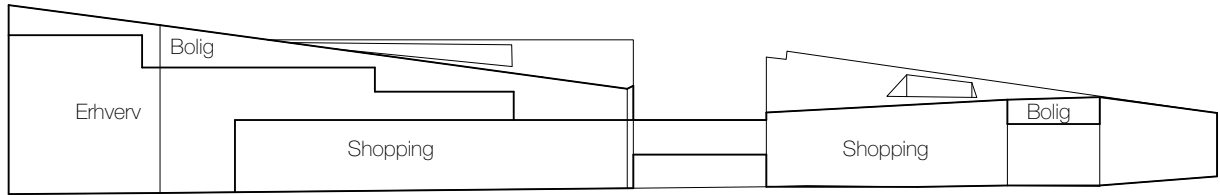
+ 8500 mm

+ 4500 mm

+ 0 mm



Funktioner



7.2 Perspektivering

Projektets har forsøgt at åbne op for kompleksiteten omkring den integrerede design proces og har som følger heraf også haft en yderst høj kompleksitet på beregningssiden. Dette har også medført at dele af projektet praktisk set ikke har været mulige at implementere. En del af skylden her ligger i en konstant søgning efter præcise data og beregninger. Simplificering ville have været en måde at opnå en mindre beregningsmængde men der blev i projektet ikke prioriteret tid til simplificering. Dette har nok været en fejl da flere af scriptsne har været så tunge at de i praksis ikke har kunne fungere som evaluering med direkte feedback. Metodens høje kompleksitet har til tider også gjort projektet næsten uoverskueligt i perioder. Analysen har dog her vist sig yderstnyttig da den har gjort det muligt at gennemskue påvirkningerne designparametrene imellem. Det skal dog her nævnes at analysen er baseret i på en række hovedprojekter hvorfor den ikke kan betragtes som fuldkommen. En oplagt eventuel videre bearbejdning af projektet ville derfor være en dybere mere fyldestgørende analyse baseret på flere professionelle projekter evt. i samarbejde med flere større tegnestuer.

Et punkt hvor metoden har været succesfuld er at gøre designet mere intelligent ved at informere arkitekten og assistere ham i de valg der tages undervejs i designprocessen.

7.3 Konklusion

På baggrund af projektet kan det konkluderes at det ikke kun er den menneskelige faktor der sætter begrænsningerne i bygningsdesign. Metoden her kan hjælpe til forståelsen af den yderst komplekse proces integreret design er men den kan ikke gennemføres uden at programmer og tekniske begrænsninger tages i betragtning. Det må også konkluderes at selvom designeren i dette projekt på flere punkter er blevet "erstattet" af parametriske scripts er designerens rolle på ingen måde blevet mindre, hans metoder til at udvikle designet er blot blevet ændret. Designeren har i dette projektet taget en mere overordnet rolle som koordinator af de informationer der ligger i scriptsne. Designerens fokus flyttes derfor, på godt og ondt, til at udnytte de, i designet, lagrede data på den rigtige måde for at opnå et informeret design. Konsekvenserne dette har for designet kan både ses positivt som at designeren har opnået bedre kontrol med informationerne i designet men på visse punkter har mistet en del af kontrollen over de æstetiske.

8.0 Appendiks

8.1 Henvisninger

- (1) www.autodesk.com/revit-architecture/
- (2) www.grasshopper3d.com
- (3) www.rhino3d.com
- (4) www.grasshopper3d.com
- (5) www.grasshopper3d.com/group/galapagos
- (6) <http://www.diva-for-rhino.com>
- (7) [http://en.wikipedia.org/wiki/Radiance_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Radiance_(software)) og <http://radsite.lbl.gov/radiance/>

8.2 Kildeliste

Coming, P. A. (2002). The re-emergence of "emergence": A venerable concept in search of a theory. Palo Alto, USA: Institute For the Study of Complex Systems.

Knudstrup, M.-A. (2004). Integrated Design Process in PBL. Aalborg: Aalborg University Press.

Marczyk, A. (23. 04 2004). Hentede 09. 03 2011 fra Genetic Algorithms and Evolutionary Computation: <http://www.talkorigins.org/faqs/genalg/genalg.html>

Nielsen, T. R., & Svendsen, S. (2003). Harmonisering af grundlaget for beregning af energitilskud fra vinduer. BYG DTU.

Aalborgkommune. (u.d.). [www.aalborgkommune.dk](http://www.aalborgkommune.dk/images/teknisk/PLANBYG/LOKPLAN/01/1-1-102.pdf). Hentede 23. Maj 2011 fra <http://www.aalborgkommune.dk/images/teknisk/PLANBYG/LOKPLAN/01/1-1-102.pdf>

8.3 Illustrationsliste

Såfremt andet ikke er oplyst er illustrationeren af egen herkomst.

Illu 002 - http://farm3.static.flickr.com/2405/2269164464_3d4b22e059_o.png - 25. maj 2011

Illu 003 - Mary-Ann Knudstrup - INTEGRATED DESIGN PROCESS IN PROBLEM-BASED LEARNING - Aalborg University Press 2004

Illu 004 - Mary-Ann Knudstrup - INTEGRATED DESIGN PROCESS IN PROBLEM-BASED LEARNING - Aalborg University Press 2004

Illu 005 - <http://serialconsign.com/images/2008/01/gehry-technologies-digital-project.png> - 26. maj 2011

Illu 006 - <http://www.klit.org/sortsol.jpg> - 13. maj 2011

Illu 010 - <http://maps.google.dk/> - 27. maj 2011

CDen indeholder:

Scripts fra tooling fasen

Elektronisk tilgængelige kilder

Rapporten i PDF format

CD

“Any intelligent fool can make things bigger and more complex... It takes a touch of genius - and a lot of courage to move in the opposite direction.” Albert Einstein

