

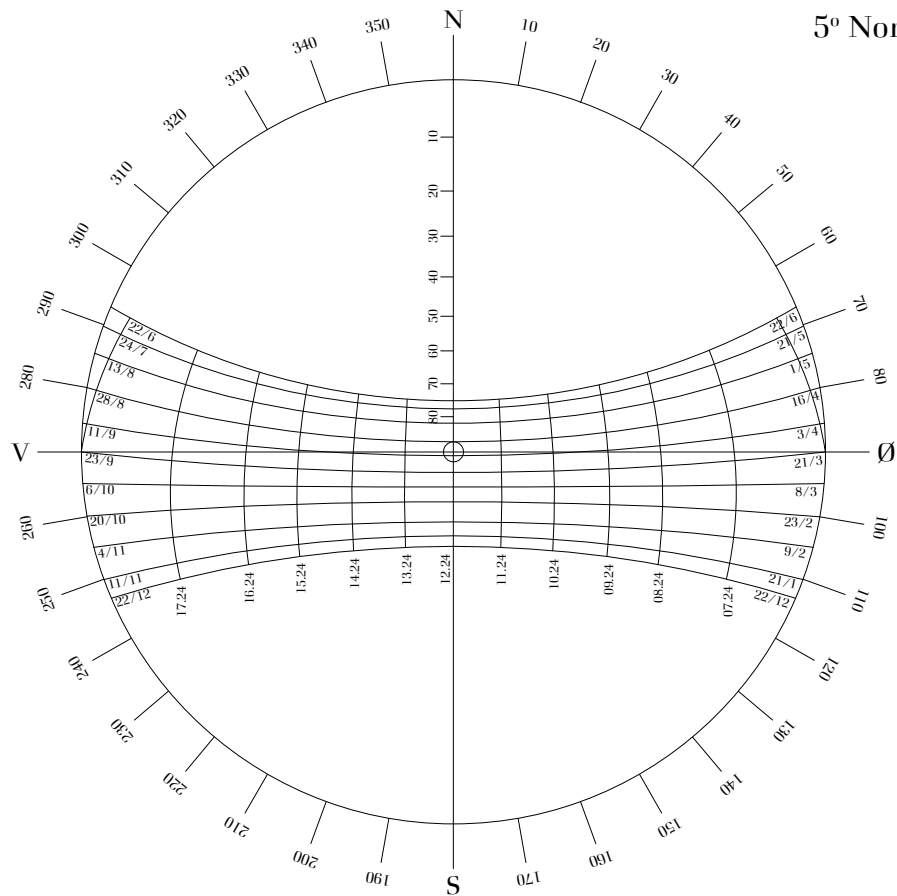
Tropiske udfordringer

Overvejelser om en bæredygtig arkitektur

I think that faced with the immense technological repertoire of our century, before the impressive industrial development, we must place ourselves in a critical selection posture: one must think when, how and where a determined technical solution must or must not be used.

Severiano Porto

5° Nord



Indledning.....6

TROPISKE UDFORDRINGER

Sol og lys

Radiation, konduktion og konvektion.....12

Placering af bygningen.....16

Dagslys og blænding.....20

Vind og ventilation

Luftens bevægelse.....26

Åbningers placering og størrelse.....28

Krydsventilation.....32

Materialer

Absorbering og refleksion.....38

ANDRE OVERVEJELSER

Principper til en tropisk arkitektur.....41

Fire årstider i Accra.....54

Indledning

Hvad er udfordringerne, når man bygger i troperne? Hvordan tager man højde for stedet og skaber en bedre arkitektur, der bruger omgivelserne i stedet for at skjule sig fra dem bag tykke vægge og dyre mekaniske anlæg.

I et varmt fugtigt klima er både temperaturen og luftfugtigheden højere, end hvad man normalt ser som komfortzonen for et menneske. Problemet er, at både temperaturen og luftfugtigheden er stort set konstant, hvorfor mulighederne for at sænke den naturligt er begrænsede. Da fugtigheden er så høj, optager ens omgivelser ikke sveden, der i stedet blot bliver liggende som et isolerende lag på huden. For at sænke temperaturen kræver det derfor en konstant ventilation over kroppen.

I dag bliver dette i bygninger, der har råd til det, bekæmpet med forskellige former for mekaniske løsninger. Det kan være ventilatorer, der øger luftgennemstrømningen og udskiftningen af rummets varme luft, eller det kan være en form for aircondition, der udskifter den varme og fugtige luft i rummet med luft, der er kold og tør.

Umiddelbart løser disse mekanismer problemerne, men skaber dog også selv en række nye. For det første er det en dyr løsning. Nedkølingen af rum bruger store mængder energi, hvorfor en konstant høj elregning vil være resultatet. Samtidig kræver det en så lukket bygning som muligt for at kunne bruge airconditionanlæg optimalt, hvilket øger materialeomkostningerne ved opførelsen.

Et større problem over tid, er at en lukket bygning i et varmt og fugtigt klima ikke kan ånde, så materialerne hurtigere end ellers begynder at forfalde. En lukket bygning skaber også et dårligere indeklima. Dette vil øge bygningens omkostninger over tid, når man ser på vedligehold og samlet levetid.

Bedre er det at bruge ventilatorer til at øge luftgennemstrømningen i bygningen, men det er sjældent nok til at skabe en høj nok vindhastighed til at sænke temperaturen nok, med mindre antallet og effekten af ventilatorer bliver så stort, at det bliver meget dyrt at have kørende.

Spørgsmålet er hvad man kan gøre i plankægningen og designet af en bygningen, som helt naturligt gør bygningen mere behagelig at opholde sig i.

Det er nok ikke muligt i dag at skabe alle bygninger uden behov for mekanisk ventilation, men det bør altid være målet at skabe de bedste rammer bare ved hjælp af naturlige løsninger, for i det mindste at mindske behovet for meget eller hvornår, der også er brug for mekanisk hjælp.

Dette vil skabe de mest behagelige rammer for brugerne samt den mest økonomiske og bæredygtige løsning.

KLIMATISKE UDFORDRINGER

Sol og lys

Radiation, konduktion og konvektion

Et af de vigtigste aspekter når man bygger i et tropisk klima, er naturligvis at forsøge at sænke temperaturen og i det mindste i hvert fald ikke hæve den. Der er tre typer varme, det er vigtigt at se på.

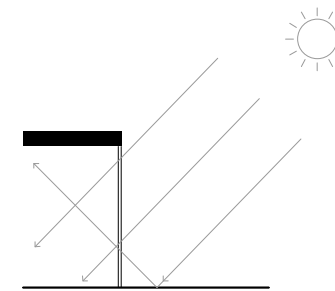
En krop opvarmes (og tilsvarende afkøles) af tre forskellige principper:

Radiation

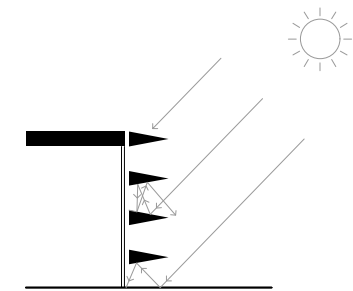
Direkte sollys på brugerne. Foruden gener ved kraftigt og blændende sollys i ansigtet, så afgiver solens infrarøde stråler en masse varme og vil normalt have en temperatur højere end kroppen.

Konduktion

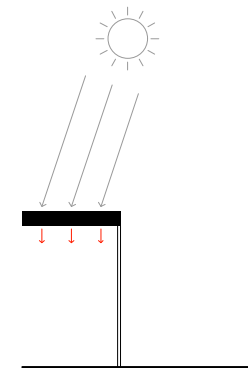
Solen opvarmer naturligvis alle materialer, som den rammer, og disse materialer vil så efterfølgende afgive varme til sine omgivelser. Dette kan være en lukket facade, der først ophober varme i sig og efter noget tid afgiver det på indersiden eller en balkon eller vandret solafskærmning, der ligger i sol hele dagen og er forbundet direkte med bygningen.



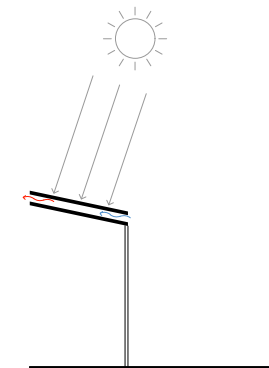
Radiation: Solen stråler direkte eller indirekte ind i bygningen



Facadeafskærmning afviser både de direkte og de indirekte stråler



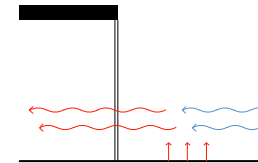
Konduktion: Solen opvarmer facaden, der sender varmen ind i bygningen



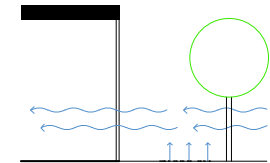
Et dobbelt tag med mellemliggende ventilation hæmmer varmen fra at trænge ind

Konvektion

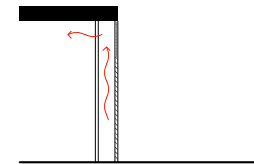
Dette kan være indespærret varm luft, der strømmer ind i bygningen. Det kan være luft, der imellem bygningen og solafskærmningen bliver opvarmet af indirekte lys, men ikke bliver udskiftet og derfor bliver sendt ind i bygningen. Eller det kan være luft, der bliver opvarmet på vej mod bygningen (af for eksempel et større asfaltstykke) og derfor har en højere temperatur, når det møder bygningen.



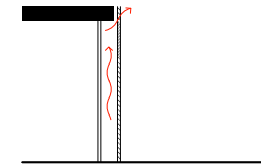
Konvektion: Vind bliver opvarmet af omgivelser og fortsætter ind i bygningen



Grønne omgivelser køler luften på vej mod bygningen



Indespærret luft opvarmes bag facaden og fortsætter ind i bygningen



Opvarmet luft ledes ud af facaden igen

Placering af bygningen

For at opnå den ideelle placering af en bygning er der tre ting, der overvejende skal tages hensyn til.

- 1) Solens bevægelse over bygningen
- 2) Vindens retning og styrke
- 3) Bygningens omgivelser

1)

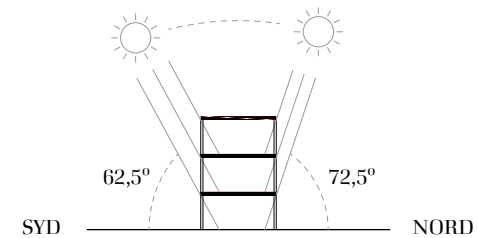
Da Accra ligger på den 5. nordlige breddegrad, bevæger solen sig stort set året rundt i en lige bue mellem øst og vest. Det laveste solen står på himlen mod nord og syd er $72,5^\circ$ henholdsvis $62,5^\circ$. Derfor bør en bygning have så lidt facade mod øst og vest som muligt. Dette sænker andelen af den samlede facade, der modtager direkte sollys og derfor er med til at opvarme interiøret. Samtidig er udsigt i disse retninger uegnet, da solen står så lavt på himlen om morgenen og om eftermiddagen at det er svært at afskærme solen uden uden næsten helt at lukke af.

2)

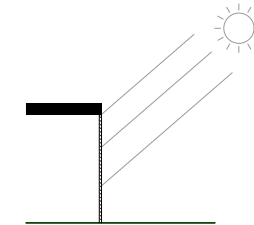
Accra ligger ud til Vestafrikas sydlige kyst og for det meste kommer vinden ind fra havet fra en syd-sydvestlig retning, med en kort periode om vinteren med en overvejende vind fra nord-nordøst. Derfor bør så meget af bygningen som muligt forsøge at gribe denne vind og udnytte dens potentiale for naturlig ventilation.



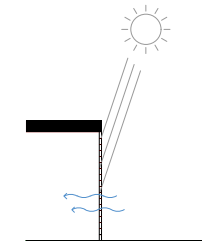
Solens daglige bane er konstant næsten direkte fra øst til vest



Nord og sydfacader modtager kun begrænset sollys



Facader mod øst og vest bør være lukkede for at hindre direkte sollys



Facader mod nord og syd bør være åbne for at muliggøre naturlig ventilation

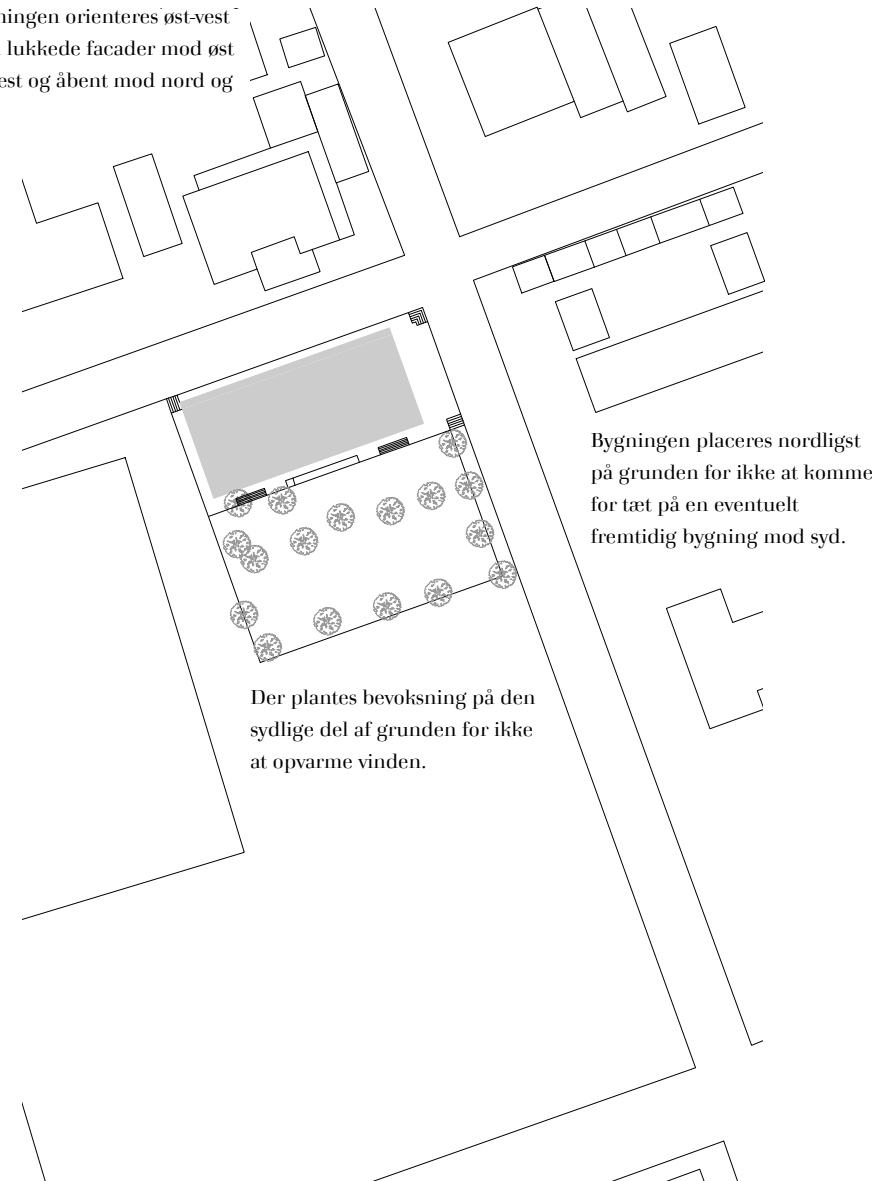
3)

Sitet i Accra ligger i et fladt område i byen, så der er ikke noget landskab, der skygger for bygningen eller påvirker vindens retning. Der er dog nogle nabohuse samt en tom nabogrund mod syd, hvor der endnu ikke er planlagt noget. Denne bygning i særdeleshed vil kunne ændre forholdene markant, hvis den bliver udført i en form og materiale, der reflekterer solens stråler eller hvis den skaber et læområde bag sig, så brugen af naturlig ventilation besværliggøres.

Sitet i Accra har den store fordel at solindstrålingen og vindens retning er vinkelret på hinanden. Derfor vil det give bedst mening at skabe en tynd og aflang bygning, der ligger i en øst-vest retning. En tykkere bygning vil have mere facade mod øst og vest samt dybere etager, som er sværere at få ventileret. En mere kvadratisk bygning med et gårdrum i midten, vil selv med tynde eller ingen rum mod øst og vest have et problem med at få ventileret den del af bygningen, der ligger i læ bag den anden.

Sitet har også den fordel at kysten ligger mod syd, så både solorientering, vindretning og en eventuel ønsket havudsigt, kan bedst udnyttes med en tynd bygning med den længste facade mod syd.

Bygningen orienteres øst-vest med lukkede facader mod øst og vest og åbent mod nord og syd.



Dagslys og blænding

Der er en fantastisk mængde lys i troperne, men desværre kan solens stråler ofte være til stor gene. Problemet er at lysets styrke kan være enormt kraftigt og nemt blænde, også selvom at lyset ikke trænger direkte ind i rummet. Dette kan enten ske, ved at solen direkte rammer en hvid vindueskarm, eller især i et fugtigt klima ved at skyer reflekterer kraftigt indirekte lys, så at store åbninger bliver rammer om en alt for kraftig hvid baggrund af skyer.

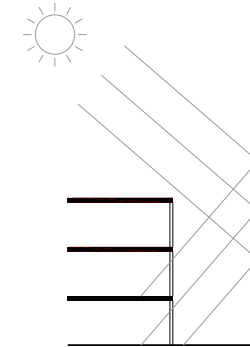
Det kan dog også bare være en nabobygning facade, der reflekterer lys ind i bygningen. Vinduer skal derfor helst ikke pege for meget opad eller ud imod en lys nabobygning (især ikke hvis denne facade ligger mod øst eller vest, og derfor reflekterer den laverestående sol).

Blænde kan bekæmpes ved at bruge lysere farver omkring åbninger, for at mildne overgangen eller endnu bedre bruge en form for overgang ved hjælp af en brise soleil eller den traditionelle arabiske mashrabiya, hvor op i mod en hel væg er dækket af forskellige mønstre i udskåret træ.

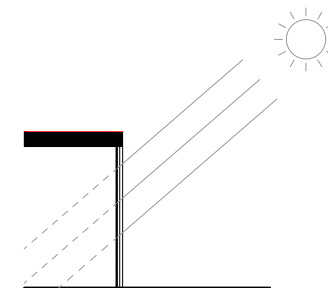
De traditionelle mashrabiyaer er en meget gammel teknik, der opfylder hel række klimatiske funktioner og samtidig skaber nogle flotte visuelle effekter

Man kan også dæmpe lyset ved et tyndt stof eller gitter som i de insektskærme, man ofte ser i boliger, eller ved tonede ruder, som man ofte ser i nye kontorer.

Selvom at det skarpe lys bør forhindres i at være til gene for brugere eller blive reflekteret hensynsløst mod bygningens omgivelser, er det kraftige og konstante lys også en kæmpe



Sollys reflekteret af lys nabofacade



Perforeret facade, der opløser lyset

ressource, som bør bruges til at skabe rum, der er optimalt oplyst af naturligt lys.

I Accras tilfælde, hvor der ofte også forekommer strømafbrydelser, vil det også være en rent praktisk forestaltning, at man kan klare sig med med det meget lys, der allerede er i omgivelserne.

En bygning uden dybe rum, vil være at foretrække så alle arbejdspladser kan være så tæt på facaden som muligt. Foruden solafskærmning kunne en facade bestå af en form for perforering, enten i form af skodder, brise soleil eller en form for mashrabiya. En sådan foranstaltning ville fjerne blænding men bibeholde en åbenhed i facaden.

Denne udfordring kan hjælpes på vej af tyndere bygninger, så man for det meste er meget tæt på facaden. Perforede facader kunne så tage en stor del af lyset, da det ikke er nødvendigt at trække dagslys langt ind i bygningen. Dette kan også give nogle interessant rumlige variationer, hvor bygningen ikke er konstant oplyst, men har en graduering fra facaden og ind, så der for eksempel er meget oplyst ved arbejdsstationer og lidt mindre lys i pauserum og bevægelsesområder.



Brug af brise soleil i Accra



Traditionel arabisk mashrabiya

Vind og ventilation

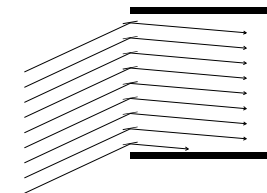
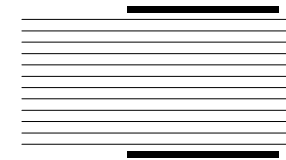
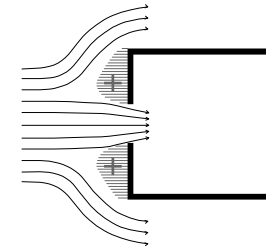
Luftens bevægelse

I et varmt og fugtigt klima er vind en af de mest effektive metoder til at skabe et mere behageligt klima, og ofte den eneste måde, man naturligt kan sænke temperaturen inde i et rum.

Det er derfor vigtigt, at være opmærksom på vindretninger i området for at udnytte denne resource optimalt, men også være opmærksom på at vind kan have negative aspekter, man ikke er interesseret i at få ind i bygninger.

Overordnet set bør en bygning placeres så den griber mest muligt vind. Dvs. med den største facade så vinkelret på vinden som muligt, eller vertikale finner i facaden, der kan drejes, så bygningen bedst fanger vinden, hvis den ikke hele tiden kommer fra den samme retning.

Det er dog også nødvendigt at se på vindens vej mod bygningen. Bliver vinden opvarmet eller kølet ned af omgivelserne inden den når facaden? Er der bygninger, der blokerer for den ellers optimale bygningsorientering, eller er der flere bygninger, der tilsammen helt ændrer vindens retning eller øger den til uønskelig styrke.



Åbningers placering og størrelse

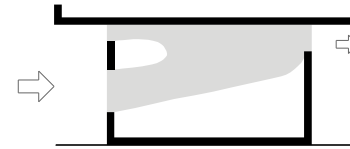
Ideelt set bør en bygning være næsten helt åben hele vejen rundt, for bedst at udnytte al vind, der rammer den. Dog kan man kan bruge åbningers orientering, størrelse og placering til at styre vindens bevægelser igennem bygningen og maksimere dens effekt.

Først og fremmest bør facader rettet mod vinden være så åbne som muligt, for at få så meget ind som muligt. Det kan dog også udnyttes eksempelvis at have dele af facaden lukket for på den måde at tvinge en større del af vinden ind, hvor man gerne vil bruge den. Dette kan eksempelvis være en facade, der er lukket foroven, for at tvinge mere luft ind i siddehøjde.

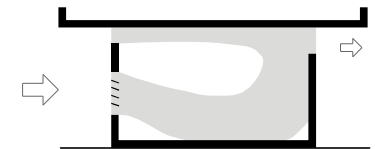
Det gælder selvfølgelig også i forhold til at komme af med den luft, der bliver opvarmet inde i bygningen. Da denne stiger op, vil det være smart at have åbninger placeret så højt som muligt eller eventuelt skakter, der kan fungere som skorstene, for så hurtigt som muligt at lede varmere luft ud af bygningen.

Facaden der ligger modsat vindretningen bør have større åbninger end den der modtager vinden. Bernoulli-effekten siger at en vind bevæger sig hurtigere når trykket falder, så ved at holde den afgivende facade større end den modtagende kan vindhastigheden og dermed ventilationen øges,

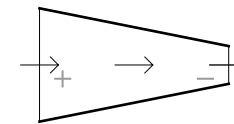
Ligesom at brugen af overtryk og undertryk kan skabe mere gunstige forhold kan det også have den modsatte effekt, hvor eksempelvis en altan eller solafskærmning hindrer et overtryk foran facaden, og derfor mindsker vindens kraft igennem facaden.



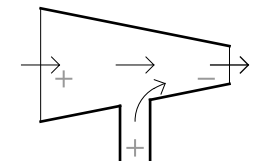
Luft bevæger sig igennem rum over opholdszonen.



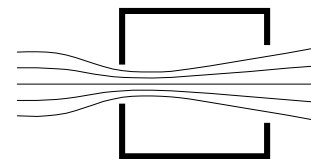
Skodder dirigerer luften ned i opholdszonen.



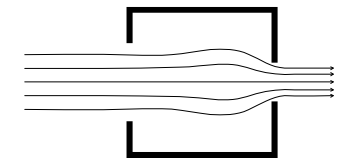
Bernoulli-effekten i en tragt. Samme mængde luft skal igennem et mindre område på samme tid og hastigheden øges samt mens trykket tilsvarende mindskes.



Bernoulli-effekten i en tragt med et siderør. Det ændrede tryk i røret suger luften ud af siderøret.



Hastigheden øges idet luften presses ind i rummet.



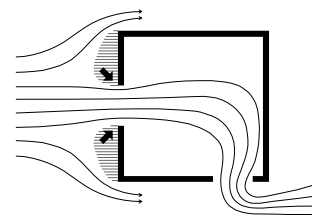
Hastigheden øges idet luften forlader rummet.

Alt dette forudsætter dog, at der ikke i vinden er uønskede effekter, man gerne vil skærme af for. Hvis eksempelvis vinden bærer en stor del støv med sig, som man gerne vil holde ude. Det kan så blive nødvendigt at kunne lukke af på en eller anden måde. Enten ved at facaden ikke er så åben som ellers, eller ved skærme eller andet, der har en transparens, men fanger partikler i luften. Grundet støvets finhed, er det svært at gøre disse usynlige og de sænker samtidig også vindens hastighed.

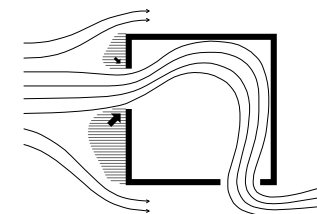


Forskelligt tryk over og under åbning fokuserer luftens bevægelse inde i rummet.

Kraftigt overtryk under åbning dirigerer alt ny luft op i rummet.



Jævnt tryk udenfor sender luften lige ind.



Skævt tryk udenfor dirigerer luften i modsat retning

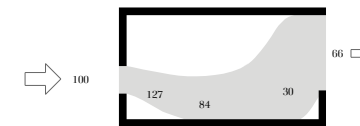
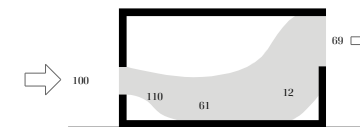
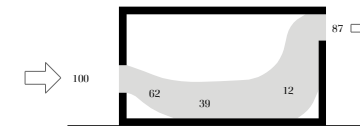
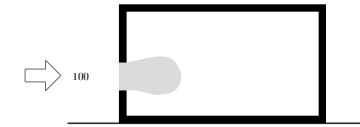
Krydsventilation

For at udnytte vinden optimalt, bør alt vind, der kommer ind i bygningen, så vidt som muligt kunne bevæge sig uhindret igennem rummet for at beholde den størst mulige hastighed på tværs af bygningen. Samtidig bør luft, så snart den er blevet opvarmet, hurtigt kunne forlade bygningen igen. Dette kan være med til at øge luftudskiftningen, da den forladende luft sænker trykket inde i rummet og dermed er med til at suge ny luft ind.

Disse krav fordrer derfor en meget åben bygning, hvor intet blokerer for vinden inde i bygningen. Dette kan selvfølgelig gøres ved ikke have nogen forhindringer inde i bygningen, men dette er ofte ikke en mulighed. Derfor bør sådanne hindringer (vægge, trapper, skakter, o.l.) være indrettet, så vinden har mulighed for at passere og forlade bygningen igen. Dette kan ske ved at alle vægge er placeret vinkelret på vindens retning eller ved at vægge er delvist åbne eller i det mindste kan åbnes, så de kan køles på dele af dagen og kun lukkes, når det er nødvendigt.

Det er for det meste ikke nok bare at have en åben dør, da det kan begrænse vinden til en smal gennemgang igennem rummet.

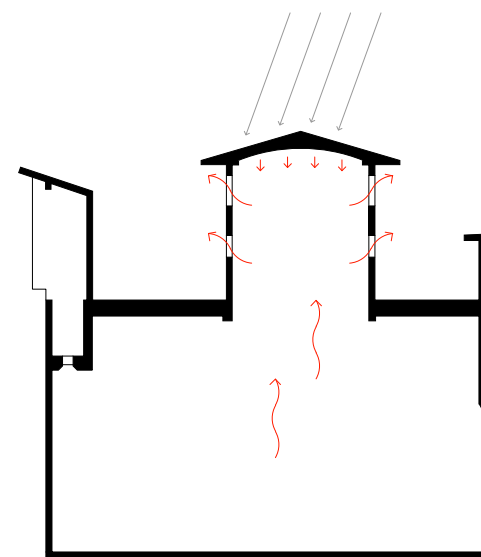
Da luftfugtigheden aldrig falder nok til rigtig at tørre de dele af bygningen, der ikke får sol, er krydsventilation også nødvendigt for at holde bygningen sund og sørge for at materialer og bygningsdele ikke begynder at få fugtskader og krakelere. For at sørge for at bygningen forbliver sund, er det vigtigt at se på, at der ikke er kroge eller lommer i bygningen, hvor der ikke er tilstrækkelig luftudskiftning. I så fald, bør der måske skabes skakter til at lede varm luft ud eller rør, der kan tilføre frisk luft,



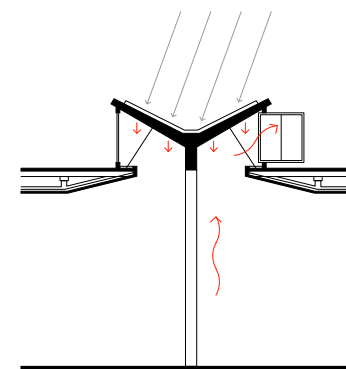
Forskellen på størrelsen af hvor luft går ind og ud rummet ændrer hastigheden. Hastighederne er her sat som procent af de 100 %, der møder bygningen.

uden at dette først skal gennem andre rum, der måske når at opvarme den, inden den når frem.

Foruden en smal bygning fordrer alt dette også en meget tynd bygning, så vinden når at blive opvarmet eller standset så lidt som muligt. Selv hvis man ikke benytter sig af en form for indre gård, kan et eventuelt trapperum også bruges til at udlede en del af den varme luft og fungere som en form for lunge i bygningens indre. Især hvis sådan et rum faktisk opvarmes foroven, i det opvarmningen vil øge luftens opstigning og dermed også rummets sug længere nede. En sådan løsning er normalt også mest set i de mere nordlige og tørre egne eksempelvis i de arabiske lande, hvor bygninger ofte er ret dybe, men kan sagtens også her i Ghana bidrage til et bedre indeklima. En form for denne teknik er for eksempel brugt ved Det Tekniske Universitet i Kumasi i det centrale Ghana.



Naturlig udledning af varm luft i højt rum.



Kumasi

Materialer

Absorbering og refleksion

Grundet solens intensitet er det vigtigt at se på hvordan materialer absorberer og reflekterer solens stråler. I et tørt klima, hvor der for det meste er klart vejr, bør åbninger være rettet opad, for at mindske refleksionen fra jorden og andre bygninger. I et fugtigt klima, bør åbninger derimod mere være rettet nedad, da det største genskær kommer fra den mere hvide himmel. Derfor er det vigtigt at ens materialer ikke også reflekterer lyset på en uheldig måde til gene for brugere eller naboer.

Materialer bør enten reflektere sollyset i retninger, hvor det ikke er til gene eller absorbere store dele af det, men hvor det bliver absorberet, er det desto vigtigere at materialet kan ventileres, så den opsamlede varme ikke bliver ledt videre ind i bygningen.

<u>Materialer</u>	<u>Overflade</u>	<u>% Absorbering</u>	<u>% Refleksion</u>
Aluminium	Pudset	10 - 30	90 - 70
	Oxidiseret	40 - 65	60 - 35
	Bronzeret	50 - 55	50 - 45
Beton		60 - 70	40 - 30
Tagpap		85 - 95	15 - 5
Tegl		60 - 75	40 - 25
Kobber	Ny	23 - 30	75 - 70
	Patineret	65	35
Lerklinet		60 - 75	30 - 15
Galvaniseret jern	Nyt	65 - 70	35 - 30
	Gammelt	90 - 95	10 - 5
Græs		80	20
Marmor		40 - 50	60 - 50
Maling	Aluminium	25 - 55	75 - 45
	Sort	85 - 95	15 - 5
	Lys grøn	50 - 60	50 - 40
	Lys rød	65 - 75	35 - 25
	Lys grå	70 - 80	30 - 20
	Blank hvid	20 - 30	80 - 70
	Hvidvasket	10 - 20	90 - 80
Gul	50	50	
Sand		40	60
Skifer		75 - 90	25 - 10
Granit		80 - 85	20 - 15
Vand		90 - 95	10 - 5
Træ	Fyrretræ	40 - 60	60 - 40
	Hårdt træ	85	15

ANDRE OVERVEJELSER

Instead, I realize that I cannot design buildings that are regional per se. I can only design vessels that have the capacity to be inhabited with regional and local practices that, over time, allow them to become architecturally regional.

Timothy J. Cassidy

Principper til en tropisk arkitektur

Klimaet forandrer sig med året og med dagen, men den løsning der bedst løser årets forskellige udfordringer er ikke nødvendigvis den, der også bedst løser dagens. For at skabe den over tid mest bæredygtige bygning, ser jeg bygningen inddelt efter tre forskellige principper.

Disse 3 principper er inddelt på en skala fra det meget permanente til det meget fleksible og er tilsvarende skabt til udfordringer, der rangerer fra det meget permanente til det mere kortsigtede. Jo mere fleksibel og derfor teknisk svag, jo mindre essentiel er dets funktion også for husets grundlæggende funktionalitet.

Det første princip ser på året

Det andet princip ser på årstiden

Det tredje princip ser på dagen

Det første princip er råhuset og bør svare på udfordringer, der er permanent året rundt. Det er kernen og den bærende del af bygningen, der står fast og holdbar i gennem lang tid. Den kræver fleksibilitet i sin åbenhed, men bør ellers være solid og robust, da det også er den største og dyreste del af bygningen at forsøge at ændre på.

Det andet princip er den ydre facade, der med sin friere udformning kan løse forskellige udfordringer på forskellige tider af året. Denne vil være den mest udsatte del af bygningen og bør være så robust som muligt, men samtidig også have en fleksibilitet i sig, der vil gøre det muligt at reparere eller udskifte dele af den uden at påvirke resten.

Det tredje princip er den indre opdeling af bygningen. Denne skal kunne ændres og tilpasses i løbet af dagen, i forhold til hvordan brugen af rummene også ændrer sig, samt tilpasse bygningen små klimatiske forandringer i løbet af dagen.

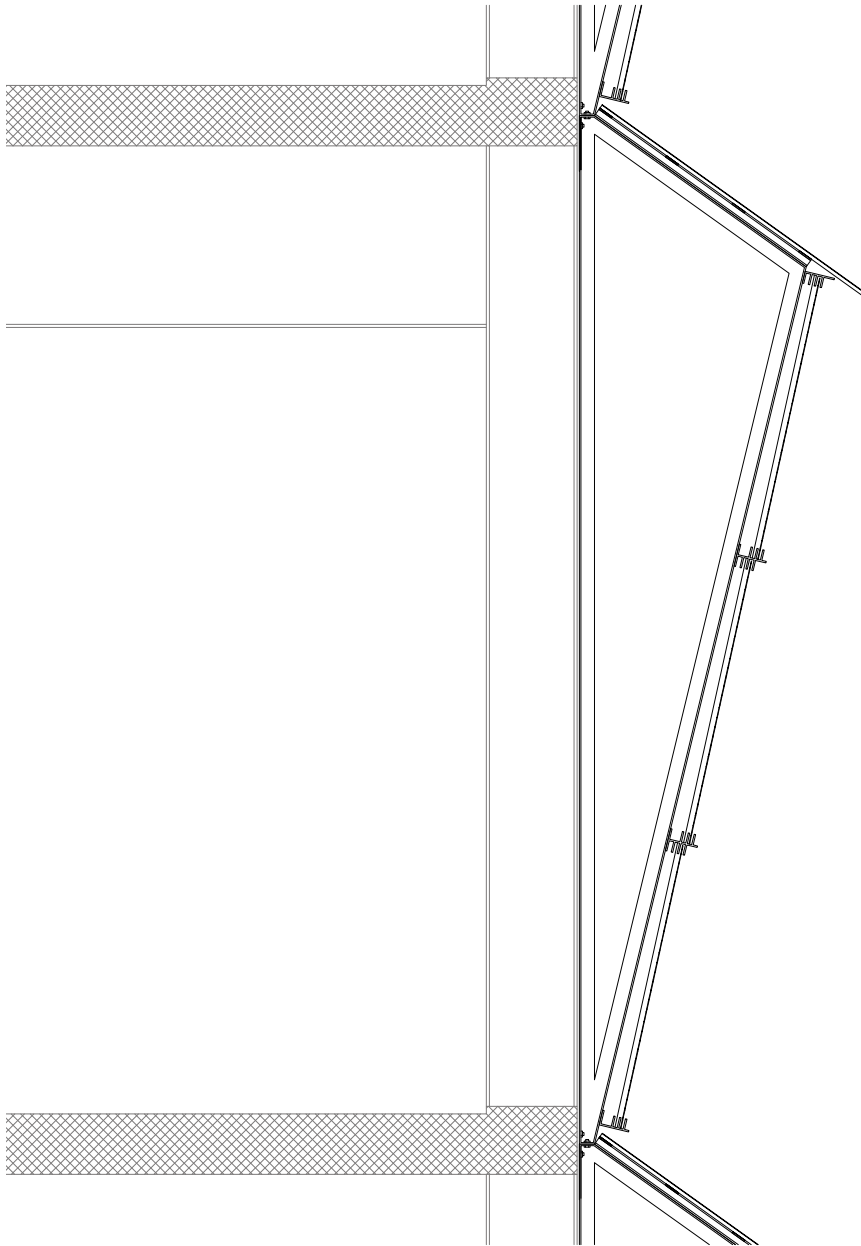


Råhus

Fast for hele året er varmen og fugtigheden samt kraftigst solindfald fra øst og vest. Derfor bør råhuset være indrettet på en sådan måde, at det så vidt som muligt adresserer dette. Konstruktionen skal være smal og åben, så direkte lysindfald samt opvarmning af facaden bliver minimeret samt ventilationen maksimeret.

Kernen af huset er meget lidt fleksibel og meget holdbar. Råhuset bliver udført på en måde hvor det bedst udnytter grunden, orientering i forhold til solen samt med en bredde, der bedst udnytter muligheden for naturlig ventilation. Samtidig giver den åbne bygning mulighed for en fleksibel udnyttelse af etagerne, hvor kun trapperummet ligger fast. Bygningen vil på et hvilket som helst tidspunkt kunne renses fuldstændig for facader, vægge og inventar, og igen stå tilbage som en 'ny' bygning, der kan udstyres igen på en anden måde. Dette giver også brugerne fuldstændig frihed over deres brug af hele bygningen, da trappen, enkelte søjler og et par kerner er det eneste, der er fastlagt fra starten af.

Hele råhuset af søjler, dæk, kerner og trapper bliver støbt i beton på stedet. Oversider af dæk og trappeløb, vil blive let poleret og få en smule højere glans, mens resten af overfladerne vil beholde udtrykket fra støbningen.

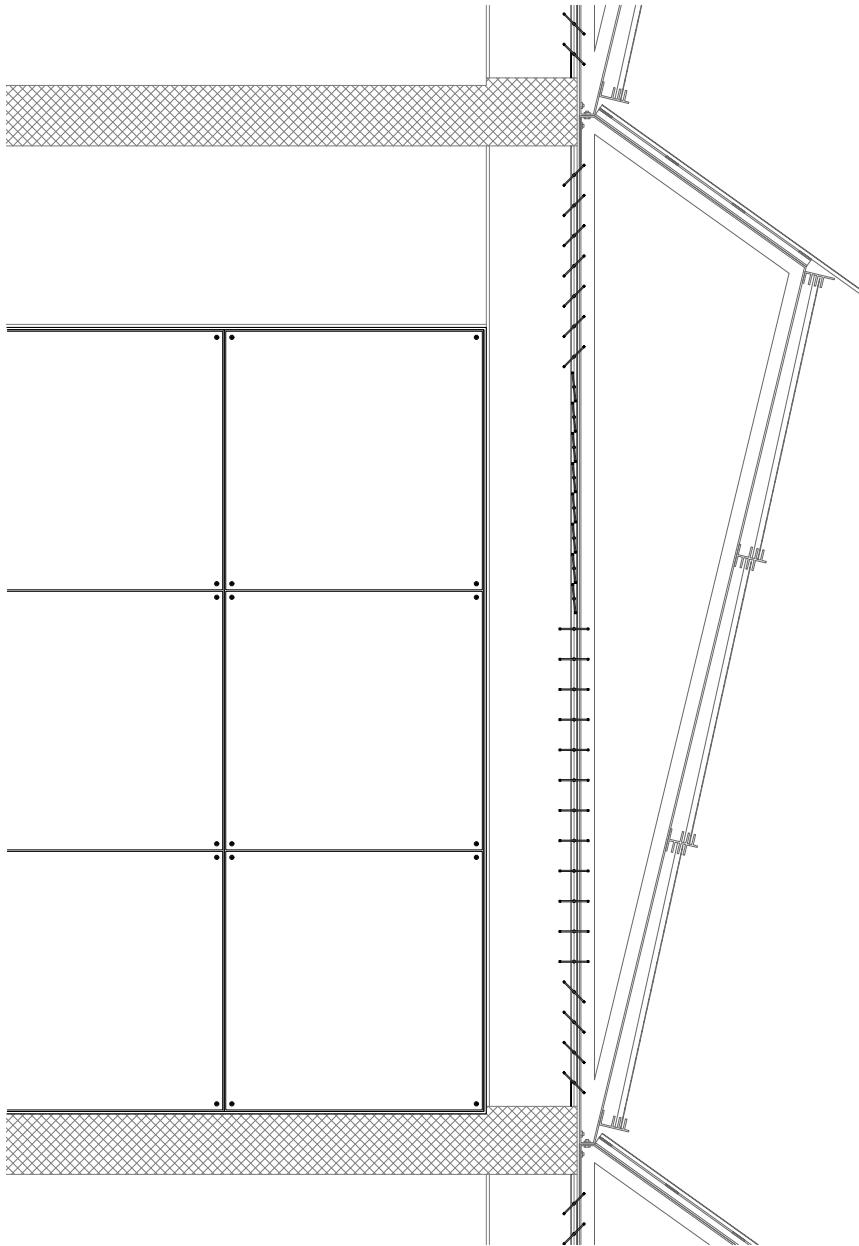


Facade

De store variationer fra årstid til årstid er solens højde på himlen samt nedbøren. Solen bevæger sig over bygningen fra 72,5 grader syd til 62,5 grader nord, så facaderne bør være indrettet derefter. Nedbøren kommer i en kort men intens periode, og bør kunne afvises af de elementer, der også skærmer mod solen.

Facaden bør beskytte huset, men samtidig gå fri af det. Ideelt kan facaden hænges på huset og derfor også senere tages af igen og repareres eller helt udskiftes. Den yderste facade, som både er den vigtigste, da den skal hæmme elementerne fra at trænge ind i bygningen, er naturligvis også den mest udsatte, så det er vigtigt at den bliver udført på en sådan måde, at den ikke nemt går i stykker, kan repareres uden de store problemer, og at en ødelagt del kan erstattes af en del magen til, der nærmest kan produceres rundt om hjørnet.

Facaden vil bestå af et fast skelet, der bliver sat på huset hele vejen rundt, hvorpå mindre facade elementer let kan hænges. Dette medfører både en overskuelig størrelse af facadeelementer, der kan individualiseres i forhold til orientering og brugen af rummet bag, samt at skulle et element gå i stykker, kan det nemt tages ned uden at kræve hverken store stilladser eller en høj grad af ekspertise. Samtidig vil eventuelle skader kunne udbedres, hvor de forekommer, uden at store dele af facaden, der måske ikke er påvirket, behøver at blive berørt at reparationen



Indre opbygning

Den indre opdeling af bygningen skal kunne ændres og tilpasses i løbet af dagen i forhold til, hvordan brugen af rummene også ændrer sig, samt tilpasse bygningens små klimatiske forandringer i løbet af dagen.

I facaden vil der være en indre og fleksibel del, der manuelt kan indstilles efter forholdene. Den vil bestå af standard glasskoddeelementer, som man kan købe i et byggemarked.

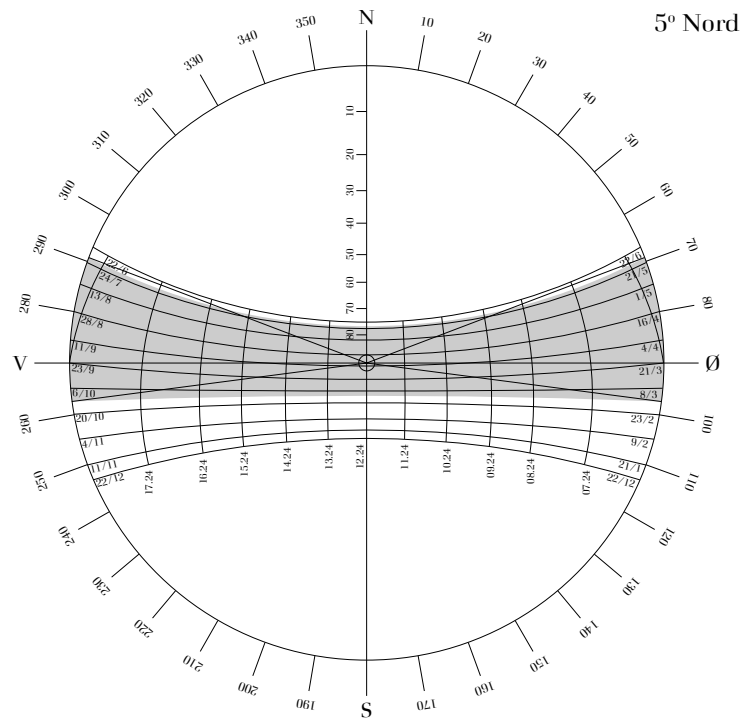
Dette vil give brugerne mulighed for i løbet af dagen at kunne åbne og lukke bygningens dele, når vejr eller vind ændrer sig. Skoddernes fleksibilitet gør det muligt at vinkle ventilation ned i siddehøjde, eller sørge for at varm luft har en mulighed for at forlade rummet foroven.

Mellem rum vil man have et rammesystem, som er opbygget af de samme elementer som facaden, men som nemmere kan sættes op og tages ned, når man ændre indretningen af en etage. Selve rammerne vil kunne isættes eksempelvis træplader eller perforerede plader som i facaden afhængig af ønsker om åbenhed/privathed og ventilation. Man kunne tænke sig at vægge på tværs af bygningen ofte er helt lukkede, mens vægge på langs måske har perforerede plader og et gardin.

Tilgiv at jeg ser dine knogler før kødet,
kødet før kjolen
og kjolen før dit svævende blik

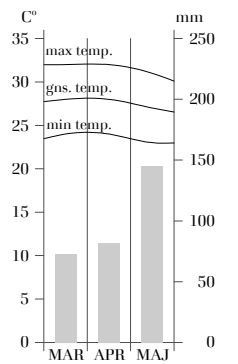
Søren Ulrik Thomsen

Fire årstider i Accra

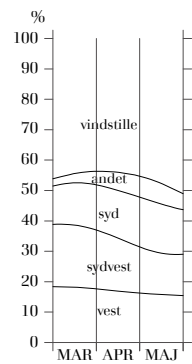


Forår

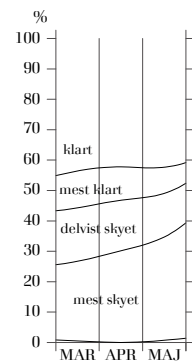
Foråret er den mest solrige tid hvor det hverken støver eller regner og solen står højest på himlen og bevæger sig nærmest direkte fra øst mod vest i løbet af dagen. Det er en meget tør tid, da det er over et halvt år siden, at det sidst rigtig har regnet.



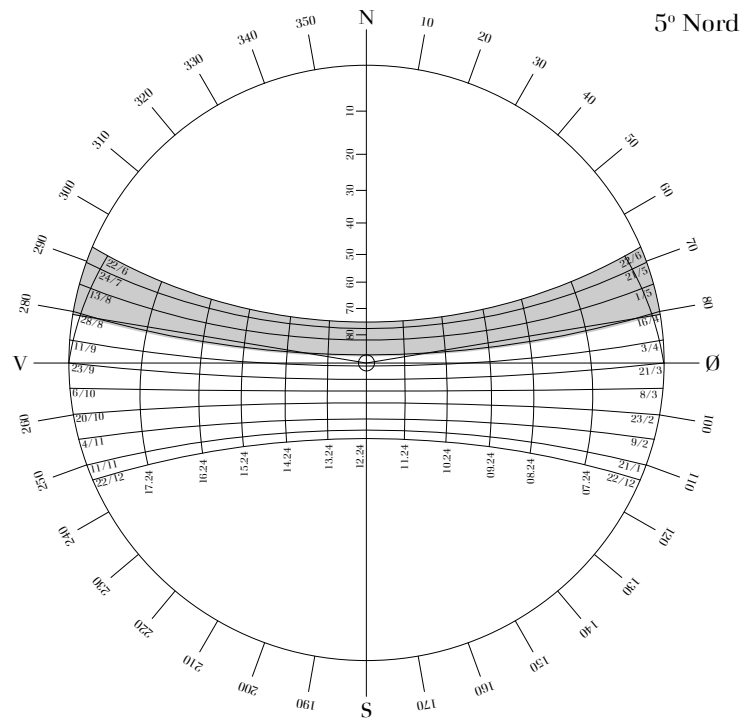
Temperatur og nedbør



Vindens retning



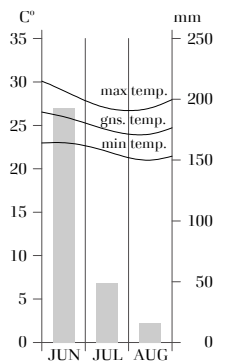
Skydække



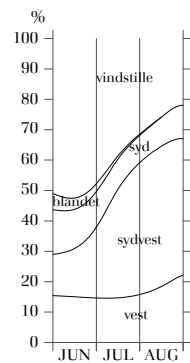
Sommer

Selvom at sommeren både har de laveste temperaturer og det laveste antal soltimer, grundet et kraftigere skydække, føles temperaturen alligevel som den mest trykkende på grund af den meget høje fugtighed i luften. Samtidig er man om sommeren ofte udsat for voldsomme regnbyger, så det er nødvendigt både at kunne holde bygningen åben og ventileret, men på samme tid afskærme fuldstændigt for store nedbørsmængder.

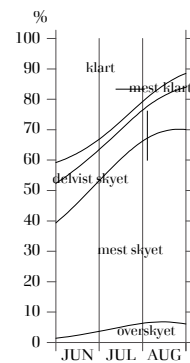
Luftfugtigheden er højere i denne periode end i resten af året, men til gengæld er mængden af soltimer lavere grundet det højere skydække.



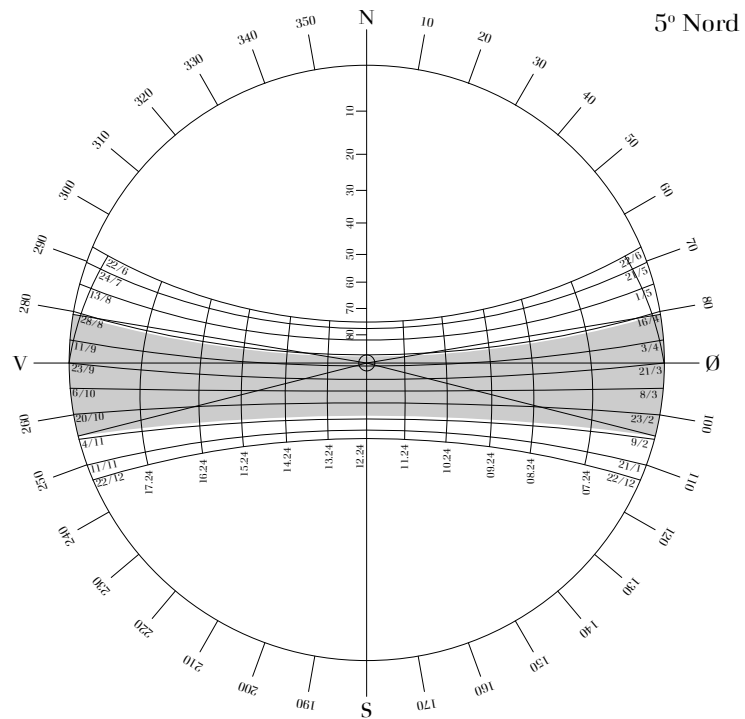
Temperatur og nedbør



Vindens retning

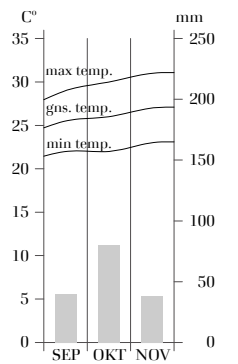


Skydække

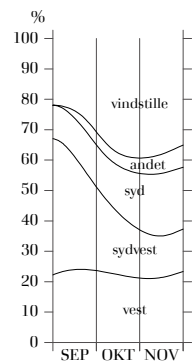


Efterår

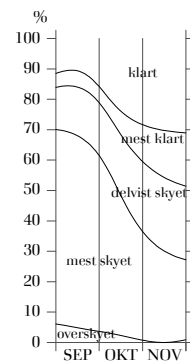
Efteråret minder på mange måder om foråret. Ligesom foråret slutter med at regntiden begynder, startet efteråret med de sidste byger.



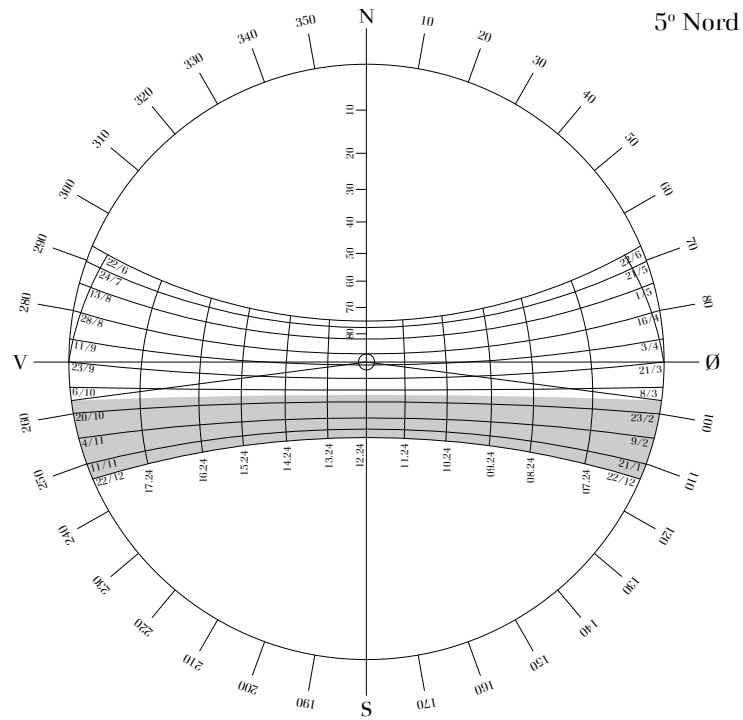
Temperatur og nedbør



Vindens retning



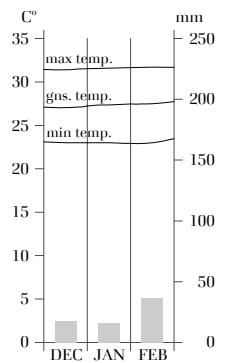
Skydække



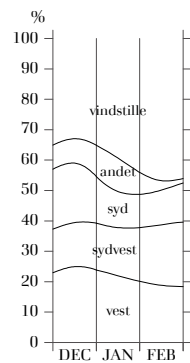
Vinter

Vinteren er den tørreste tid på året, hvor vinden slår om og kommer fra en nordøstlig retning. Bygningens indre facade kan da lukkes mere til mod nord, for ikke at få for meget støv direkte ind i bygningen. Det mere tørre klima, opvejer tabet i ventilation, der derved fremkommer, da det ikke vil være lige så nødvendigt at have konstant ventilation over kroppen på grund af mindre svedafgivelse.

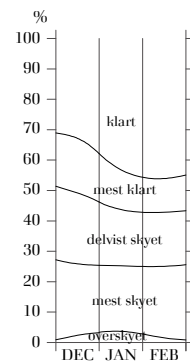
Solen vil i løbet af vinteren være på sit laveste og komme ned på 62,5 grader mod syd, men til gengæld vil solens styrke være mindsket grundet den større mængde støv i luften.



Temperatur og nedbør



Vindens retning



Skydække