Hotel Viridis

TORBJØRN EISENHARDT_MsC4_ARK23_A&D_juni_2011

Titelblad

Denne rapport omhandler et masterprojekt indenfor specialet Arkitektur, udarbejdet af Torbjørn Eisenhardt, ved Arkitektur & Design, Aalborg Universitet.

Projekttitel: Hotel Viridis

Tema: Bæredygtig arkitektur

Semester: MsC4

Projektperiode: 01. februar - 31. maj 2011

Hovedvejleder: Michael Lauring

Teknisk vejleder: Claus Topp

Antal oplag: 5

Antal sider: 131

Antal bilag: 9

Torbjørn Eisenhardt

Synopsis

The goal of the project is the construction of a hotel at the seaentrance of the town Grimstad in the southern part of Norway. It is constructed after Norwegian passivehouse standard and with respect towards the existing architecture and nature surrounding the area. The qualities of technique, function and esthetic was introduced early in the design, which makes the building an integrated part of the landscape. The result is a hotel after Norwegian passivehouse standard, and a building that is in harmony with the local culture, nature and esthetics.

Indhold

Titelblad 2

Synopsis 3

PROGRAM 7

Indledning 8

Metoder 10

Proces og dokumentation 11

Kontekst 12

Klima 18

Målgruppe 22

Funktioner 23

Teknik 25

Æstetik 31

Casestudies 34

Designkriterier 40

Vision 42

PRÆSENTATION 45

Hovedgreb 46

Hotellet 48

Facader 55

Rum 60

Området 72

PROCESANALYSE 79

Volumenstudier 80

Bygningsform 82

Taghældning 83

Materialer 85

Facadebeklædning 86

Vinduer 87

Dagslys 90

Afskærmning 93

Rumorganisering 94

Hotel- og områdets funktioner 96

Ankomst og infrastruktur 98

Rekreation 100

Parkering 101

Konstruktion 102

Brand 106

Ventilation 108

Installationer 110

Termisk indeklima 111

Energi 112

AFRUNDING 115

Konklusion 116

Vurdering 119

Perspektivering 120

Kildeliste 122

Illustrationsliste 123

BILAG 125

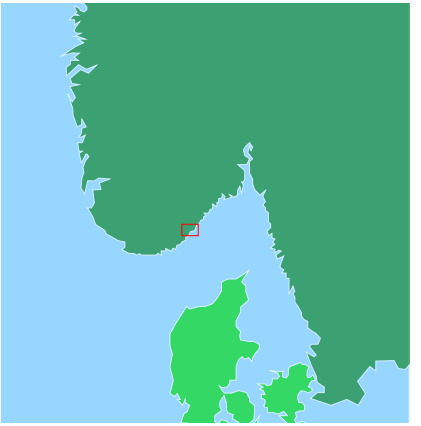
Indledning - Bilag 126

06 BSim 127

08 Simien 129

PROGRAM

Indledning



Ill 1: Grimstad, Norge

I dette projekt skal der opføres et hotel efter norsk passivhusstandard. Området er ved indsejlingen til kystbyen Grimstad, som ligger ud imod Skagerak i den sydøstlige del af Norge. Byen har engang haft en stor fiskeindustri, hvilket har bevirket, at beboerne altid har haft stor fokus ud mod havet, hvor deres familiemedlemmer arbejdede. Selve bugten i byen er beskyttet fra Skageraks til tider voldsomme vejr, hvilket giver vandet inde ved Grimstad en rolig og spejlblank overflade.

Som alle norske byer i Sydnorge oplever Grimstad, at der om sommeren er en stor tilvækst af mennesker i bybilledet. De mange besøgende kommer primært for at opleve naturen, havet, solen og den idyl, som denne tilværelse i de små bysamfund udstråler. Der skal derfor tages hensyn til det æstetiske udtryk, som opførelsen af et nyt byggeri langs byens havnefront vil udstråle.

Ill 2: Projektområdets placering

Ill 3: Klippeskær mod Skagerrak

Ill 4: Vandspejlet >Λ

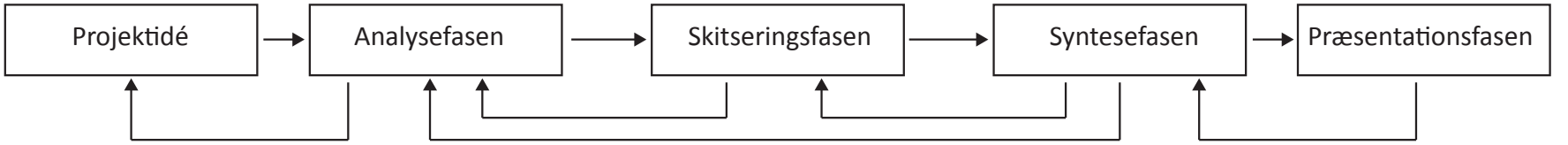
Ill 5: Lystsejlere ved indsejlingen >

Den resterende del af året ligger store dele af den sydlige del af havnefronten i Grimstad øde hen. Dette skyldes fraværet af aktiviteter og funktioner, som kan generere liv. På nuværende tidspunkt er Grimstad kommune i gang med en arealplan for hele havneområdet, men der har for et par år tilbage været talt en del om at bygge et hotel på flere områder ved havnefronten. [Asdal]

Eftersom at byen Grimstad har fokus på miljø, klima og energi, skal der lægges vægt på bæredygtig arkitektur efter passivhusmetoder. Desuden er Grimstad den by i Norge med flest klarvejrsdage, så både solceller og det naturlige dagslys skal inkorporeres effektivt i bygningen. Igennem en bæredygtig arkitektur skal det æstetiske udtryk ikke gå på kompromis med de tekniske krav for passive tiltag.

Ill 6: Nordlys

Metoder



Ill 7: Den integrerede designproces

Der vil igennem projektet blive taget forskellige metoder i brug for at kontrollere og forme den kreative proces. Den primære metode vil være *Den Integrerede Designproces*, som er en af hjørnestenene i projektarbejdet på Arkitektur & Design udannelsen. Selve strategien for denne metode er inddelt i 5 faser; *projektidé*, *analysefasen*, *skitseringsfasen*, *syntesefasen* og *præsentationsfasen*, hvor både æstetiske, funktionelle og tekniske parametre indgår.

Disse faser er bygget op omkring en iterativ proces, som efter flere gennemarbejdninger af problemstillingerne vil lede frem til et integreret design. [WEB A]

I analysefasen vil der gøres brug af metoden *mapping* af Kevin Lynch. Denne metode resulterer i en analyse af konteksten til projektområdet.

Under skitseringsfasen vil Steen Aggers metode til systematisk skitsering blive benyttet. På den måde vil hver skitse blive systematisk evalueret og dermed sikre, at idéer og kvaliteter fra denne fase videreføres i designprocessen.

Der vil både i skitsering- og syntesefasen blive implementeret forskellige værktøjer såsom; håndskitsering, fysiske modeller og digitale modeller i programmerne 3ds max, autocad og velux daylight visualizer.

I rapportens konklusion vil anvendelsen af disse metoder blive vurderet.

Proces og dokumentation

Ill 8: Iterativt og lineært forløb

Afsnittets formål er at anskuliggøre forskellen og sammenhængen imellem rapporten og designprocessen, som ligger bagved. Den integrerede designproces er en metode, som udspiller sig efter et iterativt forløb. I kontrast hertil findes den trykte rapport, som har til formål at illustrerer det pågældende projekt og derigennem begrænse dokumentationen til et linært forløb. Herved opstår der en konflikt mellem den pågældende proces og dokumentationen af denne.

Alle parametrene i rapporten har indflydelse på dens opbygning, og disse er opstillet således, at præsentationen af det endelige produkt fremstilles bedst muligt. Det gøres ved at indlede rapporten med et program, hvor de kriterier, som projektet arbejder indenfor, er opstillet. Dette sker på baggrund af givne krav, indsamlet viden og visionen for projektet. Det endelige resultat vil herefter blive fremlagt og beskrevet i præsentationen. Derefter vil selve designprocessen blive gennemgået, med henblik på at forklare projektets aspekter klarest. Denne del fungerer som en dokumentation af det præsenterede projekt. Rapporten afsluttes med en konklusion, vurdering og perspektivering af det endelige produkt. Bilagene vil fungere som supplerende dokumentation.

Denne rapport afspejler ikke den reelle bagvedliggende proces, men forklarer projektet på en enkel måde. Rapportens mål er at opstille en problemstilling, vise resultatet og afslutningsvis forklare, hvorledes dette er opnået.

Kontekst

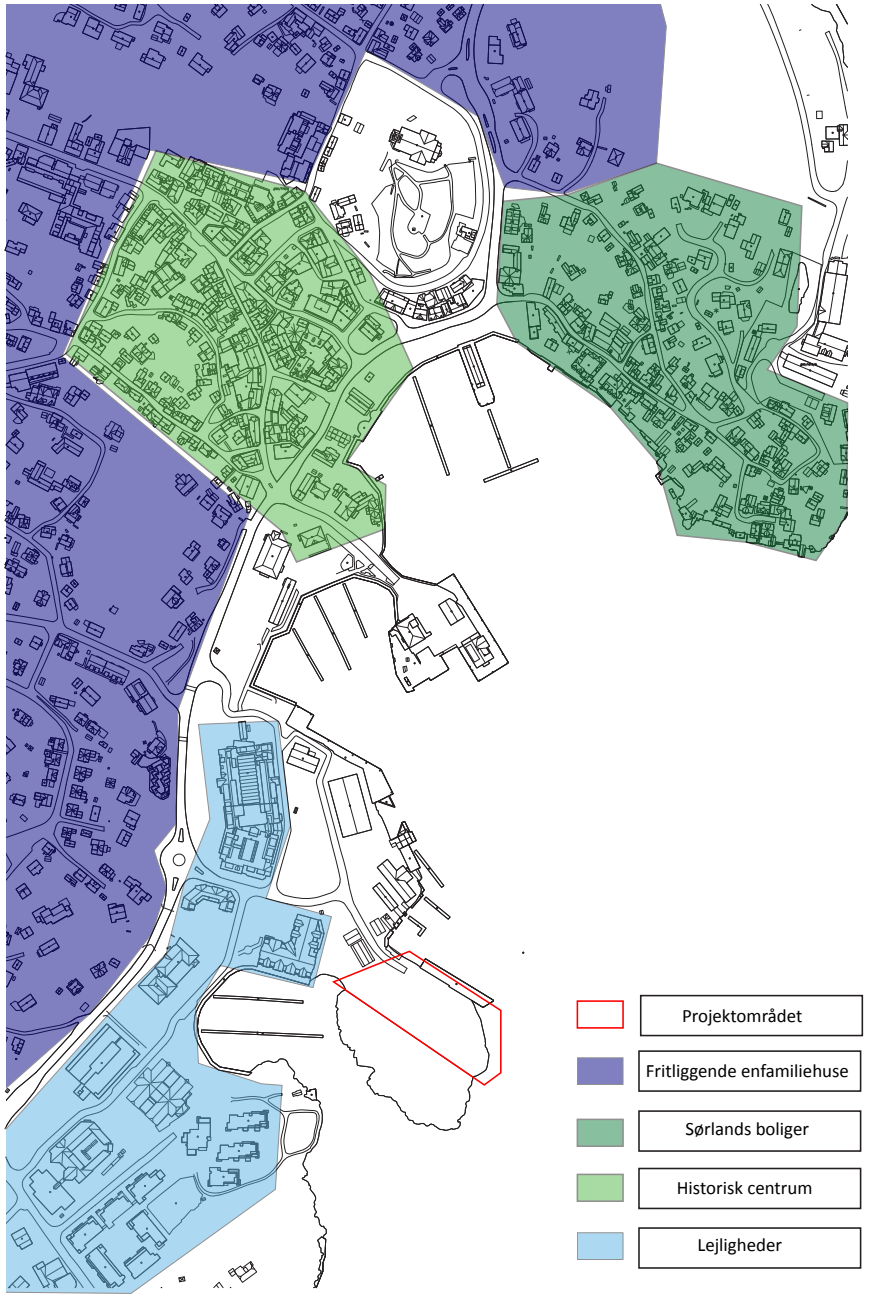
Projektområdet kaldes Gundersholmen og ligger på et klippeplateau ved indsejlingen til Grimstad. Området i og omkring byen er under en større byudvikling for både at skabe vækst, men samtidig udnytte de få tilbageværende arealer på havnefronten til funktioner, som vil komme lokalsamfundet til gode. Som alle kystbyer i det sydlige Norge er havnefronten byens centrum, og der ønskes en øget aktivitet på disse områder. Derudover er det hensigten at skabe en kontakt mellem den gamle historiske bydel nord for havnen, butikområdet i syd og havnearealet, hvor projektområdet er lokaliseret.

På Gundersholmen ønskes der opført en bygning, som ikke kun vil kunne skabe en ekstern interesse for byen, men samtidig tiltrække en øget aktivitet på havnefronten.

I det følgende vil der således forekomme en stedsanalyse af projektområdets kontekst. Der tages udgangspunkt i Kevin Lynchs mappingmetode. [Lynch] Dette sker for at få en dybere forståelse af den sammenhæng, som den pågældende bebyggelse i fremtiden vil indgå i. Endvidere vil der blive opstillet visse stedsspecifikke klimatiske værdier og parametre så som vind-, sol- og skyggeretninger samt havniveau.

Typologier

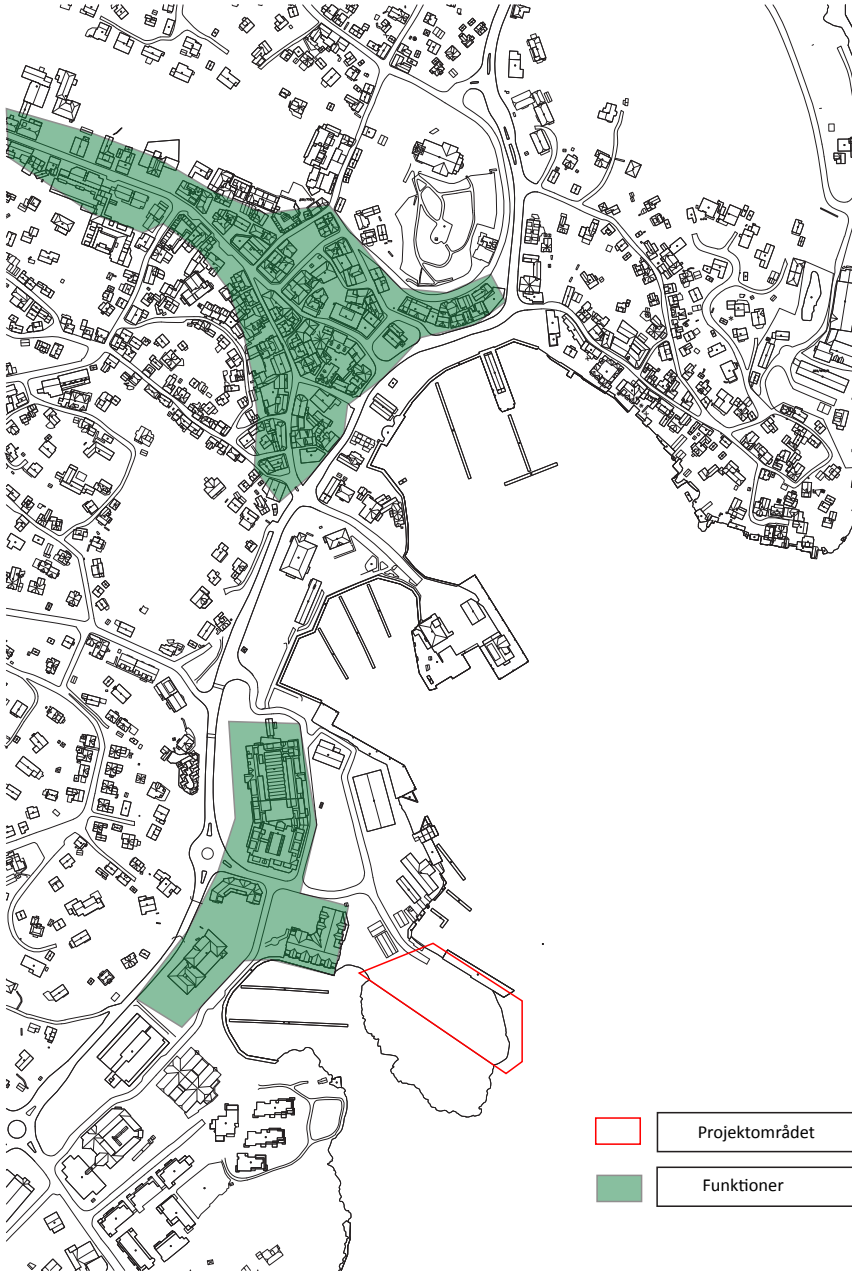
Området til projektet befinder sig som det sydligste punkt af havnefronten og ved indsejlingen til byen. I en nordøstlig retning tværs over bugten ligger en enklave af de karakteristiske hvidmalede ”sørlandsboliger”. Det er denne type boliger, som er kendetegnende for byerne langs kysten i det sydlige Norge. På arealet vest og syd for Gundersholmen ligger forholdsvis nyopførte lejlighedskomplekser med udsigt over havet. Selve byens kerne, også kaldet det historiske centrum, består af boliger i mellem 2-3 etager. Områderne, som grænser op til centrum, består af fritliggende enfamiliehuse, som omkranser det historiske centrum og det centrale havneområde.



Ill 9: Typologier

Funktioner

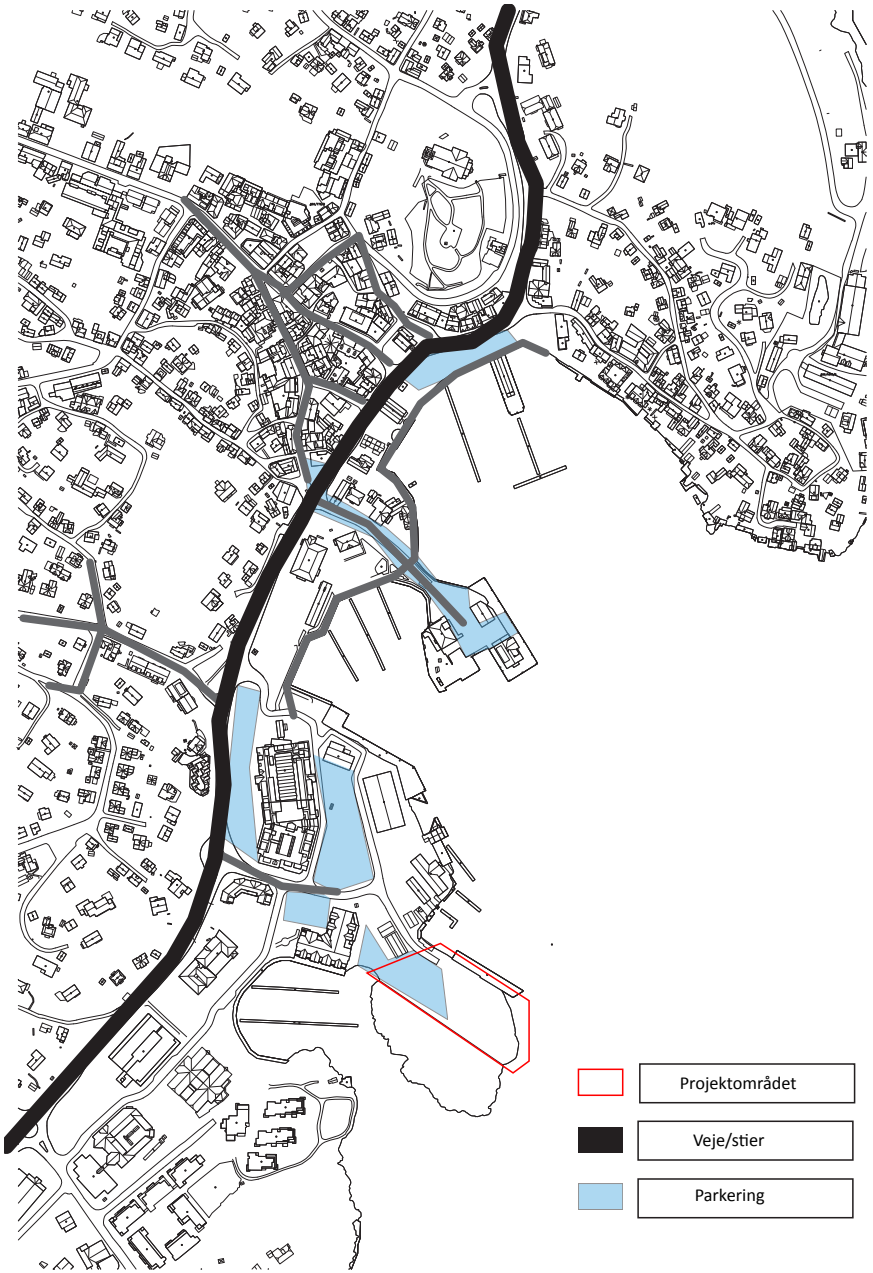
Med sin placering langs havnefronten vil Gundersholmen have en kort forbindelse til en lang række funktioner i nærområdet. På arealerne direkte vest for projektområdet ligger et storcenter og spredt omkring dette, ligger flere butikker i mindre størrelse. I gaderne inde i det historiske centrum ligger der i stueetagerne butikker, klinikker, banker, caféer, en politistation og et kulturhus med biograf. Byens eneste hotel med plads til 90 gæster er ligeledes placeret i dette område. Byen har ikke mange restauranter og slet ikke en fiskerestaurant, selvom byen har levet af fiskeri igennem generationer.



Ill 10: Funktioner

Veje/stier

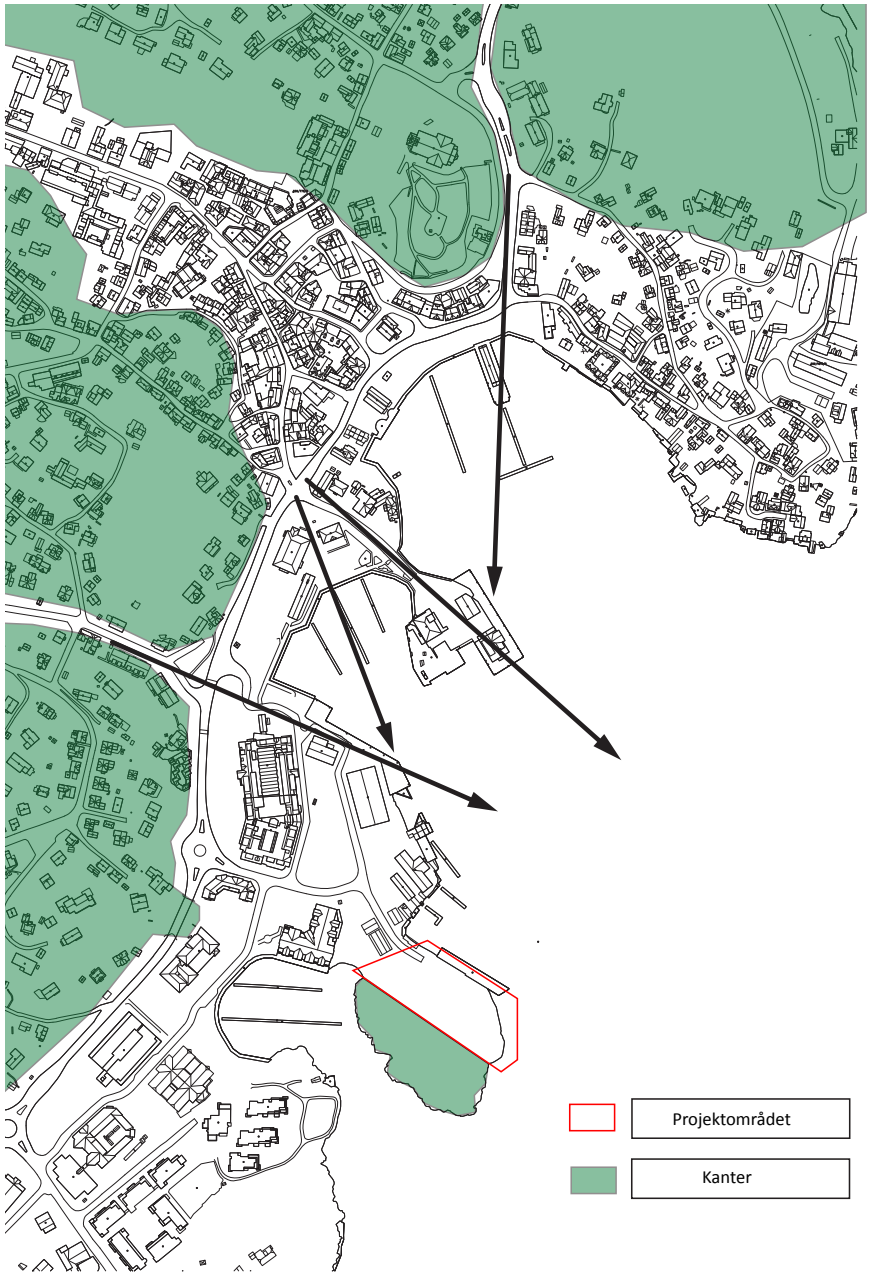
Byens hovedfærdselsåre skærer sig igennem området nede ved havnen og deler det historiske centrum væk fra havnefronten. Vejen er forholdsvis trafikeret og er efter motorvejens opførsel nordvest for byen til mere gene end gavn for byen og dens beboere. Fra områderne med punkthuse og det gamle centrum leder mindre veje ned til den trafikerede hovedvej for derefter at fortsætte på den anden side som stier ned mod havnefronten. Her er der lokaliseret flere parkeringsarealer, som optager nogle af byens bedste pladser. Dette stisystem langs havnefronten stopper ved storcenteret, og der er altså ingen oplagte forbindelser ud til projektområdet.



Ill 11: Veje/stier

Kanter

Grimstad er omkranset af fjeld med bevoksning, hvor åbne kiler i denne massive struktur har givet plads til bebyggelser såsom det historiske centrum. Derudover er trafikale forbindelser placeret i disse kiler, og når trafikanter bevæger sig ind mod byen, opstår der nogle tydelige sigtelinjer ud mod havet, Gundersholmen og havnefronten. Vejen fra syd er placeret igennem en tunnel, så fra den retning får man ikke den samme oplevelse. På projektområdet er der mod syd en klippevæg som på sit højeste punkt rejser sig 11m over havet.

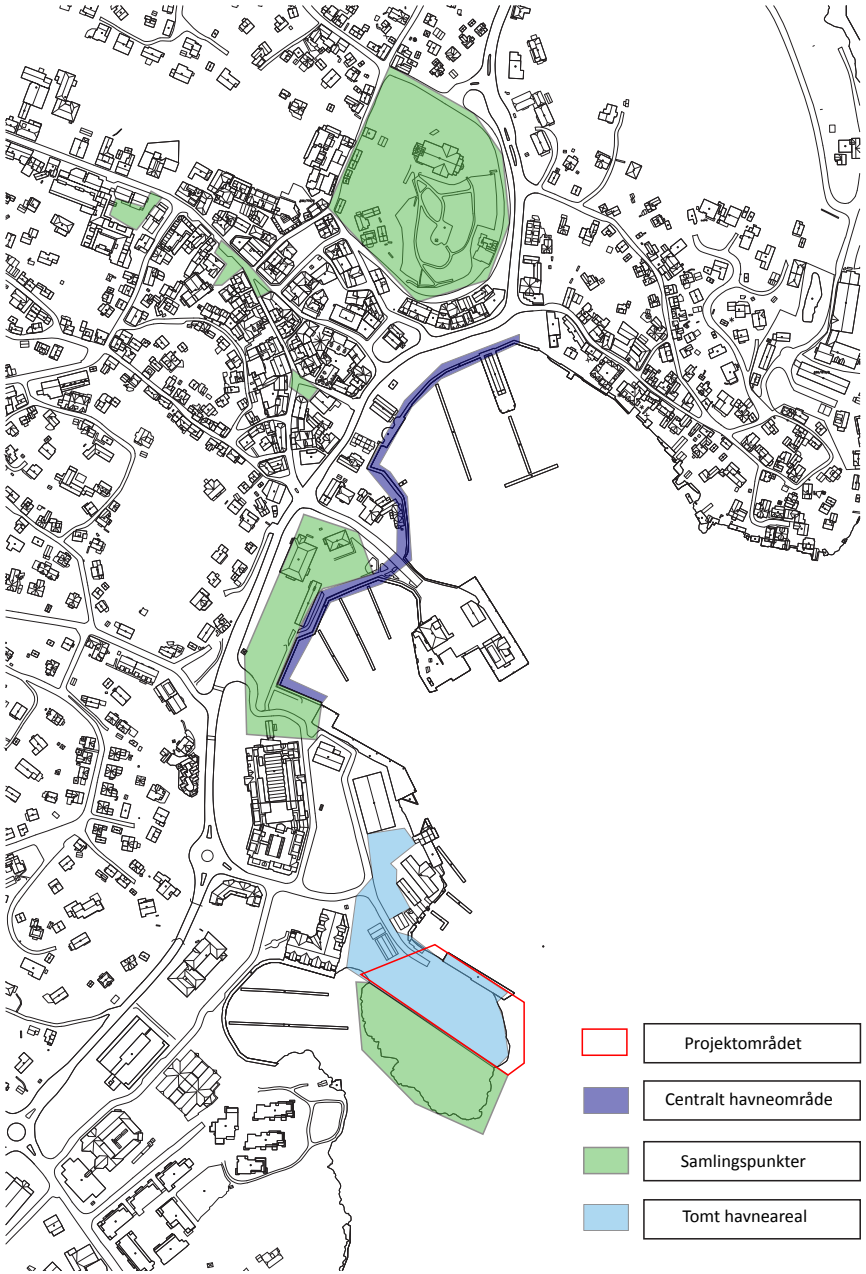


Ill 12: Kanter

Samlingspunkter grøn/ blå struktur

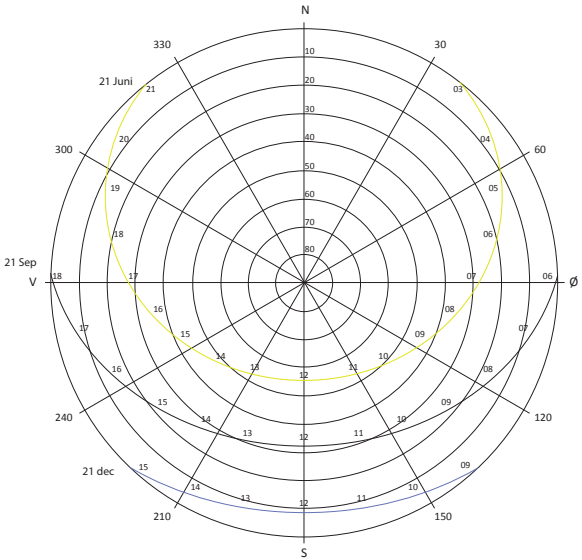
Flere steder i det historiske centrum ligger mindre pladser, hvor folk samles ved forskellige arrangementer. Om sommeren fungerer arealerne omkring kirken og fjeldet ude ved projektområdet som et rekreativt sted, hvor beboere og besøgende kan slappe af og nyde idyllen. Ved havnefronten nord for storcenteret ligger busterminalen, som er byens infrastrukturelle nøglepunkt. Det er i dette område den centrale havnefront er placeret, hvor en stor del af sejlerne lægger til om sommeren. Arealet, som grænser op til Gundersholmen, ligger i dag øde hen og er en barriere for forbindelsen mellem projektområdet og den eksisterende havnefront.

Der er med denne analyse af projektområdets kontekst gjort klart, hvilke kvaliteter og problemstillinger som vil have indflydelse på projektets udvikling.

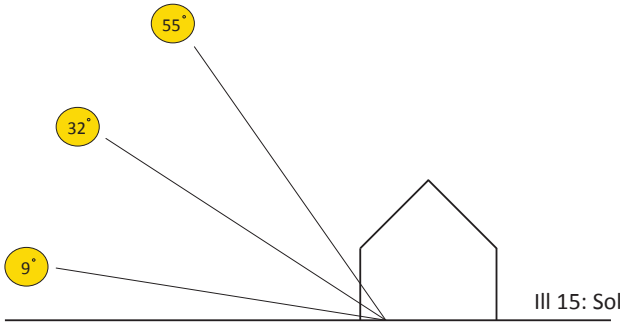


Ill 13: Samlingspunkter

Klima



Ill 14: Soldiagram

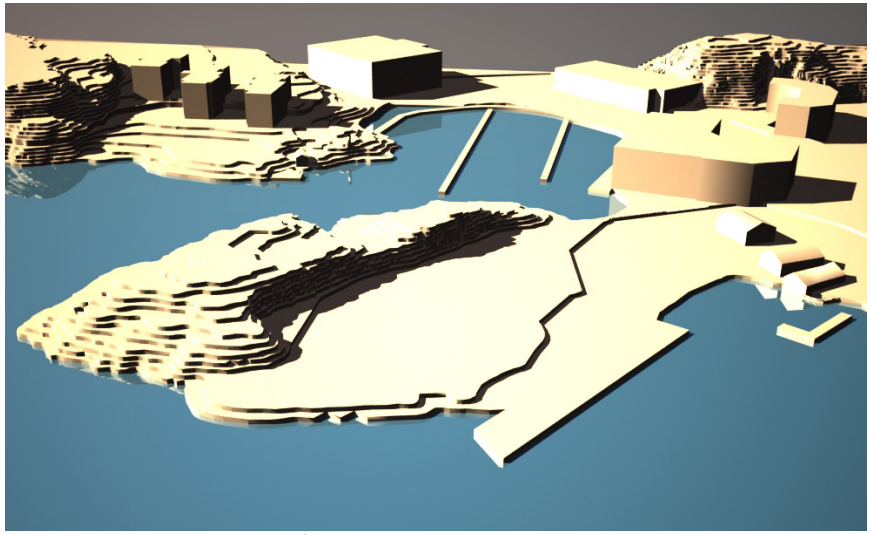


Ill 15: Solhøjder kl.12

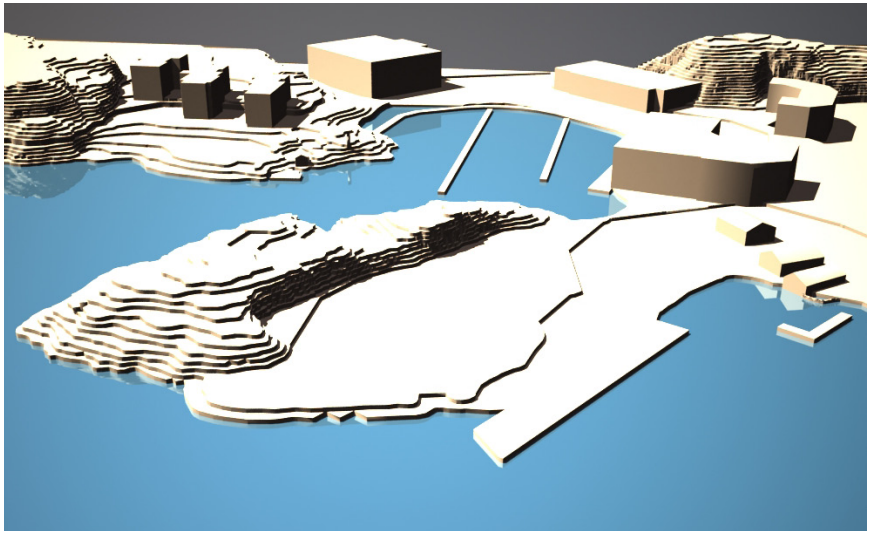
I dette afsnit gives der et overblik over de stedsspecifikke klimatiske parametre, som kan have indflydelse på udformningen af bygningen. Der er indsamlet data fra vejrstationen ved Landvik, som ligger ca. 2,5 km vest for Grimstad havnefront.

Soldiagram

Eftersom projektområdet er placeret i Norge, skal den til tider sparsomme solmængde udnyttes på bedst mulig måde. Til dette vil soldiagrammet, som viser solens baner i Grimstad, være et vigtigt redskab. Herigennem kan solens vandring over dagen bestemmes, både i forhold til solens højde og dens retning. Disse oplysninger kan dermed give indikationer om, hvorledes dagslyset kan anvendes og formes i hvert enkelt rum.
I og med der forekommer en stor variation af solretningen, vil dette have indflydelse på retning, placering og udformning af hotellets rum. Solhøjden varierer ligeledes, hvilket gør sig gældende i forhold til udformningen af rumdybder og udhæng, således at den tilførte solmængde kan kontrolleres. Derudover vil både solhøjden- og retningen have indflydelse på, hvor og hvordan elementer til solenergi skal placeres.



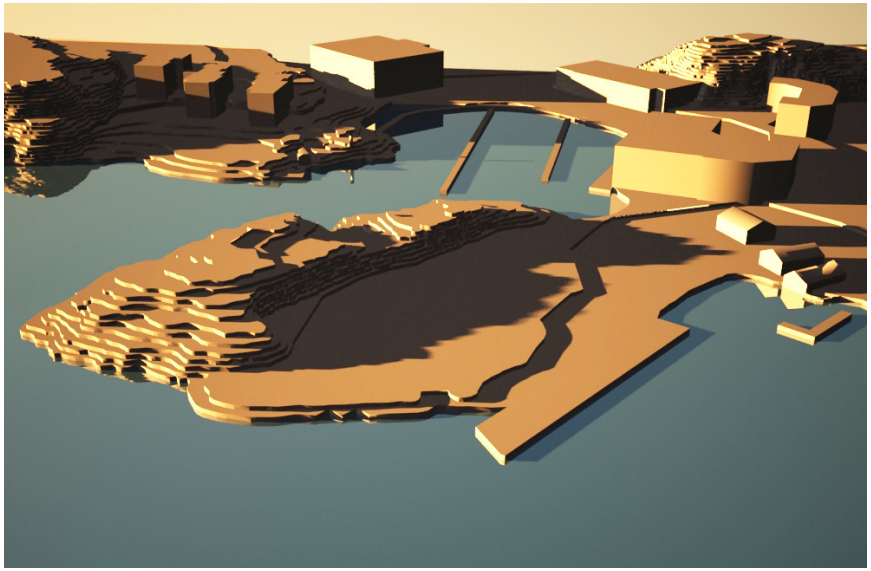
Ill 16: Skyggeeffekt d.21 marts/sepetember kl.12



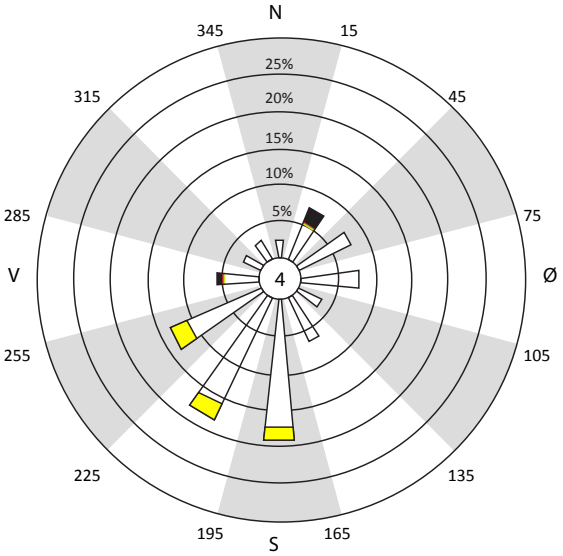
Ill 17: Skyggeeffekt d.21 juni kl.12

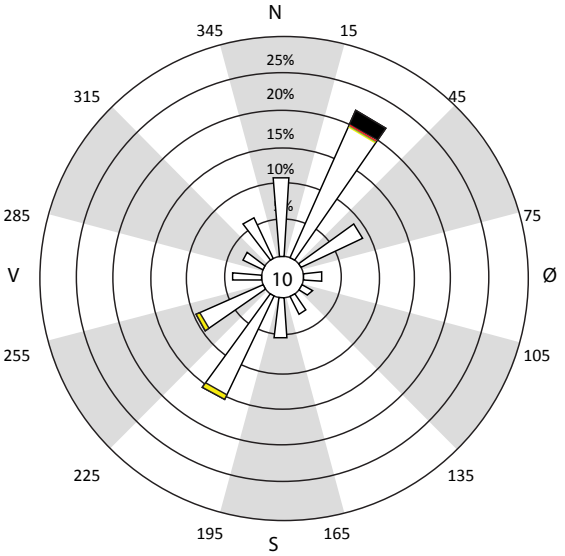
Skyggesimulering

En skyggesimulering for kl.12 viser, hvordan skyggerne falder på området. Til dette er der opstillet tre forskellige scenarier; den 21. december, hvilket er årets korteste dag, den 21. juni, som er årets længste dag og den 21 marts/september, som illustrerer en dag ved jævndøgn. Ud fra disse illustrationer er det klarlagt hvilke områder på grunden, der vil være mindst hensigtsmæssigt at placere funktioner og tekniske elementer, som kræver sollys. Dette giver samtidig anledning til placering af mindre lyskrævende funktioner såsom parkering.



Ill 18: Skyggeeffekt d.21 december kl.12



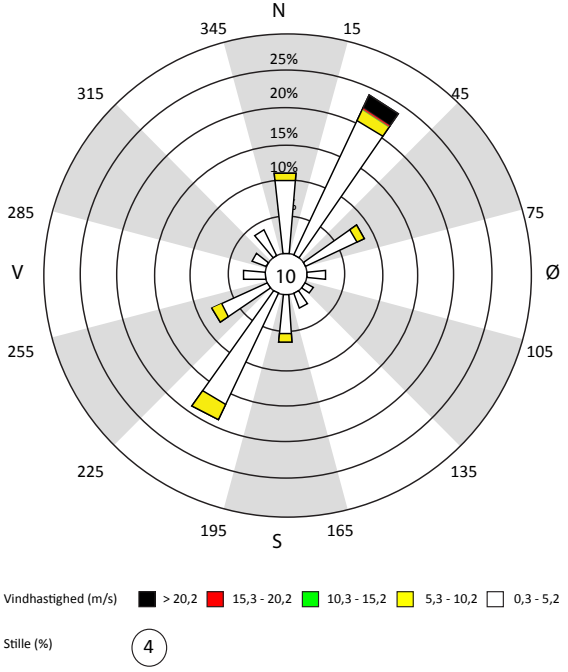


Ill 19: Vindruse, sommer, dag >

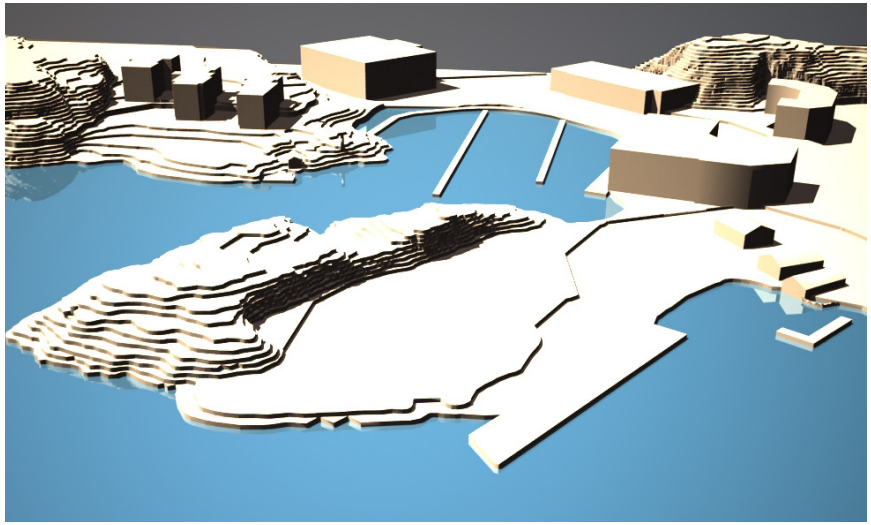
Ill 20: Vindruse, sommer, nat >>

Vindforhold

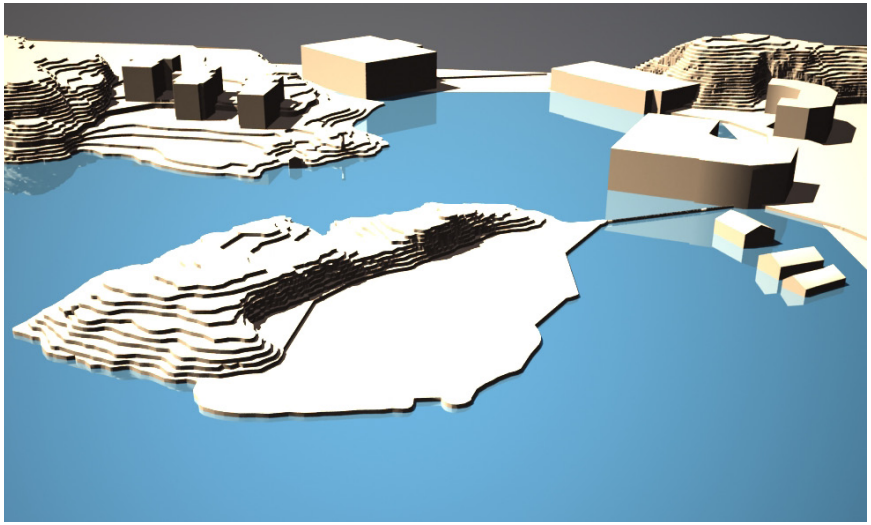
Vindrosen viser den gennemsnitlige vindretning og -styrke, målt ved vejrstationen i Landvik. De opstillede vindroser er resultatet af målinger foretaget over en 19-årig periode. Her ses hvorledes vinden om sommeren hovedsagligt kommer fra sydvest, mens den om natten skifter retning til at komme fra nordøst. Om vinteren kommer vinden både fra sydvest og nordøst. Ved projektgrunden ligger et fjeld mod sydvest, og dette kan til dels dæmme op for det meste af vinden, som kommer fra den retning. [WEB B]



Ill 21: Vindruse, vinter



Ill 22: Havniveau 2010



Ill 23: Havniveau 2100

Havniveau

I løbet af de næste 100 år vil vandstanden i havet stige. Dette skyldes dels afsmeltning af is i de polare områder og temperaturændringer, som ved termisk ekspansion får varmt vand til at udvide sig. [WEB C] Der bør derfor tages højde for oversvømmelser ved opførelse af nybyggeri ved havnefronten. Ifølge norsk klimacenter vil havniveauet omkring den sydlige del af Norge stige med omkring 70 cm de næste 100 år. Der er dog en del usikkerheder forbundet med disse forudsigelser, hvilket bevirker, at havstigningen kan blive 20 cm lavere til 35 cm højere en forventet. For Grimstad vil havniveauet i år 2100 ligge på mellem 48-103 cm. [Norsk klimasenter]

Delkonklusion

Disse data vil blive anvendt i formgivningen af hotelbyggeriet for på den måde at skabe en bygning med gode lysforhold, hvor der er taget hensyn til skyggepåvirkningerne og havniveauet i området. Desuden vil vinden få en vigtig rolle, både i forhold naturlig ventilation, men også til udearealernes placering.

Målgruppe

Ill 25: Grimstad

Ill 24: Natur ved Grimstad

Ill 26: Skærgård ved Grimstad

Ill 27: Edelskov

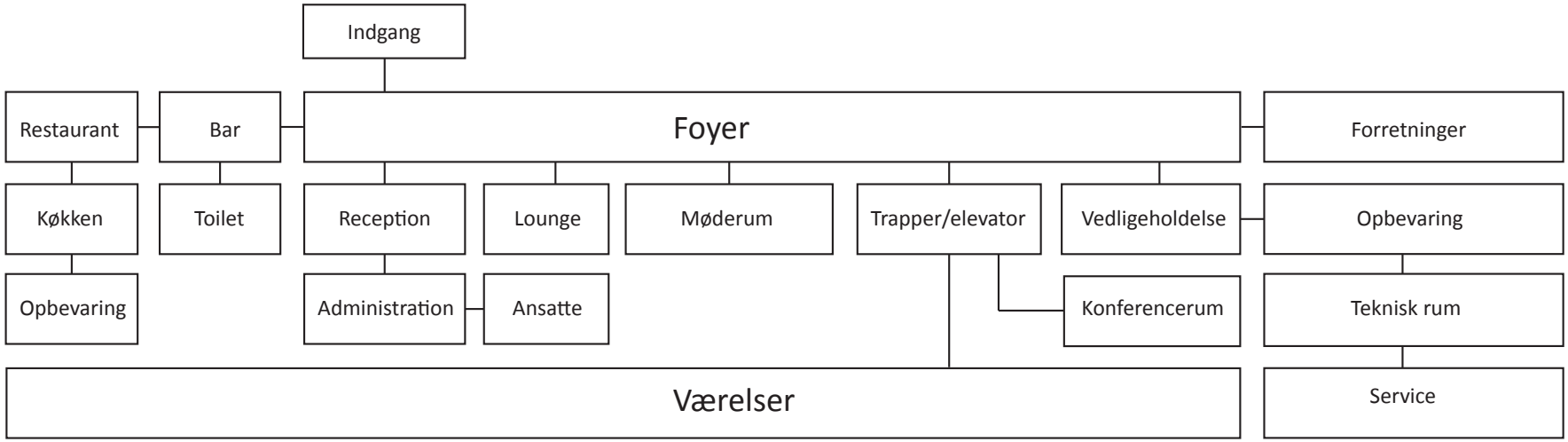
I det følgende afsnit defineres projektets primære og sekundære målgruppe.

Grimstad by har det meste af året et indbyggerantal på omkring 20.000 mennesker. I sommerperioden femdobles dette antal til 100.000 personer, som primært består af turister, hvoraf 80 % er fra Norge. Disse turister fordeler sig ud i hytter langs kysten, på campingpladser og byens eneste hotel for at opleve solen, vandet, naturen og den idyl, som er kendetegnet for kystbyerne i syd Norge. Den resterende del af året er der færre turister, og specielt den sydligste del af havnearealet ligger øde hen. [Asdal]

Projektets mål er at give besøgende en koncentreret oplevelse af de naturoplevelser, som Grimstad har at tilbyde. Dette henvender sig derfor til den typiske sørlandsturist, som vil opleve idyllen og naturens miljø i et anderledes perspektiv. Det, at hotellet har en bæredygtig profil, vil forhåbentlig appellere til bevidste forbrugere og forstærke oplevelsen under opholdet.
En sidegevinst vil være, at denne oplevelse gør indtryk på besøgende, som ikke er klar over, hvilke naturoplevelser Grimstad har at tilbyde. De ubevidste besøgende vil ligeledes opdage, hvad det vil sige at opholde sig i et energitilpasset byggeri. Denne gruppe tilhører den sekundære målgruppe, som vil benytte hotellet den resterende tid af året. Det kan være forretningsfolk på gennemrejse eller ansatte, som skal afholde en konference i bygningen eller gæsteforelæsere fra Agder Universitet.

Hotellets og dets funktioner kan på sigt generere aktivitet ved det øde område langs havnefronten, og byens beboere vil dermed få gavn af byggeriet.

Funktioner



Ill 28: Rumprogram

Formålet med rumprogrammet er at definere hotellets funktioner, deres kvaliteter og indbyrdes fordeling og sammenhæng. Der er for de forskellige funktioner til hotellet taget udgangspunkt i et bruttoareal på 7862 kvm, hvor der ikke er taget højde for de nødvendige kvm, som går til ydervægge og skillevægge. Rumprogrammet er defineret i relation til målgruppens og dens formodede størrelsesorden. [Neufert]

I sommerperioden vokser byens befolkning med 500%, hvilket giver en stor belastning på byens funktioner og faciliteter. Hotellet vil derfor kunne gå ind og aflaste specielt den historiske bydel og centrale havnefront ved at trække de besøgende ud mod Gundersholmen. Dermed spredes turisterne ud over et større område, og havnearealer kan få en mere aktiv profil. Restauranten og forretninger er tiltænkt byens borgere for på den måde at trække aktivitet ud til projektområdet, og derigennem opnå en forlængelse af den eksisterende havnefront. Hotellets konference- og møderum skal give forretningsrejsende, som normalt bor på hoteller i nabobyerne, mulighed for at afholde møder samt annoncerede konferencer på det sted, de bor. Agder Universitet, som ligger 2 km vest for Grimstad, vil ligeledes kunne benytte disse faciliteter. Det være sig konferencer eller indlogere gæsteforelæsere fra erhvervslivet. Der kan på den måde blive trukket brugere til hotellet uden for højsæsonen i sommermånederne.

Hotellet bør have en indgang, som leder ind til hotellets foyer. Denne funktion har enten retning mod vest, da gæsterne og parkeringen vil komme fra den retning, eller mod nord og havnefronten. Fra foyeren er der tilknytning til de fleste af hotellets funktioner. Restauranten og baren skal vende mod syd eller øst for på den måde at give kunderne muligheden for at opleve udsigten mod skovene eller naturscenarierne mod vandet. De forretninger, som tilknyttes byggeriet, skal rettes mod vest, nord eller øst, således kunderne kan skabe liv omkring bygningen. Hotellets 124 værelser vil alle vende ud imod en udsigt til havet, naturen eller de traditionelle sørlandsboliger på den anden side af bugten.

Eftersom brugen af kunstig belysning skal holdes på et lavt niveau, er der bestemt, hvilket lysbehov hotellets forskellige funktioner som minimum skal opfylde. Det bedste scenarie vil være, hvis alle funktioner, som minimum kan oplyses med diffust lys i dagtimerne. Eftersom der ligger et stort fjeld på den sydlige del af området, er det oplagt at placere de funktioner, som ikke har et stort lysbehov, op imod denne klippevæg. Det være sig specielt opbevaring, vedligeholdelse og parkering. Da alle værelser skal have optimale solforhold, skal de, som vender mod syd, være placeret med afstand eller højere end dette fjeld.

	Arealfordeling (kvm)	Min. lysbehov	Hensigtsmæssig placering
Værelser	4300		Med udsigt mod natur og byen
Elevatorer, trapper og korridorer	1380		Centralt i hotellet
Installationsskakt	20		Let tilgængeligt
Foyer incl. lounge og reception	175		Centralt i hotellet
Administration	40		I forbindelse med foyer
Restaurant + toilet	180		Tæt pågæster og besøgende
Bar 1	50		Tæt pågæster og besøgende
Bar 2 + toilet	100		Tæt pågæster og besøgende
Café + toilet	140		Tæt pågæster og besøgende
Opbevaring	70		
Køkken restaurant + opbevaring	135		Ved reatauranten
Køkken café	60		Ved caféen
Vedligeholdelse	50		
Vaskerum	65		
Linnedrum	80		
Ansatte	37		I forbindelse med foyer
Ansatte + toilet, omklædning	35		
Ansatte + toilet, omklædning	35		
Konference	140		I forbindelse med foyer
Møderum	160		I forbindelse med foyer
Forretninger	340		Tæt pågæster og besøgende
Lager	240		Ved installationsskakt
Teknikrum	30		
Total	7862		

Ill 29: Arealfordeling

Teknik

Ill 30: Norsk vandfald

Dette afsnit har til formål at klarlægge energisituationen i Norge samt hvilke tiltag, som skal implementeres i byggeriet for at nedbringe energiforbruget.

Energiforsyning

Fra naturens side har Norge et stort potentiale for energiudvinding i form af vandkraft. Denne energi, som er CO2 neutral, udgør 99 % af landets samlede energiproduktion [WEB D]. Problemet for Norge er, at selvom de producerer mere energi for hvert år, så er det samlede forbrug steget med 17 % siden 1990[WEB E]. I dag bruger hver nordmand 10 gange så meget energi som verdensgennemsnittet, og 4 gange så meget som danskerne [WEB F]. Omkring halvdelen af energiforbruget går til elektricitet, eftersom de fleste boliger i Norge opvarmes på denne måde. Dette har ladet sig gøre, eftersom strømmen kom fra en naturlig proces uden de store omkostninger. En billig energikilde har medført et sløset energiforbrug i befolkningen, hvor boliger isoleres dårligt. Belysningen står tændt døgnet rundt og el-radiatorerne står på fuld styrke en stor del af året. I sommerhalvåret produceres der så meget strøm fra vandkraftværkerne, at det kan eksporteres til de omkringliggende lande. Det stigende elforbrug betyder dog, at Norge i dag er nødsaget til at importerer strøm til landet i vinterperioden, når der er for lidt vand i vandmagasinerne til el-produktion. Denne import kommer primært fra Sverige i form af kul- og atomkraft, hvilket ikke kan siges og være CO2 neutralt. Fra dansk side eksporteres der vindkraft til Norge, som er CO2 neutralt. Vindkraft udgør i dag 18 % af Danmarks samlede energiproduktion [WEB D]. I teorien er det fint, at eksporten af elektricitet, som sker fra Danmark til Norge, er CO2 neutral, men hvis vindproduktionen ikke er tilstrækkelig dækkende for Norges behov, så vil strømmen i stedet komme fra kulkraftværkerne i Danmark.

At nordmændene har en næsten uudtømmelig ressource igennem vandkraft, er ikke ensbetydende med at de kan sætte et kraftværk op hvor der er et vandfald, til at dække deres enorme energiforbrug. De er på samme tid også meget bevidste og hensynsfulde omkring deres natur og dens betydning for landets identitet. Ved at konstruere bygninger som tager hensyn til energiforbruget kan importen af CO2 forurenende strøm med tiden stoppes.

Tiltag

Eftersom projektområdet ligger i Sydnorge, er der visse udfordringer forbundet med den lokation i forhold til at bygge passivhus. Klimaet er koldt, og med en årsmiddeltemperatur på 6,9 grader er arealet i Grimstad tæt på grænsen for ikke at opnå de norske passivkriterier med dagens teknologi [WEB B]. Terrænets beskaffenhed præges af klipper og skov, hvilket vanskeliggør en optimal udnyttelse af de sparsomme solforhold, som forekommer på disse breddegrader. Dette er faktorer, som har bevirket, at der på nuværende tidspunkt er konstrueret ganske få erhvervsbygninger i Norge efter deres passivhus standarder. Norge har deres egen standard kaldet NS3700 for villa og lejligheds bebyggelse i passivhuskategorien. Til større erhvervsbygninger anvendes Projektrapport 42, som bygger på forskrifterne fra NS 3700. Det er bestemt, at energiforbruget til opvarmning af et hotel må maksimalt være 20 kWh/kvm/år, og lufttætheden fra blowtesten må ikke overstige 0,6 pr time. Der er fastsat et maksimalt krav på 120 kWh/kvm/år for primær energiforbrug i Norge, og dette behov skal dokumenteres og deles op i; opvarmning, passiv kølning, varmt vand, belysning og andre.

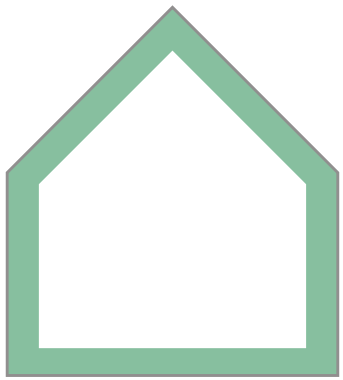
Ud fra den norske bygningstekniske etat oplyses det, at luftmængden skal udskiftes, således CO_2 koncentrationen ikke overstiger 1000 ppm [WEB G]. Denne værdi for udskiftet luftmængde afhænger af de forskellige rum i hotellet, men et gennemsnitlig anbefalet luftmængdebehov er sat til minimum 6 m3/hkvm [Dokka m. fl.].

Den termiske komfort skal sikres, således at den operative temperatur ikke overstiger 26 grader celsius mere end 50 timer på et år [Dokka m. fl.].

Agder universitet, som ligger uden for Grimstad, er forsynet med fjernvarme, men byen er kun forsynet med strøm fra Agder Energi [Petersen]. Der skal for at opfylde de førnævnte kriterier arbejdes med passive tiltag og vedvarende energi såsom solceller, solfangere, varmepumpe og eventuelt vindmøller.

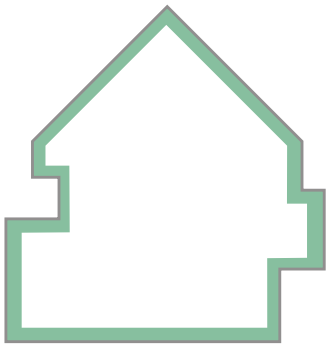
Selve passivhusprincippet er defineret ud fra et funktionelt kriterium, hvor bygningen skal have et komfortabelt indeklima, der er opnået ved balanceret ventilation med en højeffektiv varmegenvinding. Dette skal opfyldes uafhængigt af klima og bygningstype. For at opnå et godt resultat anvendes mekanisk ventilation hele året [Dokka m. fl.].

Dette er dog ikke tilstrækkeligt for at opnå et maksimalt energiforbrug på 20 kWh/kvm/år, og derfor skal der integreres passive tiltag i byggeriet.

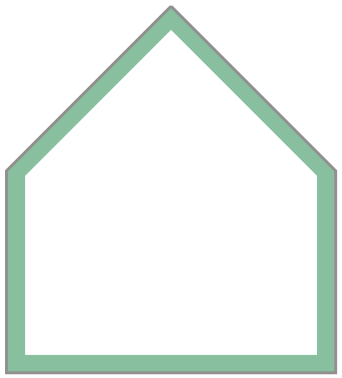


U-værdi

Dette er materialets isoleringsevne og et udtryk for de forskellige bygningselementers evne til at forhindrer varmetab fra bygningen til omgivelserne. Jo lavere u-værdien er desto mere reduceres energiforbruget. Ved en isoleringstykkelse i ydervæggen på ca.20 cm vil u-værdien være 0,2 W/kvmK. Forøges den samlede isoleringstykkelsen til 40 cm vil u-værdien være 0,1 W/kvmK. Grafen for u-værdien er eksponentiel, hvilket vil sige, at hvis der indsættes mere isolering end 40 cm, vil en reduktion i u-værdien være minimal. [Marsh m. fl.]

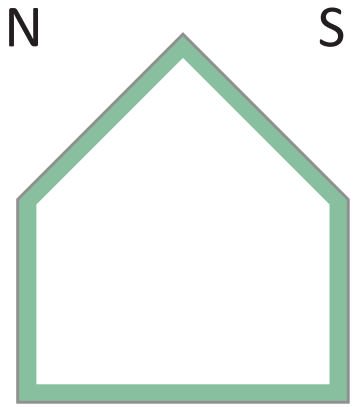


Vinduernes u-værdi må ikke overstige 0,8 W/kvmK, og eftersom vinduesrammerne er dårligere isoleret end glasset, er det bedre med få store vinduer end mange små vinduer [Brunsgaard].



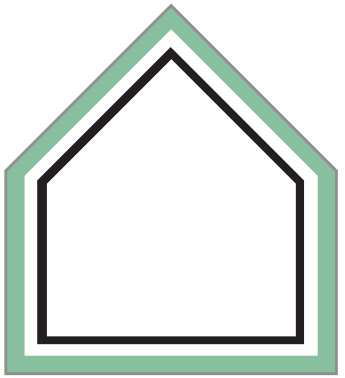
Kompakthed

Ved at designe en kompakt bygningskrop vil energiforbruget minimeres, eftersom at forholdet mellem gulvareal og overfladeareal vil være lavt. Dette forhold kaldes A/V forholdet, hvor A er arealet af klimaskærmen, og V er bygningsvolumen [Isover].



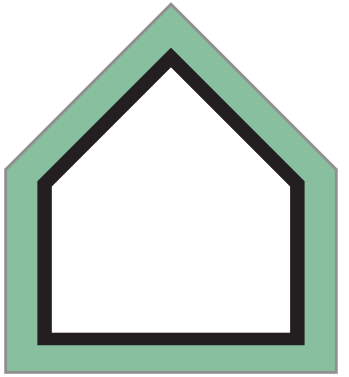
Orientering

Hvilken retning, som bygningens vinduer orienteres mod, har stor betydning for det samlede energiforbrug. Dette gør sig især gældende for facaden mod syd, hvor en lille vinduesandel i forhold til facaden vil minimere den tilførte energi, og modsat vil en stor vinduesandel i forhold til facaden kunne resultere i overophedning. [Marsh m. fl.]



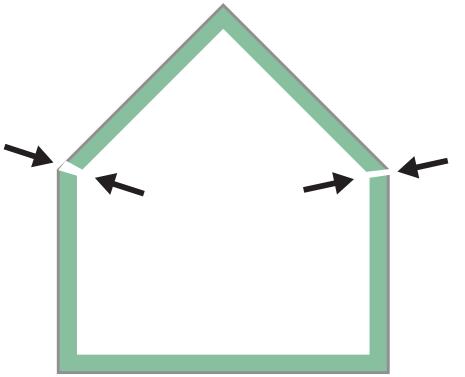
Kuldebroer

Det skal undgås at bryde den ydre isolering med konstruktionselementer, således kuldebroer ikke kan opstå i byggeriet. Ved vinduer og døre skal samlingspunkterne med ydervæggen placeres i forlængelse af isoleringslaget. I Norge skal løsningerne, som har et linietab, være under 0,03 W/kvmK [Dokka m. fl.].



Varmeakkumulering

Anvendes der i de indvendige rum materialer med en høj varmekapacitet, vil energiforbruget til opvarmning formindskes. Ligeledes vil perioder med overtemperatur kunne reduceres. Det er her vigtigt ikke at beklæde de varmeakkumulerende materialer. Beton er et materiale med gode egenskaber i denne kategori, hvor træ ligger på en værdi, der er 3 gange så lav [Marsh m. fl.].



Tæthed

Under opførelsen af bygningen skal det kontrolleres, at utætheder ved samlinger minimeres, således at unødigt varmetab og kuldetilførsel opstår [Brunsgaard].

Ved at integrere disse passive tiltag i bygningen vil energiforbruget mindskes yderligere. Det vil dog efter alt sandsynlighed være nødvendigt med yderligere energimæssige tiltag. Til dette vil solceller, solfangere, vindmøller og en varmepumpe være en effektiv energiproducent.

Ill 31: Solceller

Ill 32: Solfanger

Ill 33: Vindmølle

Ill 34: Varmepumpe

Energiproduktion

Solceller i dag er langt mere effektive, end da de første kom på markedet for over 50 år siden. De findes i flere typer med forskellige kvaliteter. Fordelen ved dem alle er; at de producerer CO2 fri energi, næsten vedligeholdelsesfrie, genanvendelige, høj forsyningssikkerhed, ved en vinkel på mere end 15 grader er de selvrensende, modulopbygget og har en forholdsvis lang levetid. Ulempen er, at de kræver plads, hvilket er et problem, hvis man har en sparsom facade mod syd. Desuden er de meget afhængige af vejret. Af de to typer krystalinske solceller, som findes på markedet, er den mørke monokrystalinske den med den højeste virkningsgrad [WEB H].

Solfangere anvendes til opvarmning af brugsvand og sjældent til opvarmning af huset, medmindre de dækker et stort areal. Solfangeren fungerer ved, at den monteres på taget og tilsluttes husets almindelige varmvandsbeholder for dermed af virke som et supplement til bygningens øvrige opvarmning af vand. Det er vigtigt at se på solfangere som et supplement, eftersom at dage med lidt sol ikke skal resultere i manglende varmt vand [WEB I].

Vindmøller i mindre skala er kommet i produktion i lande som Kina og Japan. Ved at holde dem i mindre skala end de vindmøller, man kender fra landskabet i Danmark, er det muligt at integrere dem bedre i bygningsdesignet. Vindmøller har den fordel, at de ikke ligesom solceller skal tilkobles et stort batterilager [WEB J].

Ved at benytte fjordvarme kan bygningen både køles og opvarmes. Det sker, ved at der udlægges en søvandsledning på 50 meters dybde, som forbindes til en central varmeveksler. Denne ledning kobles til en uisoleret distributionssløjfe, som leder 2 steder hen i bygningen. Den ene sløjfe føres til varmepumpen, som sørger for opvarmningen, og den anden sløjfe til kølebatteriet i ventilationsanlægget [Graver].

Ill 35: Church of light >

Ill 36: Can lis >>

Dagslys

For at minimere energiforbruget på kunstig belysning skal naturligt lys anvendes i så vid ustrækning som muligt. Dette skal gøres igennem en klarlagt orientering af rummene og en optimering af bygningens layout samt planløsning.

Lys kan kategoriseres som enten direkte eller diffust lys. Ved direkte belysning vil skyggerne fra belyste objekter optræde skarpe, og der vil være en tydelig kontrast mellem lys og skygge. Hvis denne kontrast bliver for stor, kan det være trættende for øjet, som beskuer, og rummet kan virke mørkere, end det i virkeligheden er. Ved diffus belysning udviskes skyggerne, og det kan være vanskeligt at skelne objekter og flader fra hinanden. For at sikre en tilstrækkelig lysmængde til hotellets funktioner skal dagslysfaktoren fastlægges. Dagslyset i et rum angives i en dagslysfaktor målt i procent. For at opnå en tilfredsstillende dagslysfaktor i hotellet skal denne værdi ligge på 2%. Denne værdi afhænger af; rummets dybde, vinduets størrelse og placering, glassets lystransmittans, indvendige overfladers reflektanser samt skyggepåvirkninger udefra. En overflades reflektans er et udtryk for, hvor meget lys en overflade kaster tilbage til omgivelserne. Det vil i projektet være oplagt at benytte lyse overflader, som dermed kan sprede dagslyset ud i rummet [WEB K].

Delkonklusion

Der skal tages højde for Norges energisituation, så der vil igennem projektet blive undersøgt, hvilken af de energiproducerende tiltag, som vil være mest hensigtsmæssigt at integrere i hotellets design. Det angår både udseendet af bygningen i forhold til det at anvende vindmøller, og hvor stort overfladeareal bygningen har tilgængelig mod syd, til energi- og varmtvandsproduktion. I relation til dagslys skal der sikres et godt lys for både de ansatte og gæsterne. Det skal udnyttes til energiproduktion og underbygge den arkitektoniske effekt, som skal forstærke og understrege oplevelsen af naturen og idyllen i området.

Æstetik

Ill: 37: Neonskilt

Den 31. august 2005 skrev Norge, som det første land i Europa, under på en aftale omkring integrering af geoturisme i landet. Denne aftale er delt ind i 13 punkter, som danner grundlag for, hvordan Norge skal arbejde med rejseliv og turisme i fremtiden. Geoturisme er udviklet af National Geographic Society og omhandler, hvordan man bedst mulig skal udvikle et rejseområdes lokale karakteristika med fokus på miljø, kulturarv, kultur, æstetik og som derigennem kommer lokalsamfundet til gode. Denne definition skal anvendes som en helhed for alt, som er unikt for den udvalgte destination [Geoturisme].

Geoturisme belyser forholdet mellem turisme og personlighed til et område. Den fokuserer på de kulturelle og naturlige kendetegn, som gør et sted besøgsværdigt. Det være sig historiske bygningsværker, arkæologiske steder, storslået naturområder, traditionel arkitektur og de faktorer som bidrager til lokal kultur såsom mad, musik, dans og andre kunstformer. Dette kommer lokalsamfundet til gode på den måde, at de inspireres til at tage vare på det, som turisterne kommer efter. Der findes 2 måder at forstærke et lokalområdes karakteristika. Den ene måde er at skabe noget nyt, som baseres på lokale værdier. Den anden måde er at varetage eller restaurere noget, som ellers ville forsvinde eller blive erstattet med noget nyt [Geoturisme]. Der vil for en by som Grimstad være fokus på byens historie, naturen, havet, den traditionelle arkitektur og til en vis udstrækning mad fra havet.

I geoturisme inddeles turister i 3 typer; turstil, rekreationsstil og underholdningsstil [Geoturisme]. Af de 80.000 turister, som besøger Grimstad i sommerperioden, kommer hovedparten med fokus på hvile og afslapning i de idylliske områder, hvor kulturseværdigheder er af sekundær betydning. Dette kategoriserer turisterne som typen; rekreationsstil. Den resterende del af året besøges byen primært af forretningsrejsende og ganske få turister. Med et samlet indbyggerantal på ca.100.000 i sommermånederne er byen tæt på sin maksimale grænse for, hvor mange byen kan kapere. For at imødegå geoturismens ånd om at minimere belastningerne på lokalområdet, skal der rettes fokus mod at få besøgende til byen i perioden udenom sommermånederne. Den idyl og natur, som får besøgende til at valfarte til byen, skal forstærkes

Ill 38: Norsk fjeldhytte

og til en vis grænse genskabes i et hotelbyggeri.

Æstetisk set opmuntrer geoturismen til at ny arkitektur skal; reflektere lokal tradition og byggeskik, undgå store reklameskilte, underlægge sig den naturlige kontekst, ikke ødelægge for meget af den naturlige vegetation ved kysten og kamuflere parkeringsanlæg med vegetation [Geoturisme]. Disse retningslinjer passer godt overens med den æstetiske vejledning, som er lagt ud for Grimstad af dens kommune. Den forskriver, at eftersom byen er henvendt mod havet, har havneområdet specielle, særegne og æstetiske kvaliteter, som knytter den til vandspejlet og den sørlandske byggeskik. Ved planlægning af nybyggeri i dette område skal der være fokus på at bevare og forstærke disse kvaliteter. De i forvejen etablerede sigtelinjer fra byen skal der tages hensyn til. Byen mener ikke, at havnefronten tåler bygninger med stor signalværdi, og den del af Gundersholmen, som ikke er sprængt væk, må ikke integreres i nybyggeri, men skal bevares [Svennevig m. fl.]. I et geoturistisk perspektiv skal disse forskrifter overholdes, men det kan diskuteres, om projektområdet i kraft af sin lidt isolerede placering vil falde under retningslinjer for havneområdet.

Arkitekturen i Norge er stærkt traditionsorienteret, hvilket på mange måder kan være godt for landets og indbyggernes identitet og bidrage til en styrkelse af det nationale tilhørsforhold til landet. I relation til geoturismen og de æstetiske retningslinjer for Grimstad, som har en hvis portion romantisme i sig, er det let at forelske sig i denne tankegang. Dette bevirker, at der er mange mennesker, som finder det charmerende at tage et typisk sørlandshus og forstørre det op til en nutidig volumen for villabebyggelse. Denne form for virkelighedsfulgt giver ikke byen et æstetisk løft, men misbruger i stedet den gamle arkitektur. At der skal være respekt for historisk byggeskik og æstetik er fuldt forståeligt i sådanne miljøer, men det æstetiske udtryk må ikke holde sig bundet til en forgangen tidsperiode. Et nybyggeri skal både være arkitektonisk tidssvarende, have fokus på den lokale æstetik og til en vis grad være fremtidsskrevet. Et eksempel på dette var da storcenteret, også kaldt oddencenteret, blev opført. Dengang var beton et

populært byggemateriale, og der blev opført en firkantet betonkasse. Denne konstruktion lå op ad havnefronten og lige ved hovedfærdselsåren til og fra byen. I eftertiden fandt byen ud af, at den ikke passede ind i bybilledet, og den blev i et æstetisk redningsforsøg beklædt med træ, i de farver og vinkler som passede til konteksten.
En løsning som ikke fjernede problemet, men dog gjorde det mindre. Anvendelsen af træ er oplagt eftersom det er den lettest tilgængelige byggeressource i Norge, og materialet afspejler helt klart byggetendensen i Grimstad. I et bæredygtigt perspektiv er det en fordel at undgå lange transport afstande med byggematerialer, hvilket kan undgås med træ som primært byggemateriale.

Delkonklusion

Af respekt for norske traditioner, geoturismen og byens æstetiske retningslinjer er det er vigtigt, at nybyggeriet i nogen udstrækning har forankring i den æstetiske kontekst, men samtidig bærer præg af at være et moderne tidssvarende byggeri, som ikke senere hen overbelaster byens traditioner unødvendigt. Dertil skal byggeriet aflaste byen for det pres, som kommer i forbindelse med besøgende i sommermånederne. Den idyl og naturoplevelse, som er karakteristisk for området, skal afspejles og forstærkes gennem arkitekturen.

Ill 39: Oddencenteret Λ<
Ill 40: Sørlandsboliger Λ

Casestudies

Udvalgte projekter vil i dette afsnit blive studeret for at give en referenceplatform til den efterfølgende designproces. Projekterne er blevet udvalgt på baggrund af de parametre, som er blevet gennemgået i de forgange kapitler. De underinddeles i kategorierne; sted, funktion, teknik og æstetik.

Juvet Landscape Hotel

Sted

Ålesund, Norge

Funktion

Hotellet er i modsætning til traditionelle hoteller, som er organiseret i en samlet bygningskrop, delt op i separate cabiner med plads til 2 gæster. Disse er indrettet luksuriøst i et forsøg på at imødekomme fremtidige tendenser i turismen.

Teknik

Vinduerne i hver cabine fungerer som et spejl set udefra, og den mørke indretning bevirker, at ingen skinnende objekter vil forstyrre denne refleksion af den omkransende natur. Det flade tag er dimensioneret til at klare større snemængder end normalt, fordi sneen skal virke som et ekstra isolerende lag om vinteren.

Æstetik

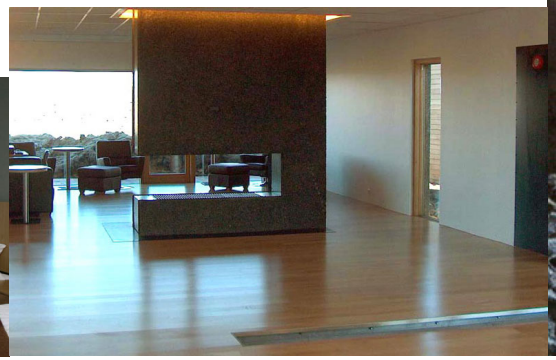
Placeringen midt i det norske landskab og hotellets æstetiske udtryk kan relatere sig til geoturismens koncept om at opholde- og underlægge sig lokalområdets natur og traditioner. Panoramaudsigten fra hver cabine er rettet i mod naturen, således ingen udsigt er ens, og gæsterne kan kun se naturen fra deres værelser. Det flade tag står i kontrast til det traditionelle norske saddeltag og bryder dermed ikke silhuetten til den omkringliggende skov [WEB L].

Ill 41-44: Juvet Landscape Hotel

The Blue Lagoon

Sted

Reykjavik, Island



Funktion

Udover at være et hotel har The Blue Lagoon en naturlig opvarmet kilde, der har en healende effekt og fungerer som hotellets udendørs pool.

Teknik

Det vil være oplagt at anvende det varme vand fra den underjordiske kilde som opvarmning til hotellet, og på den måde gøre hotellet næsten energineutralt.

Æstetik

Hotellet er bygget ind blandt lavaformationerne og underlægger sig dermed det eksisterende landskab. Gæsterne kan fra deres værelser se de barske omgivelser, hvorimod udefrakommende vil have vanskeligt ved at lokalisere konstruktionen. Den anonyme indgang til receptionen er en menneskeskabt rute gennem lavaformationerne. Disse formationer er integreret i det indvendige design og giver en nær relation til konteksten [WEB M].

Ill 45-47: Blue Lagoon Hotel

Grimstad Hotel

Sted

Grimstad, Norge

Funktion

Byens hotel ligger i det historiske centrum og er indrettet i et klassisk norsk træbyggeri.

Teknik

Hotellet er svanemærket efter norsk standard, hvilket vil sige at; det bruger lidt energi, genererer lidt affald og anvender få miljøskadelige stoffer. Hotellet har et opvarmet areal på 4154 kvm og bruger 252 kWh/kvm/år i energi. Det samlede energiforbrug ligger forholdsvis konstant gennem hele året, men i vintermånederne stiger elforbruget, når byggeriet kræver mere energi til opvarmning [Petersen].

Æstetik

I og med hotellet ligger placeret i et ældre træhus i det historiske centrum, bærer indretningen præg af kontekstens æstetik. I 2010 blev der tilbygget en fløj til hotellet i samme stil med det oprindelige udtryk [WEB N].

Ill 48-50: Rica Hotel Grimstad

Hotel Stadthalle

Sted

Wien, Østrig

Funktion

Hotellet er klassisk opbygget og samlet i en kompakt bygningskrop.

Teknik

Hotellet er klassificeret som nul-energi, og der er integreret forskellige tiltag for at opnå dette. Bygningen er beklædt med 130 kvm solfangere, som afhængigt af vejret opvarmer nok vand til at forsyne hotellet med energi. Inde i betonkonstruktionen er der lagt vandrør, der sikrer et behageligt indeklima. På facaden er der desuden monteret 70 kvm solceller, som forsyner hotellet med elektricitet. På taget opsamles regnvandet, der anvendes til vanding af den grønne facade og i toiletfaciliteterne på hotellet. For at minimere energiforbruget er bygningen kun ventileret med naturlig ventilation.

Æstetik

Udover solfangere og solceller er hotellet beklædt med lavendler ikke kun for at give hotellet et miljøvenligt udtryk, men også fordi de udsender dufte til det offentlige rum. Indretningen er modernistisk, og specielt farvevalget i de indre rum på hotellet refererer til de farvestrålende facader [WEB O].

Ill 51-53: Hotel Stadthalle

Raste- og observeringsplads

Sted

Lofoten, Norge

Funktion

Stedet fungerer som en raste-observeringsplads for turister, som kommer til det naturskønne område. Udformningen giver mulighed for afholdelse af teaterforestillinger eller lignende på pladsen. Den mindre bygning i centrum af området giver læ for vejret.

Teknik

Det store panoramavindue giver dagslys til bygningens indre og mulighed for at beskue naturen og bjergformationerne, der omgiver stedet.

Æstetik

Ved at benytte sig af materialer fra området skabes der en konstruktion, som indretter sig efter omgivelserne. Klippestykkerne, der er indkapslet i stålnet, skaber en reference til den bagvedliggende ruin af en gammel tysk vejrstation, som er en seværdighed i området [WEB P].

Ill 54-56: Eggum raste- og observeringsplads

Desert Nomad House

Sted

Tuscon, USA

Funktion

Bygningen består af 3 bokse i forskellig størrelse, som hver indeholder funktioner med relation til et hus. Placering kan i en sammenhæng opleves som en skulptur af en by i formindsket skala med dertilhørende gader og bygninger.

Teknik

Den lyse beklædning i de indendørs rum reflekterer sollyset længere ind i boligen.

Æstetik

De 3 bokse er placeret fragmenteret i landskabet, men med udsigt ud imod det omkringliggende terræn. Vinduesrammerne er ikke synlige indefra, hvilket mindsker forskellen mellem inde og ude, og giver beskueren et tæt forhold med naturen. Materialemæssigt tilpasser huset sig konteksten, men der er stadigvæk en klar definering mellem natur og menneskeskabt [WEB Q].

Ill 57-59: Desert Nomad House

Designkriterier

I dette afsnit opstilles designkriterierne for hotellet. Disse valg er baseret på forrige analyser og casestudies.

Funktionelt

Aflaste byens historiske centrum i sommerperioden

Tiltrække byens beboere til området og skabe liv på havnefronten

Forlænge aktiviteterne fra den eksisterende havnefront

Tiltrække kunder uden for højsæsonen

Tilgodese placering af hotellets funktioner i forhold til dagslys

Værelserne skal rettes mod udsigten til naturen og sørlandsboligerne

Restaurant placeres mod syd eller øst og skal også være for andre end hotellets gæster

Forretninger placeres i nederste etage

Parkering i nederste etage eller under overfladen

Teknisk

Byggeriet skal klassificeres efter norsk passivhusstandard, projektrapport 42.

Maksimalt energiforbrug til opvarmning på 20 kWh/kvm/år

Maksimalt strømforbrug på 120 kWh/kvm/år

Minimum luftmængde på gennemsnitlig 6 m3/hkvm

CO2 niveau under 1000 ppm

Operativ temperatur må ikke overstige 26 C mere en 50 timer på et år

Integrere passive tiltag

Integrere vedvarende energiproduktion i form af solceller, solfangere, vindmøller eller fjordvarme/køling

Mekanisk balanceret ventilation

Minimum anvendelse af kunstig belysning

Naturligt dagslys skal til visse funktioner anvendes som direkte belysning for at skabe fokus mod udsigten, og andre steder som diffust lys for at skabe opmærksomhed om den indre arkitektur

Dagslysfaktor på minimum 2 %

Spejleffekt i glas således at det karakteristiske vandspejl reflekteres

Lyse materialer i bygningens indre således at dagslyset spredes ud i rummene

Beton som varmeakkumulerende og tung indervæg

Let ydervæg i træ

Fra et teknisk synspunkt er det hensigtsmæssigt at samle bygningskroppen

Æstetik

Hotellet skal ikke udsende en storslået signalværdi

Arkitekturen skal være moderne og tidssvarende med forankring i den æstetiske kontekst

Funktionerne skal fokusere på de naturlige kendetegn for området

Hotellet skal genskabe og forstærke naturen og idyllen som kendetegner Grimstad og omegn

Værelserne skal afspejle et moderne udtryk, men have udsigt og retning mod naturen og byens traditionelle arkitektur

Materialemæssigt skal hotellet reflektere den lokale tradition og byggeskik

Bygningens vinkler skal tilpasse sig konteksten

Ingen store reklameskilte

Byggeriet skal underlægge sig den naturlige kontekst uden at gå i et med naturen

Det eksisterende fjeld og vegetation på området skal ikke bebygges

Fjeldsiden mod nord skal integreres i byggeriet

Parkering skal visuelt gemmes væk

Beton beklædes eller udformes med respekt for fjeldets farve og udtryk

Den ydre træbeklædning skal være i lys farve som passer overens med konteksten og byens æstetik

Fra et æstetisk synspunkt er det hensigtsmæssigt at holde bygningskroppen samlet i relation til konstruktionerne i den nære kontekst

Vision

Ved et minimum forbrug af energi, skal det gennem dette projekt efterstræbes at skabe et hotel i passivhus standard.

Derudover skal hotellet være af en arkitektonisk kvalitet, hvor gæsterne kan komme nær og opleve den norske, sørlandske idyl, som Grimstad er kendt for.

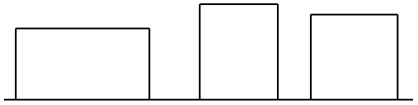
Hotellet skal i sin kontekst være en forlængelse/udvidelse af havnefronten som skal bidrage til mere aktivitet om sommeren, såvel som om vinteren.

PRÆSENTATION

Hovedgreb

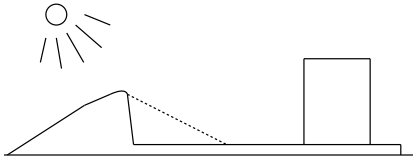
Som en forlængelse af visionen for projektet opstilles et hovedgreb. Dette skal fungere som samlende og billedlig fortolkning af de opstillede idéer. Hovedgrebet skal illustrere det overordnede arkitektoniske greb og er den fælles og værdiskabende reference i projektet.

1



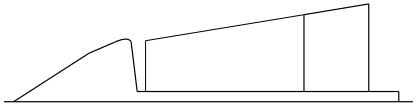
Hovedgrebet tager udgangspunkt i dimensionerne på prominente bygninger i det historiske centrum i Grimstad. Det gøres på baggrund af den idé, at et hotel har en vis betydnig og tyngde i et samfund, og derfor må dets dimensioner stå til bygninger af samme kategori. Derudover skaber det en historisk reference til byen.

2

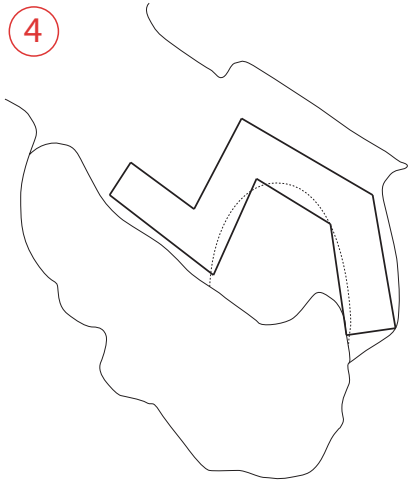


I et energimæssigt perspektiv plaseres bygningen væk fra fjeldet, således skygge herfra ikke påvirker det termiske indeklima eller energiregnskabet. Placeringen har reference til sørlandsboligerne, som ligger efter hinanden langs havnefronten.

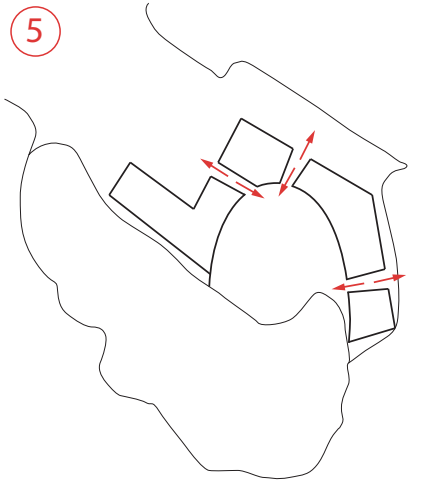
3



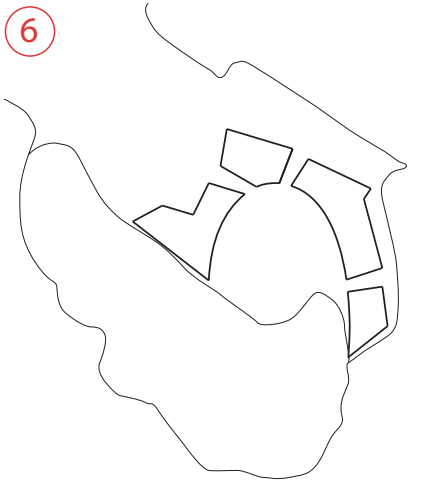
For at undgå at hotellet bliver en enkeltstående bygning på området, trækkes en del af hotelkroppen ned til fjeldet. Derved integreres hotellet med fjeldet, uden at bygningen underlægger sig dets udtryk. De vinklede taghældning giver mulighed for udnyttelse af energiproduktion fra solceller.



I planen videreføres den organiske elipseformede linie fra fjeldet ind over bygningen. Herved dannes endnu en forbindelse til fjeldet og naturen omkring det. En kontrast opstår mellem den ovale facade og vinklede facade mod havet.



Som bindeled mellem fjeldet, det ovale område, hotellet og havnepromenaden skæres 3 åbninger i bygningskroppen. På den måde smelter hotellet sammen med fjeldet og promenaden. I et energimæssigt synspunkt har opdelingen af hotellet medført a den del, som ligger i skygge fra fjeldet i vinterhalvåret, kan lukkes ned for at spare energi.



Facaderne mod vest, nord og øst vinkles efter minimum- og maksimum dybderne i værelserne. På den måde skabes en reference til de irregulære facader på sørlandsboligerne, og hotellets facade skaber en kontrast til den uniforme facade mod fællesområdet.

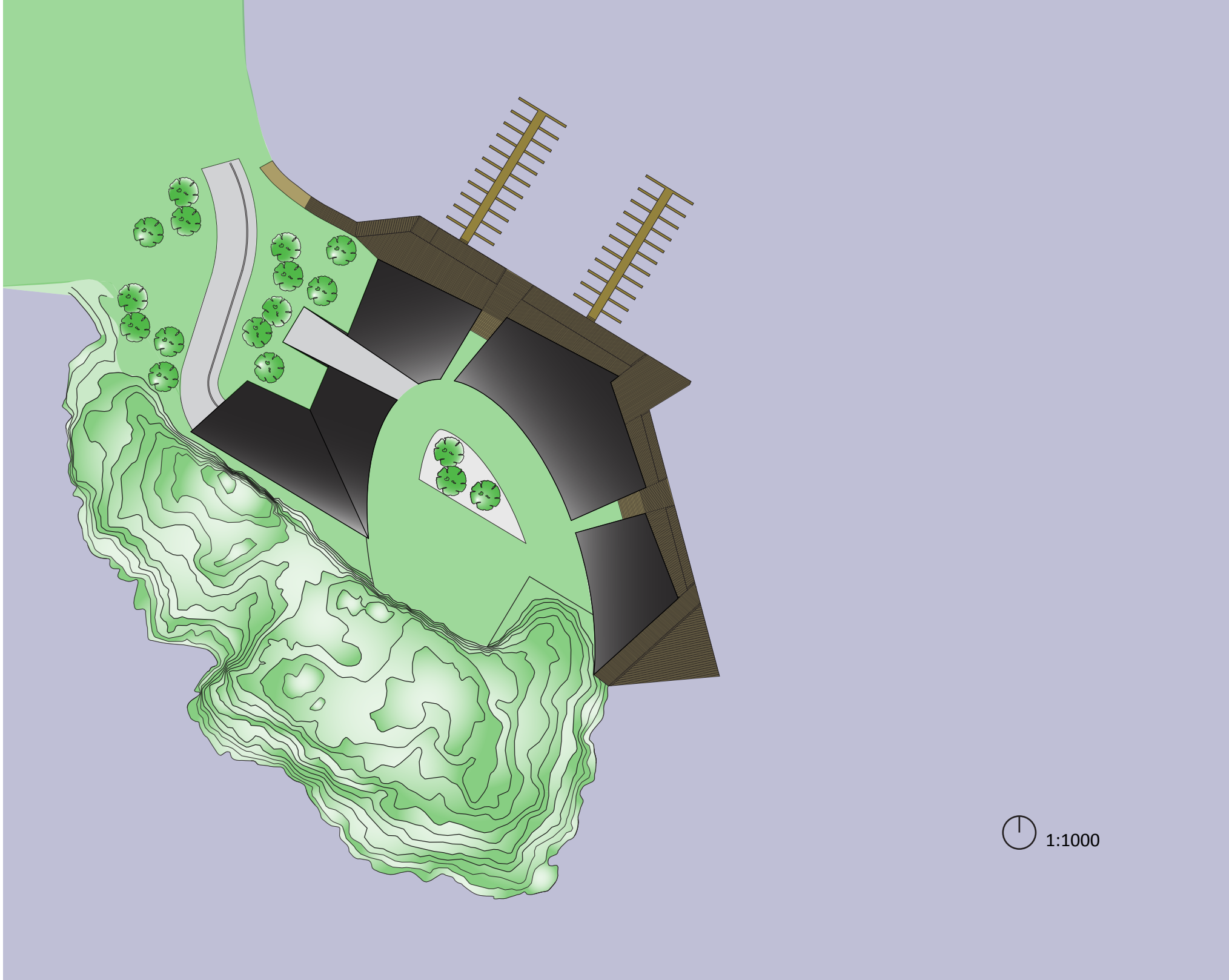
Ill 60: Hovedgreb

Hotellet

Placeret på klippeskæret, som er 2 m over havniveau ved indsejlingen til Grimstad, ligger det bæredygtige Hotel Viridis. Med en placering mellem fjeldet og havet danner bygningskroppen en sammenkobling for naturen på området og havet omkring. Denne forbindelse understreges af fjeldets linier, som skærer et elipseformet område ind i hotelområdet. Herunder placeres hotelparkeringen, og med en åbning i dækket får arealet tilført frisk luft. Desuden plantes der løvtræer i åbningen, således den visuelle forbindelse til naturen opretholdes. Træerne vil give skygge i sommerhalvåret og derefter kaste bladene, således at vintersolen kan skinne igennem. Det græsbeklædte dæk følges op med åbningerne i bygningskroppen og giver adgang til havnepromenaden. Arealet mellem projektområdet og byen beplantes med græs, således at hotellets facade ikke kommer til at fremstå som en grænse mellem naturen i området og byen, men istedet en integreret del af begge. Antal etager varierer fra 3 til 5 etager, hvor den laveste del af hotellet er lagt ved fjeldet, og den højeste del er lagt modsat og ved vandet. Ved havepromenaden anlægges en gæstehavn til sejlere i sommerperioden.

Et væsentligt aspekt i projektet har været at udforme et hotel, som overholder norsk passivstandard uden at gå uhensigtsmæssigt på kompromis med æstetik og funktionalitet. Igennem passive tiltag er der skabt et hotel, som overholder passivhuskriterierne med et årligt energiforbrug til opvarmning på 11,4 kWh/kvm og et samlet energiforbrug på 95 kWh/kvm. Derudover sørger vinduernes placering og udformning for en dagslysfaktor på minimum 2% i værelserne. Igennem balanceret ventilation er der sikret et godt indeklima i hotellet med færre end 50 timer om året over 26°C, og et CO_2 niveau under 1000 ppm.

Ill 61: Situationsplan


1:1000

I stueetagen mod parkeringsarealet placeres de funktioner, som har mindst behov for sollys. På den modsatte side ud imod promenaden ligger de funktioner, som tiltrækker liv og aktivitet til området. I midten af bygningskroppen ligger gangarealet, som indbyrdes forbinder hotellets 4 dele.

Ill 62: Stueetage

Ill 63: 1 sal

1:500

På etagerne videre op ligger hotelværelserne fordelt i de 4 dele af bygningen. Den del, som ligger op ad fjeldsiden, består udenlukkende af værelser, således den kan lukkes ned i vinterperioden. Hotellets foyer er placeret centralt og i den største del af bygningen. Alle suiterne ligger i den del længst mod syd og med udsigt til indsejlingen. Konferencerummet ligger på den øverste etage med udsigt over bugten og Grimstad.

Ill 64: 2 sal

1:500

Ill 65: 3 sal

1:500

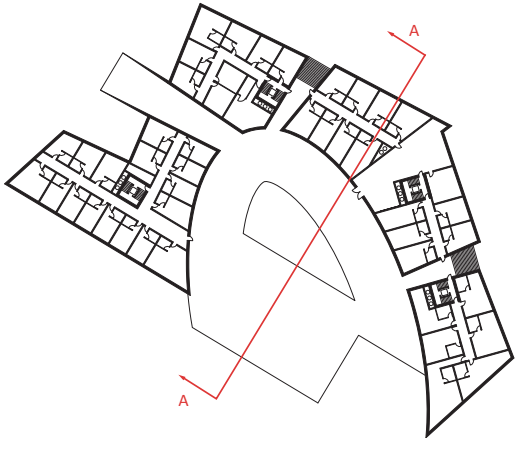
Ill 66: 4 sal

1:500

Facader

Ill 67: Snit A-A

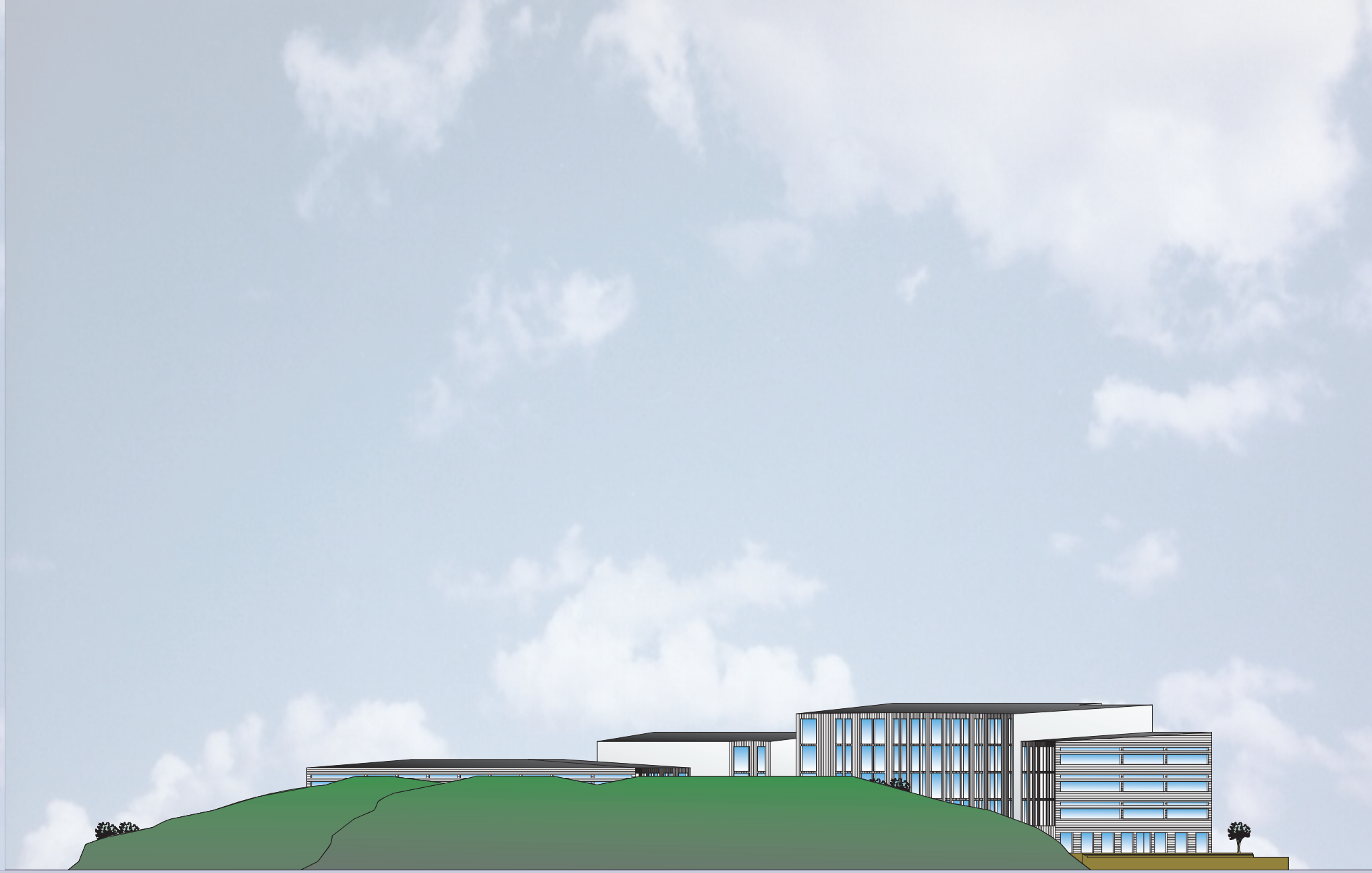
1:500



Hotellets facader beklædes med træ, som er malet med hvid linolie, således at træstrukturen stadig er synlig. På facaden, som vender ind imod det ovale fællesområde, er beklædningen vertikal af tekniske grunde, og fordi den spiller sammen med den vertikale træbeplantning i området. Den resterende del af hotellets facader beklædes med en horisontal beklædning, som forholder sig til sørlandsboligerne og de horisontale linier i vandspejlet og havet. Dermed lægges en dæmper på hotellets vertikale facader, således at bygningen ikke fremstår dominerende i landskabet. I nederste etage giver de store vinduespartier til restaurant og forretninger et visuelt fundament til hotellet. De horisontale vinduesbånd forstærker den horisontale effekt fra træbeklædningen og står som en kontrast til de vertikale vinduer i den ovale facade. Vinduerne i foyeen og konferencelokalet skaber en kontakt til vinduesbåndene langs promenaden.

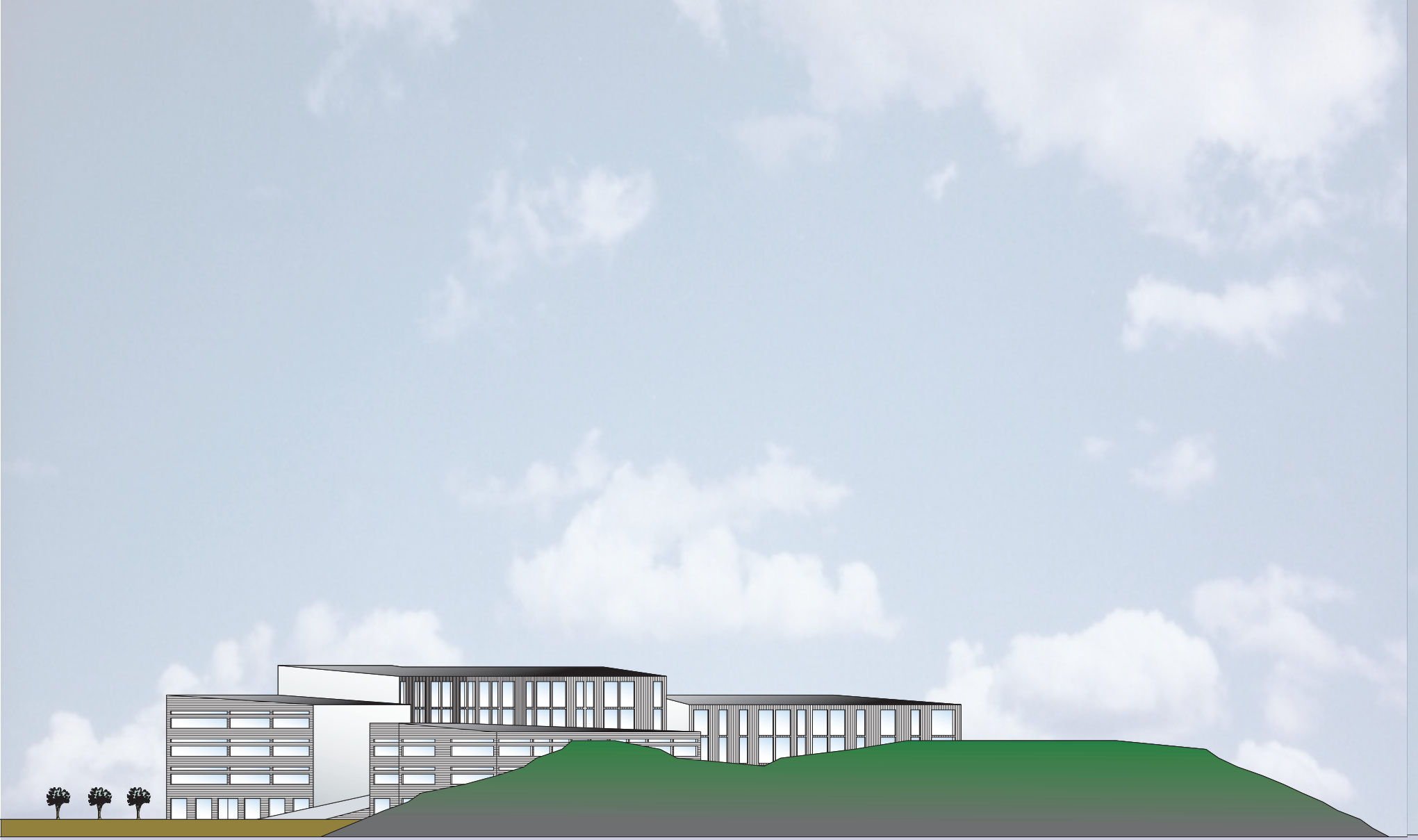
1:600

Ill 68: Nordacade



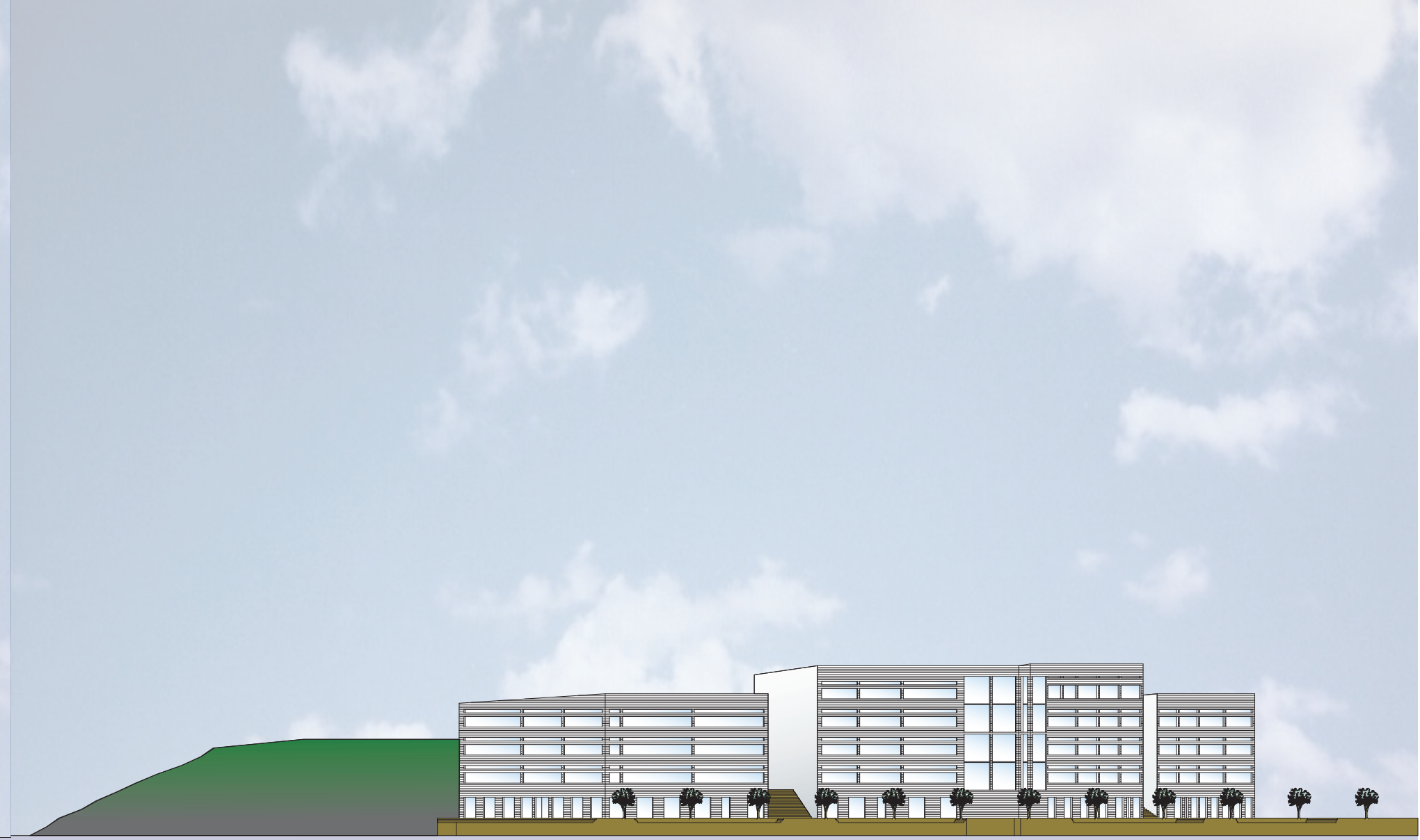
1:600

Ill 69: Sydfacade



1:600

Ill 70: Vestfacade

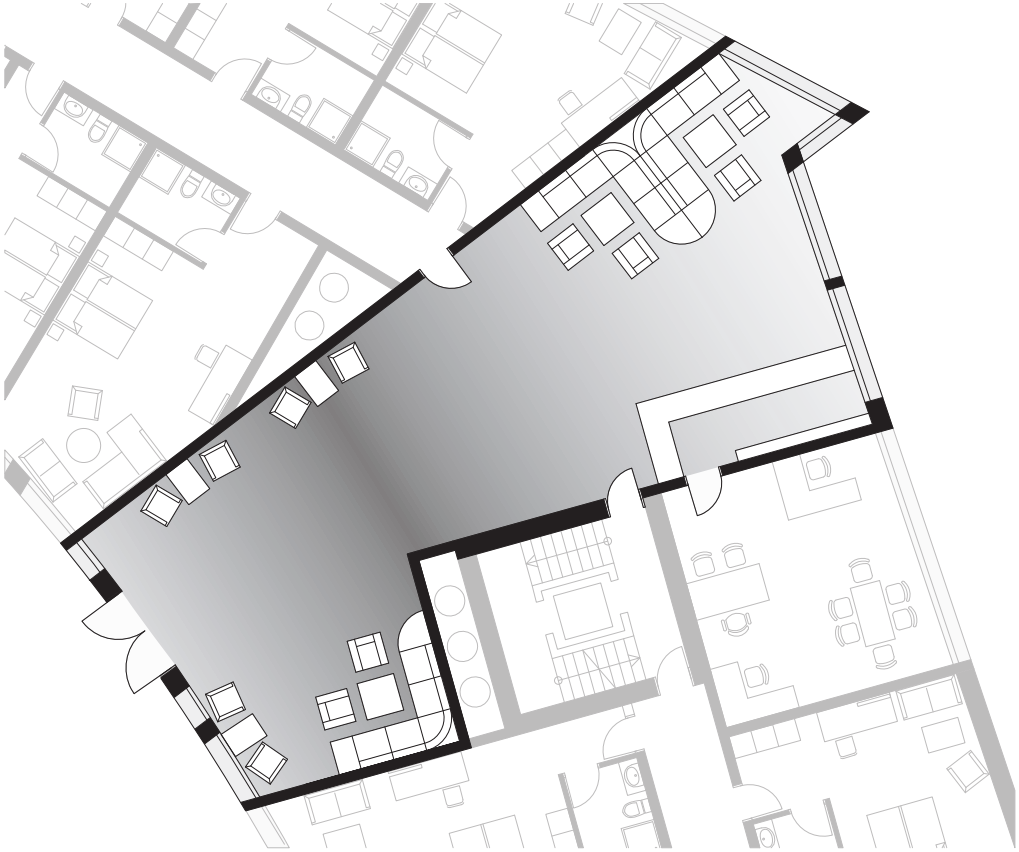


1:600

Ill 71: Østfacade

Rum

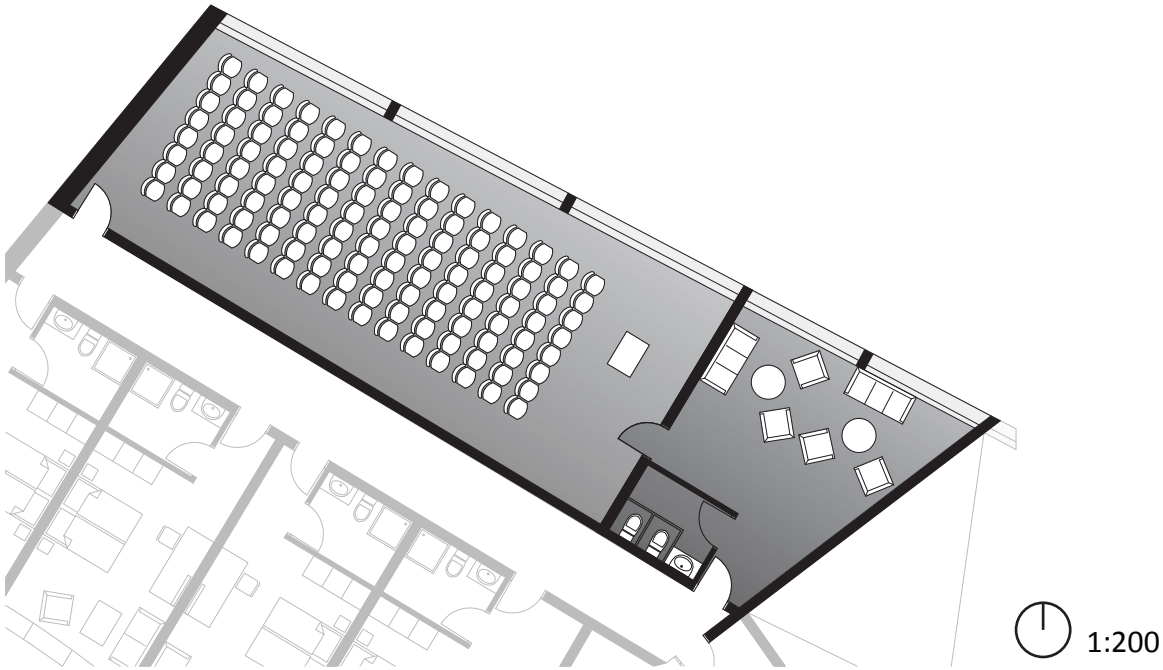
Hotellets foyer er 175 kvm og indeholder en lounge med udsigt til både naturen i fællesområdet og havet. Herfra kan gæsterne gå ud i det fri til den del, hvor deres rum er placeret, eller tage en etage ned og følge gangarealet i den nederste etage. Loftshøjden i foyen spænder over 4 etager i delen mod havet, og kombineret med de store vinduespartier giver det udsigt mod havet.



1:200

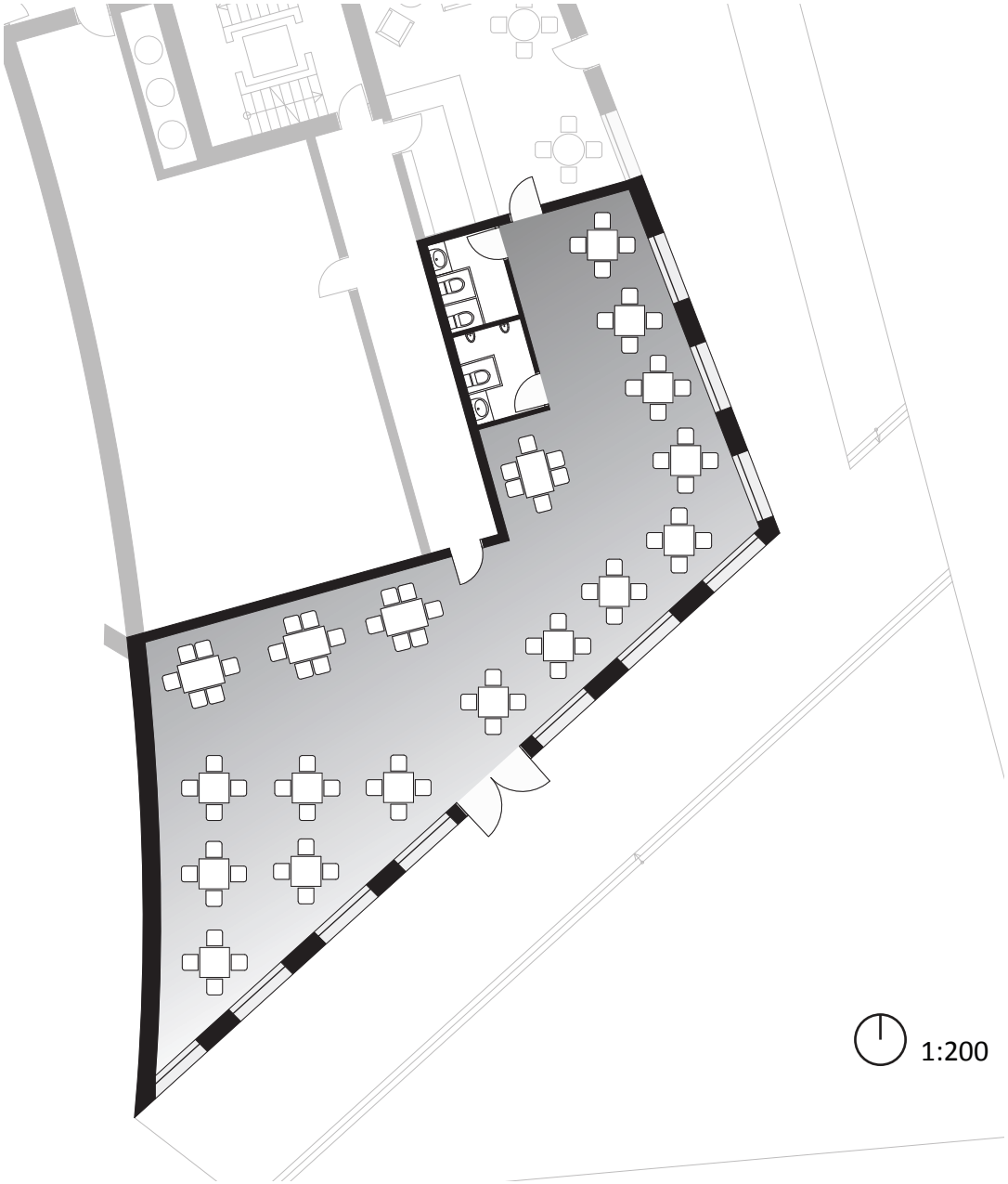
Ill 72: Foyer

Konferencelokalet med tilhørende lounge er på 140 kvm. Herfra har deltagere og foredragsholdere udsigt mod Grimstad, havet og langt ind i skovarealerne på land. Vinduerne giver mulighed for udsigt, selv når deltagerne sidder ned.



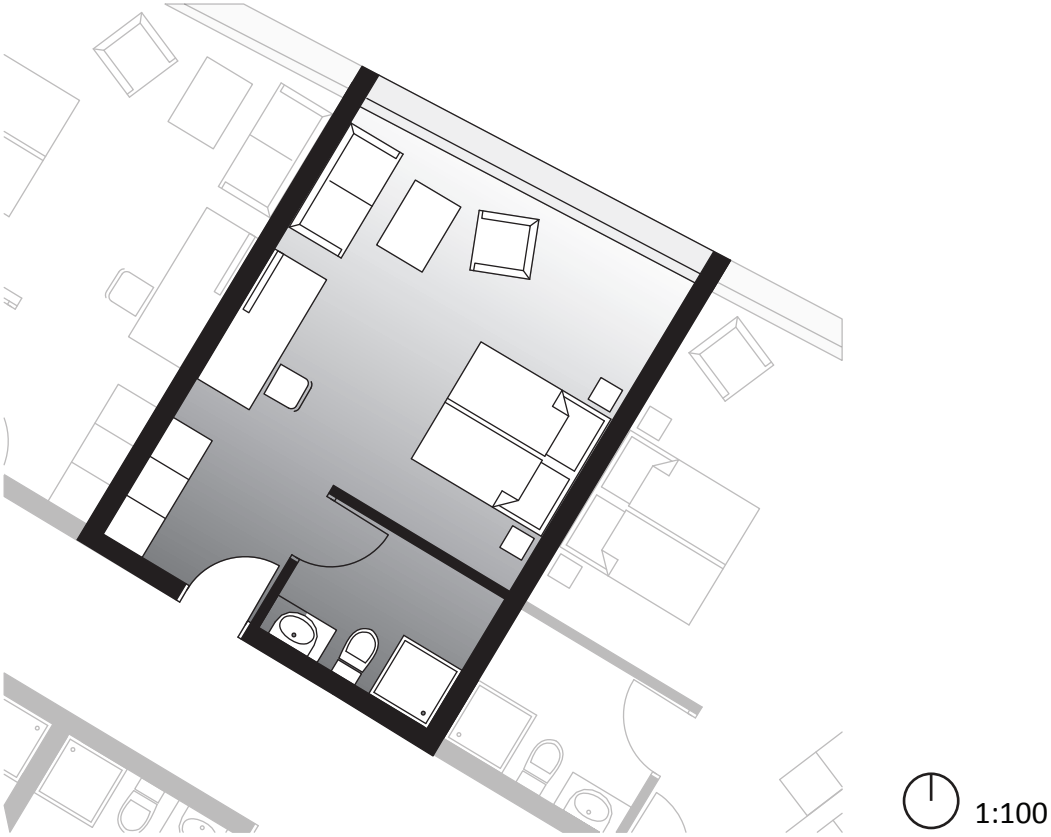
Ill 73: Konference

Hotellets restaurant ligger mod syd og med udsigt til indsejlingen af byen. Restauranten er på 180 kvm og har plads til 80 gæster indenfor. I sommerperioden sørger terrassen foran for, at endnu flere gæster kan besøge byen eneste fiskerestaurant.



Ill 74: Restaurant

Værelserne mod nord varierer i areal på mellem 30-35 kvm. Dette skyldes en differentiering i dybden af rummet. For at slippe mere lys ind er bredden på værelserne 5m, rumhøjden 3m og dybden varierer mellem 6-7m inklusiv 2m til toilet og bad. Værelserne er med trægulv og holdt i lyse materialer, således at det diffuse dagslys reflekteres længere ind i rummet. Det horisontale vinduesbånd giver en panoramaudsigt til omgivelserne i området.



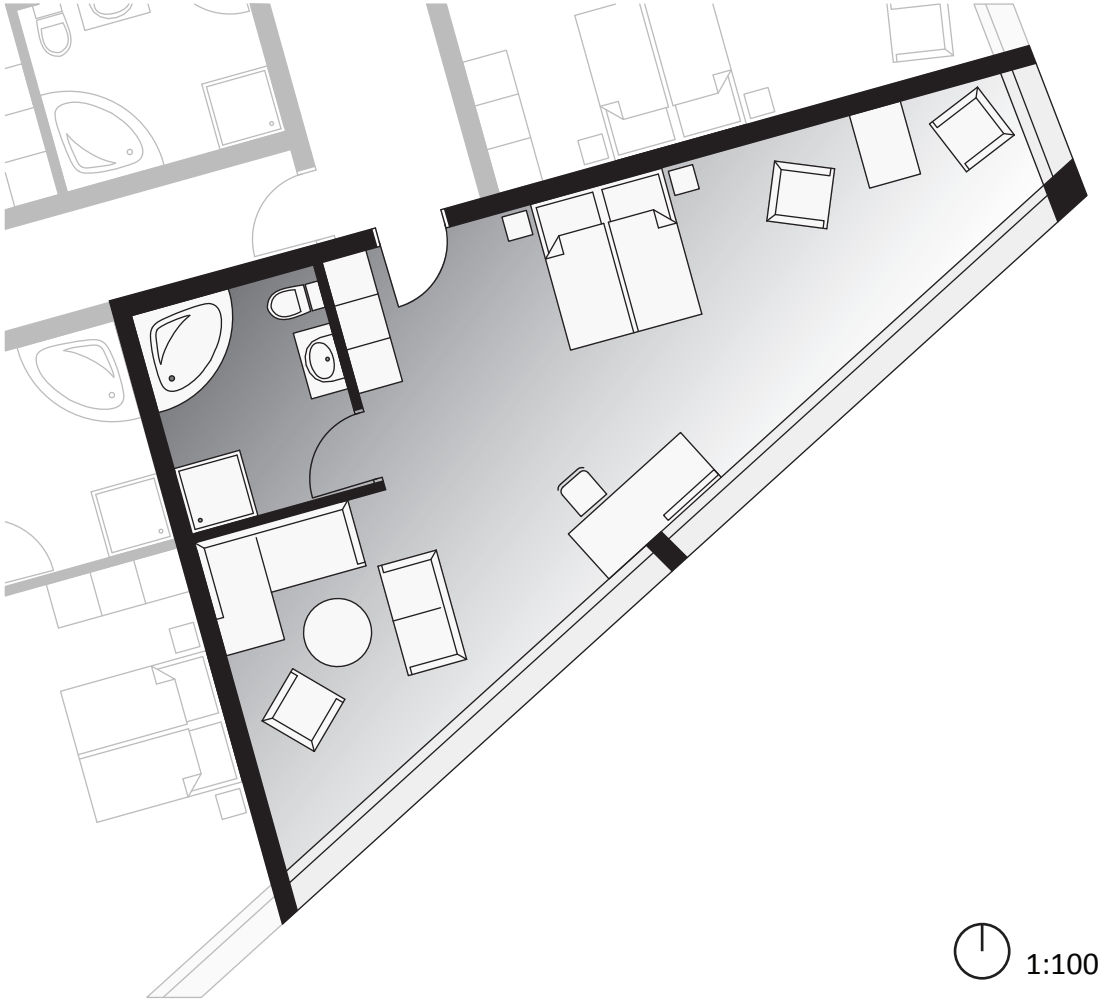
Ill 75: Nordværelse

Værelserne mod syd er på mellem 28-34 kvm. Værelserne er 4m brede og 3m høje. Eftersom de vender mod syd vil solyset kunne trække længere ind i værelset, og derfor er dybden mellem 7-8,5m inklusiv toilet og bad. De vertikale vinduesbånd står i reference til træbevoksningen på fjeldet og fællesområdet.

1:100

Ill 76: Sydværelse

Suiterne varierer i størrelse på mellem 45-75 kvm. Toilet og bad er på 8 kvm. Vinduesbåndene i rummet giver et næsten ubrudt panoramaview af naturen og havet omkring hotellet.

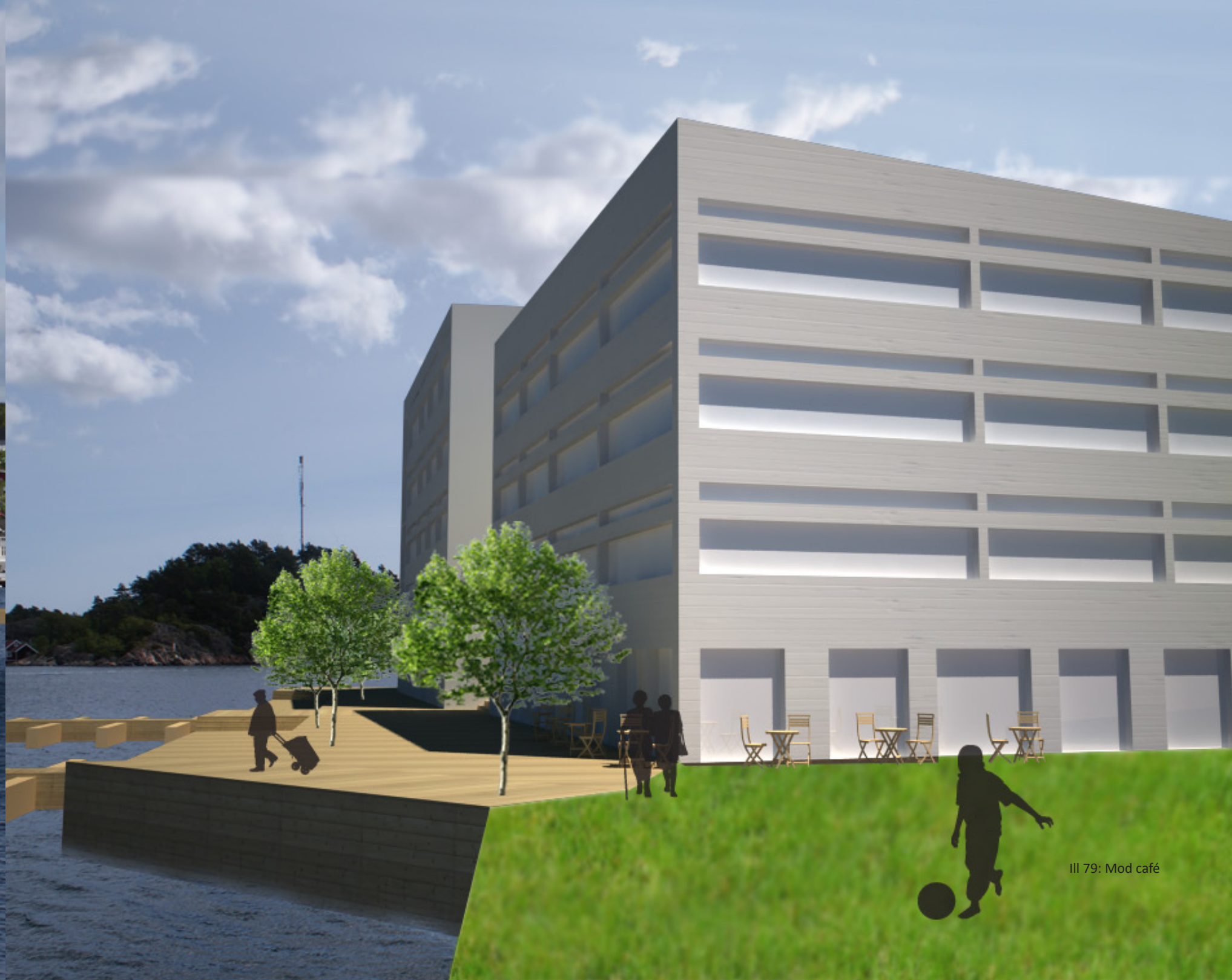


1:100

Ill 77: Suite

Området

Ill 78: Mod restaurant



Ill 79: Mod café

Ill 80: Fællesområdet

Ill 81: Mod vest

Ill 82: Mod nord

Ill 83: Fra Grimstad kirke

PROCESANALYSE

Volumenstudier

Ill 84: Volumenstudie

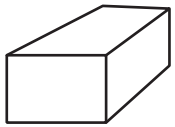
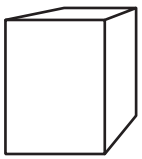
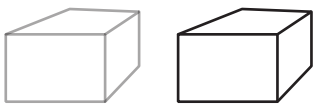
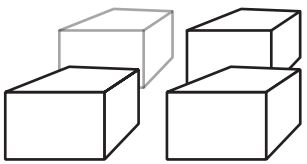
Dette studie skal afklare energiforbruget ved forskellige volumener i relation til deres overfladeareal, og hvilken volumen, som kan integreres bedst i konteksten. Til beregning af energiforbrug for de enekelte volumener anvendes excel regnearket *månedsmiddel*.
Ved at indtaste basale værdier såsom volumens dimensioner, ventilationsmængde og intern varmebelastning kan der opnås en indikation af de enkelte volumeners ernergiforbrug.
Se bilag 01 for yderligere information.

Der tages udgangspunkt i 4 forskellige tilfælde, hvor etagehøjden er 3m og arealet er 6900kvm. Der medregnes ikke vinduer, eftersom orienteringen af disse vil påvirke resultatet.

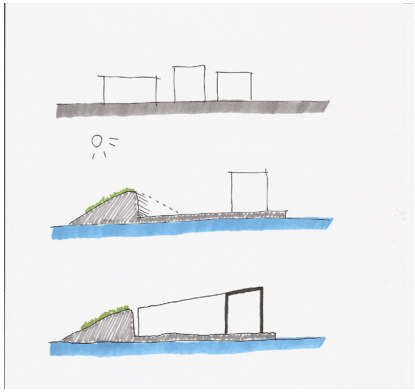
Eftersom der kun medregnes varmebelastning fra personer, belysning og udstyr, bliver den passive solvarme gennem vinduer ikke medregnet, og derfor er der i disse scenarier et stort varmebehov og ingen kølebehov.

Resultaterne for de 2 første volumener viser, at jo mindre overfladeareal i forhold til gulvareal jo mere kompagt bliver bygnigskroppen, og dermed forbruges mindre energi. I relation til konteksten vil en bygningskrop på 5 etager, som placeres op imod fjeldet, stikke 2 etager højere op end fjeldets højeste punkt. En 3 etagers bygningskrop vil derimod integrere sig bedre ved at blive placeret tæt på fjeldet. Ved placering af bygningskroppen på andre steder i projektområdet kan bygningshøjden godt nå 5 etager uden at skæmme helhedsindtrykket for konteksten. Desuden har bygningskroppene i den nære kontekst en etagehøjde på mellem 3 og 5 etager.

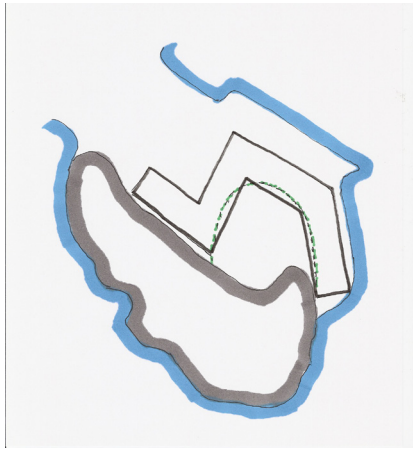
De 2 sidste volumenstudier skal illustrere energiforbruget, hvis hotellet fragmenteres.
I vinterperioden er der ikke så mange besøgende og ved at dele hotelkroppen op, kan enkelte afsnit af bygningen lukkes ned. I resultatet ses det, at overfladearealet i forhold til gulvarealet stiger, men den opvarmede volumen ændrer sig i forhold til årstiden. Varmebehovet er dermed ikke så stort i vinterperioden, eftersom dele af hotellet ikke er i brug. Dette giver samlet et lavere energiforbrug, end hvis bygningskroppen havde været samlet. Det er dog klart, at hvis alle dele af hotellet er i brug i vinterperioden, forsvinder den energimæssige gevinst, og en samlet bygningskrop vil være en bedre løsning. En fragmenteret løsning af bygningen vil harmonere bedre med sørlandsboligerne på den anden side af bugten.

	Overfladeareal i forhold til gulvareal	Opvarmet volumen (m^3)		Varmebehov (kWh)		Totalt energi i forbrug ($kWh/m^2/år$)
		Vinter	Sommer	Vinter	Sommer	
1 volumen, 3. etg 	0,58	20700		213801	7025	32
1 volumen, 5. etg 	0,53	20700		198873	4755	29,5
2 volumen, 3. etg 	0,70	10350	20700	95654	1761	20,2
4 volumen, 3. etg 	0,94	15525	20700	45248	537	26,5

Bygningsform

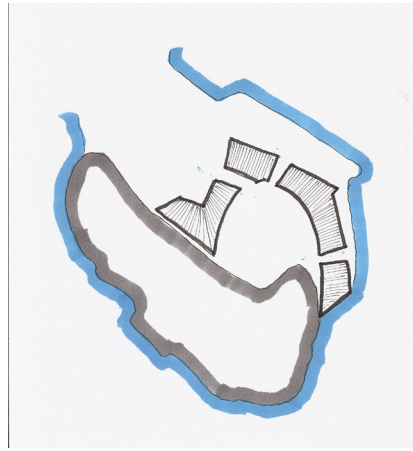


Ill 85: Dybder på bygninger
Ill 86: Placering væk fra skyggen
Ill 87: Tilknytning til fjeldsiden



Ill 88: Ovale form fra fjeldet

Ill 89: Åbninger I bygningskroppen



Ill 90: Vinkling af facader

Dette afsnit har til formål at illustrere hvilke valg, der ligger til grund for den endelige bygningsform. Projektets hovedgreb vil samtidig blive argumenteret.

Med baggrund i visionen for hotellet tages der først udgangspunkt i Grimstads historiske centrum. Her undersøges dimensioner og dybder på prominente bygninger såsom apoteket, biblioteket og det gamle rådhus. Et hotel som funktion er af en vis betydning for byen, og derfor skal det udståle sin position igennem dets størrelse. En passende dybde for hotellet er 20m, og på den måde kan der indrettes værelser på begge sider af bygningen med adskillelsen af et gangareal i midten.

Bygningskroppen placeres dernæst på grunden, således at den også har mulighed for udnyttelse af passiv solvarme og solceller. Arealet mod fjeldet kan benyttes som parkeringsarealer, mens området mellem bygningskroppen og vandet er den nye havnepromenade. Desuden er kendetegnet for bygningerne i sørlandet, at de ligger på række (kaldet rækketun) med udsigt ud mod havet.

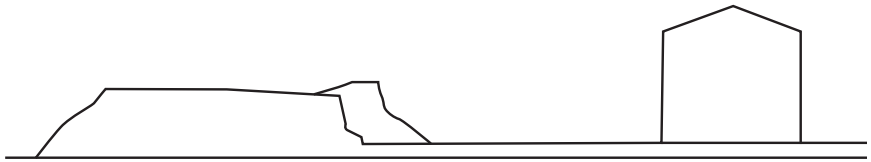
For at skabe en forbindelse til fjeldet på området føres hotelkroppen ind mod fjeldsiden, således at bygningshøjden følger fjeldets vinkel. Denne del vil ligge i skygge om vinteren, hvilket betyder, at der må være få besøgende, og for at spare energi kan denne afdeling lukkes ned i vinterperioden.

Set oppefra føres de ydre linier fra fjeldets form ind over hotellet og danner dermed et elipseformet område. Dette område skal danne rammen om forbindelsen mellem hotellet og den nærliggende natur.

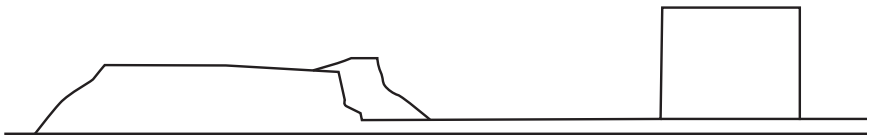
For at hotelkroppen ikke skal virke som en massiv klods i landskabet, brydes den op i 4 dele. Disse åbninger skaber en forbindelse mellem den offentlige havnepromenaden og det semioffentlige elipseformede område mod fjeldet.

Som en reference til de ujævne facader i de gamle sørlandsboliger, vinkles hotellets facader mod vest, nord og øst i planen. Dette giver en dynamisk effekt og skaber en kontrast til den ovale facade mod syd. Facaderne vinkles desuden i forhold til de opstillede maximum- og minimumsdybder på henholdsvis 6m og 8,5m for hotelværelserne.

Taghældning



Ill 91: Saddeltag



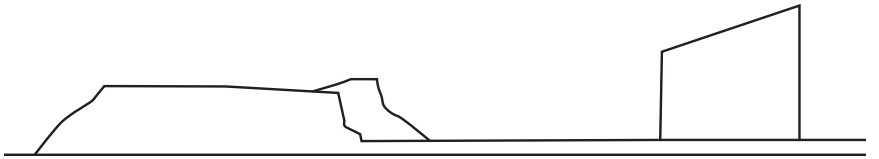
Ill 92: Flat tag

Taghældningen på hotellet er en vigtig del af det samlede udtryk for bygningen. Denne har stor betydning for hotellets proportioner og udtrykket som helhed. Igennem processen er der afprøvet forskellige hældninger i taget med det formål at undersøge, hvilken betydning det har på hotellets udtryk. Her er beslutningen om hvilke typer af energiproduktion, hotellet selv skal supplere med.

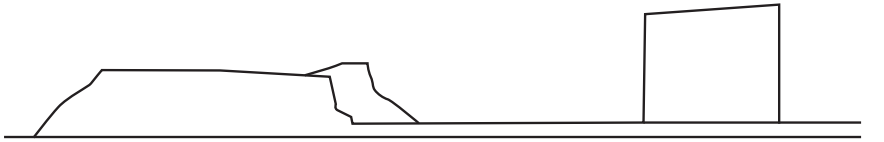
Det er ikke et krav, at hotellet skal være energineutralt, men et vigtigt aspekt har været, at så meget som muligt af hotellets energiforbrug bliver dækket af egen energiproduktion. Energi fra vindmøller skaber et udtryk på taget, som ikke er i tråd med de æstetiske designkriterier. Til opvarmning og køling af hotellet føres en søledning ud i bugten. Eftersom hotellet har brug for tilførsel af strøm, vælges det at fokusere på monokrystallinske solceller. Disse skal placeres på tagarealerne og ikke på facaderne, da det kan give uhensigtsmæssige skyggepåvirkninger fra andre dele af hotellet, og samtidig indordner de sig det arkitektoniske greb i bygningen. Se bilag 02 for beregning af energiproduktion fra solceller.

De 4 løsningsforslag besidder forskellige kvaliteter.
Saddeltaget refererer til de klassiske sørlandsboliger, men proportionerne passer ikke til bygningens udtryk som helhed, og den visuelle forbindelse til fjeldet udebliver i en vis forstand. Arealet, som er afsat til solceller, vil desuden blive mindre.

Det flade tag hænger godt sammen med det ellers stringente og enkle formsporg i hotellet. Men her mangler igen den relation, som hotellet skal have til fjeldets vinkel. Solcellerne vil ikke være selvrensende, når taget er fladt.



Ill 93: Pultag 1



Ill 94: Pultag 2

Den enkeltsidet taghældning stemmer godt overens med fjeldets vinkel og skaber store arealer til montering af solceller. Facaden ind imod byen vil fremstå som stringent og stilren. Der er dog forbundet problemer med et stejlt pulttag. Værelsernes rumfølelse under taget vil være ude af proportioner for dem, som vender mod nord, eftersom at der vil blive utroligt højt til loftet. De værelser, som vender mod syd og hen imod klippen, er nødt til at blive sløjfet, fordi taghældningen er så stejl. Et andet problem med den store vinkel i pultaget er, at facaden ind i mod gårdarealet er buet, hvilket vil få facaden herimod til at virke meget ujævn. Disse problemer udebliver ved at vælge en enkeltsidet taghældning med en vinkel på omkring 10 grader. Denne løsning passer til linien fra fjeldet, men bevirker, at solcellerne skal have mulighed for at blive renset. Dette sker igennem en åbning til taget fra trappeskakterne.

Materialer

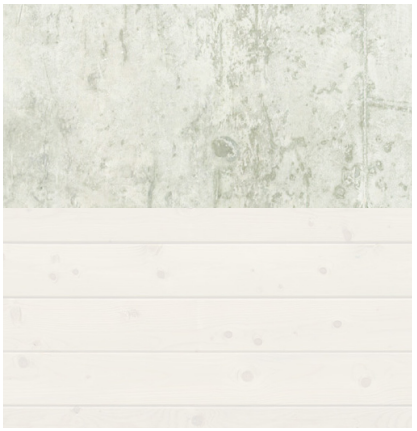
Ill 95: Fjeld - Mørkt træ

Hotellets facader har stor indflydelse på relationen til konteksten. Hertil vil valget af materialer underbygge de forbindelser til naturen og byen, som ønskes skabt. Udvælgelsen og argumentationen til dette belyses i dette afsnit.

Projektets hovedgreb for hotellet arbejder med forbindelsen mellem byen og naturen og de kontraster, som opstår i dette spillerum. Materialevalget skal afspejle denne kontrast, men samtidig skabe forbindelse til de eksisterende materialer i bybilledet.

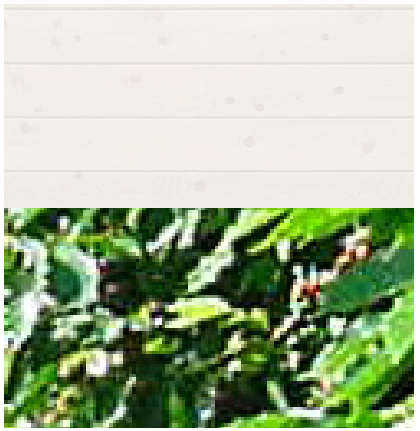
Ill 96: Mørkt beton – Mørkt træ

Som udgangspunkt bearbejdes forholdet mellem fjeld/klippe og træ. Denne sammensætning refererer til byen og naturen i området, hvor træ er det lette og organiske, mens fjeldet er tungt og stabilt. Materialerne harmonerer godt sammen, men eftersom det er vanskeligt at konstruere bygninger i fjeldmateriale, skiftes dette ud med beton. Betonen har samme slidstærke udtryk som fjeldet og skaber et bindeled mellem fjeld og træ.



Ill 97: Lyst beton – Lyst træ

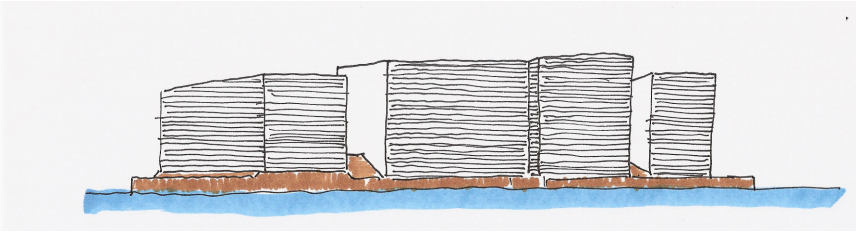
Ved at male træbeklædningen med lys linolie bevares træstrukturen, og der skabes en sammenkobling til de hvide boliger i området. Den mørke beton står som en alt for kraftig kontrast til det lyse træ, så denne skiftes ud med en lys beton. Dermed sammenholdes bygningens udtryk i en lys farve, som står i kontrast til fjeldet, men harmonerer med byens lyse udtryk. Den grønne natur i området skaber en let og organisk forbindelse til den lyse træstruktur.



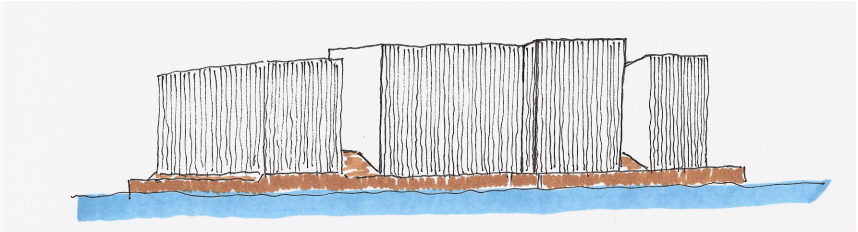
Ill 98: Lyst træ – Beplantning

Træstrukturen anvendes eksternt på bygningens facader med undtagelse af åbningerne i bygningenskroppen. Her vil betonen blive anvendt som en forbindelse mod fjeldet på området.

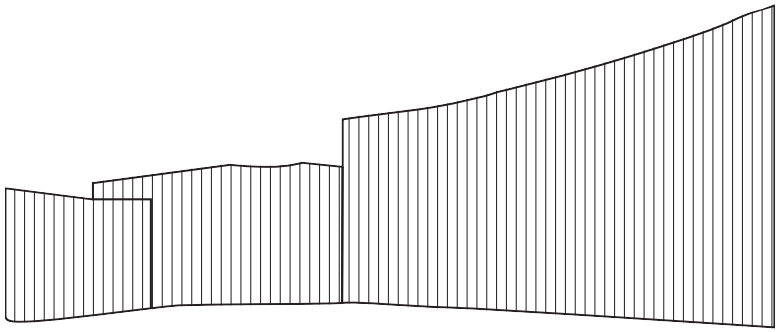
Facadebeklædning



Ill 99: Horisontal beklædning



Ill 100: Vertikal beklædning



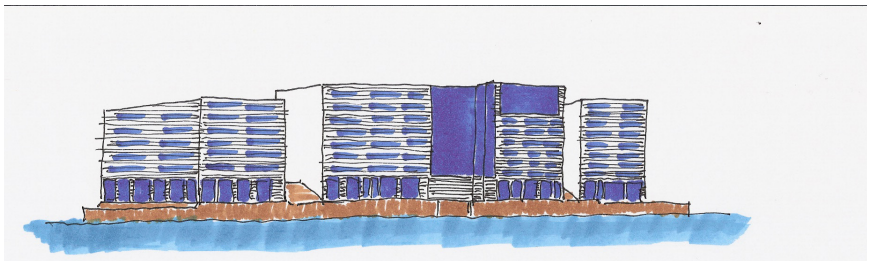
Ill 101: Vertikal beklædning i ovalt fællesområde

I det følgende beskrives designprocessen for de funktionelle og æstetiske problemstillinger i forbindelse med udtrykket af hotellets facader.

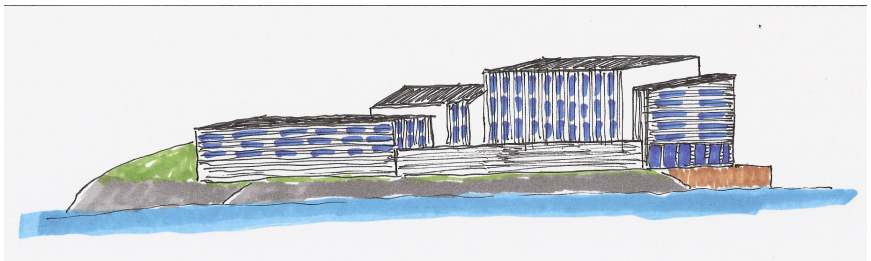
Facaderne mod nord, øst og vest er eksponeret mod henholdsvis havet og byen. Der undersøges for, hvilken effekt vertikal- og horisontal træbeklædning har for bygningens udtryk. Den horisontale beklædning på facaderne mod by og hav udbygger konstruktionens massive udtryk og får den til at fremstå endnu mere dominerende og udfordrende til det ellers rolige udtryk i byens æstetik. Dette er ikke hensigten med bygningen, som beskrevet i programmet. Med en horisontal træbeklædning relaterer hotellet sig æstetisk til den karakteriske træbeklædning på sørlandsboligerne, og samtidig harmonerer den horisonale orientering med vandspejlet i havet. Dette lægger også en dæmper på bygningens højde, således at udtrykket om et signalbyggeri bliver mindsket.

Sydfacaden ind imod fællsarealet er vertikalt orienteret, eftersom det er teknisk vanskeligt at bøje træ i en elipseform. Den vertikale beklædning står godt til den vertikale fjeldside og bevoksningen på fjeldet. Desuden vil beplantningen i området underbygge og forstærke den vertikale orientering, når gæster og besøgende træder ind i dette område.

Vinduer



Ill 102: Vinduers placering nordfacade



Ill 103: Vinduers placering sydfacade

Placeringen og antallet af vinduer har stor indflydelse på facadeudtrykket, energiforbruget, og hvordan de funktionelt fungerer i de indre rum. I dette afsnit klarlægges valget af vinduer og problemstillingerne herom. Se bilag 03 og bilag 04 for information omkring udregning af vinduesareal og temperatur i hotelværelset mod syd.

Æstetisk set vil en differentiering af vinduestyper afhængig af den bagvedliggende funktion i hotellet være at foretrække. Dette giver en synlig variation i facaden hvor i bygningen både offentlige funktioner og centrale hotelfunktioner er placeret. For at skabe et klart skel mellem hotellet og havnepromenaden vælges det, at vinduerne her skal leve hvert deres liv. Dette underbygges ved at lade værelsesvinduerne følge den horisontale beklædning i nord,vest og østfacaden og modsat følge den vertikale beklædning mod syd. Horisontale vinduer i en vertikal beklædning og visa versa skaber et unødigt forstyrrende element i bygningens udtryk.

For at give bygningen en vis tyngde undersøges dimensionerne for vinduerne i stueetagen mod havnefronten. Her ligger de offentlige funktioner, hvilket bevirker, at vinduesarealerne skal have store glasarealer, som passer til de valgte funktioner. For at skabe en sammenhæng i bygningens udtryk undersøges det, om vinduespartiet i foyeen kan være bindeleddet mellem hotellet og den offentlige del. Ved at videreføre de store glasarealer fra stueetage op i foyeens facade skabes denne sammensmeltning. Konferencelokalet på den øverste etage skal i sin vinduesudformning skille sig ud fra værelserne. Det store vinduesbånd fra foyeen fortsætter i en horisontal vinkel og binder konferencerummet til foyeen. Samtidig giver det store glasparti i toppen af bygningen et lettere udtryk til facaden.

Ill 104: Horisontale vinduesåbninger

De specifikke dimensioner på vinduesåbninger skal bestemmes, og på den måde vil det give en afklaring på, om det æstetiske udtryk i facaden kan fungere energi- og funktionsmæssigt. Til dimensionering af acceptabelt daglys fra vinduesåbninger findes en tommelfingerregel, som beskriver, at vinduesarealet skal være minimum 10% af gulvarealet [WEB S]. Ved udregning giver det en maksimal vinduesåbning i værelserne på 3kvm. Ifølge den norske byggeetat er det maksimale vinduesareal 20% af det opvarmede etageareal for overholdelse af energikravene i passivhusbebyggelse [WEB S]. Ved at scalere de enkelte vinduesarealer op efter dette krav, giver det et maksimalt vinduesareal på 8,8 kvm til hvert værelse. Med disse dimensioner af vinduesareal vil energikravet i teorien kunne overholdes for passivhusstandard.

Dette areal leder hen til udformning af de enkelte vinduesåbninger i hotellet. Her optegnes 3 forskellige forslag til henholdsvis vertikale og horisontale vinduesbånd for at undersøge, hvordan de klarer sig funktionelt i værelserne. Den hensigtsmæssige dimensionering og placering vil være, at personerne i rummet kan se ud af vinduet, både når de sidder ned og står op. I tilfældet for det horisontale vinduesbånd fravælges de 2 første forslag, eftersom de giver komplikationer i forhold til udsigt, når man står op og sidder ved skirivebordet. Derfor vælges det forslag, hvor vinduesbåndet går på tværs af rummet. Dette giver en panoramaudsigt mod havet, byen og naturen i det fjerne. Samtidig giver et vinduesbånd i toppen af rummet mulighed for, at dagslyset trænger længere ind.

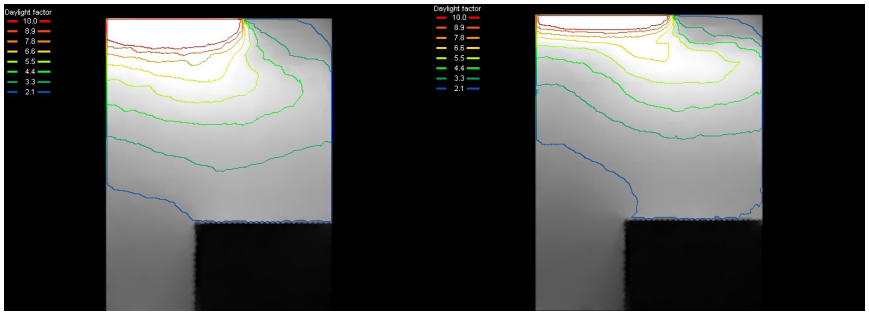
Ill 105: Vertikale vinduesåbninger

For rummene med vertikale vinduesåbninger giver det første forslag fint dagslys til personer i sofaarrangementet, men samtidig en følelse af tremmer i en fængselscelle, hvis man sidder ved skrivebordet. Det næste forslag med uniforme vinduesåbninger fungerer efter omstændighederne godt med hensyn til dagslys i værelset, men vinduesåbningerne giver facaden et monotomt udtryk. Det sidste forslag giver godt dagslys til både skrivebord og sofapladsen, samtidig med en forskel i vinduesdimensionerne giver facaden et dynamisk strejf.

Det sidste, som skal undersøges for, er overtemperatur i juni måned i det sydvendte værelse. Dette er udført gennem excelarket *24houraverage*, som viser, at temperaturen ikke overstiger 22 grader med en ventilationsluft, som er den samme som udetemperaturen.

Valget af vinduer i hotellet er fremkommet ved en udvælgelse som tilgodeser æstetik i facaden, energioptimering, og hvordan de funktionelt fungerer indefra de enkelte rum i hotellet.

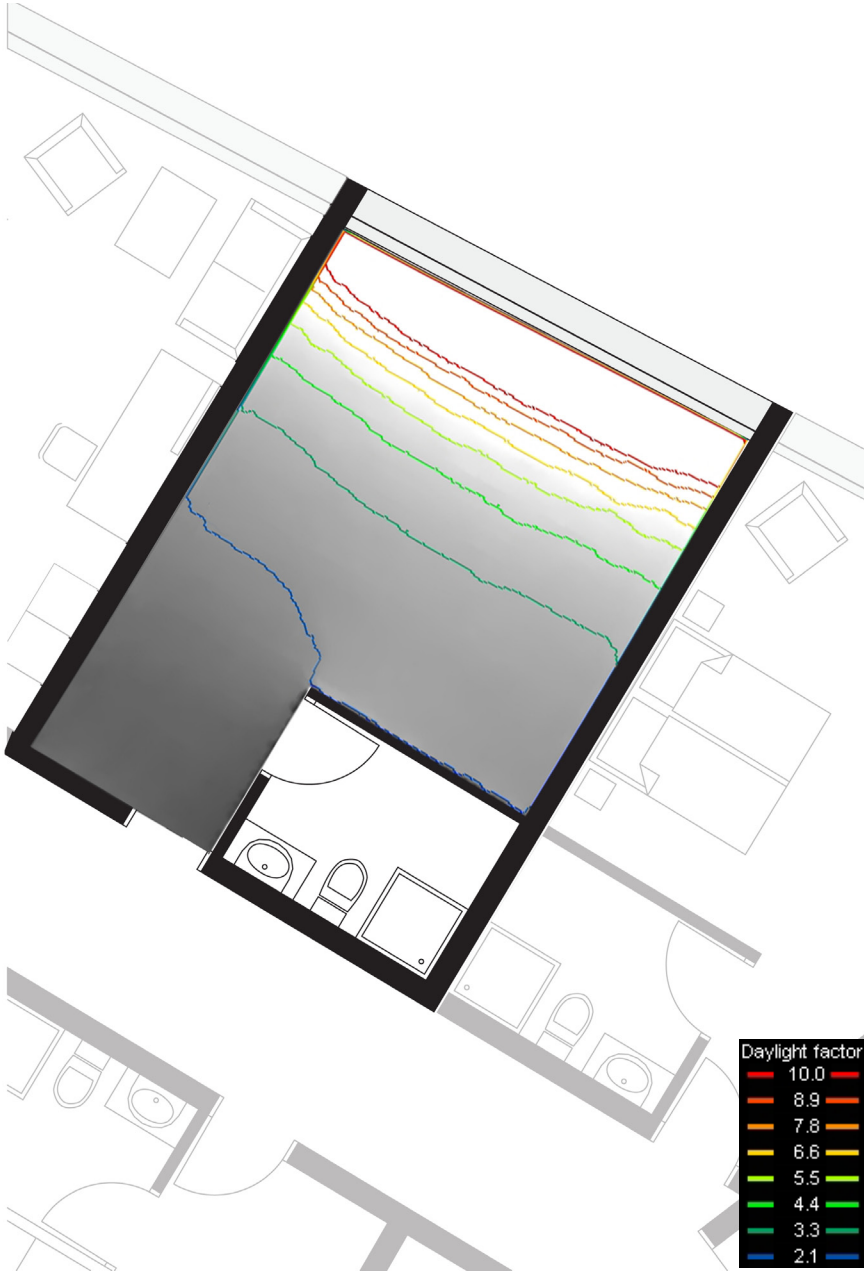
Dagslys



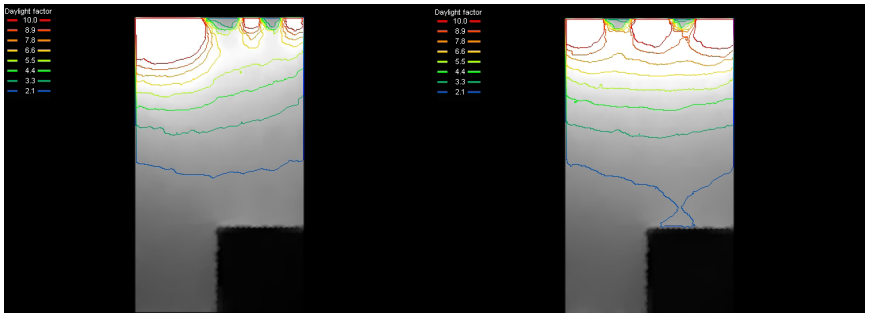
Dette afsnit har til formål at klarlægge de opstillede kriterier og parameter for dagslys i hotellet. Der vil blive gennemgået, hvordan dagslys har haft en afgørende rolle for designet af vinduerne.

For at skabe velbelyste rum og et godt indeklima er dagslys et essentiel parameter. Der vælges at undersøge for dagslysfaktoren i henholdsvis et værelse mod syd og et mod nord, med vinduesåbningerne fra afsnittet Vinduer. Dette har til formål at klarlægge, om det funktionelle og æstetiske valg af vinduesåbning giver et godt teknisk resultat.

Til fastlæggelse af resultatet anvendes programmet *Velux Daylight Vizualizer*. For værelset mod nord ses det tydeligt, at med vinduesåbniger, som ikke går hele vejen tværs over rummet, vil der opstår områder, hvor dagslysfaktoren er under 2%. At valget er faldet på 2 seperate vinduesåbninger, som i bredden fylder hele værelset, giver altså det bedste resultat for dagslysfaktoren.



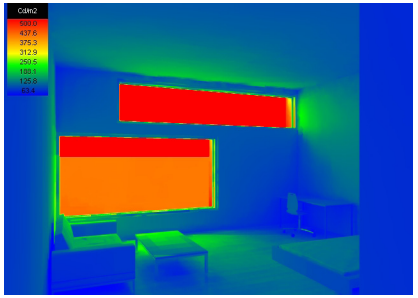
Ill 106: Dagslysfaktor for de 3 horisontale vinduestyper

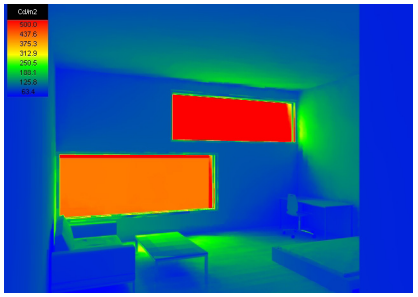


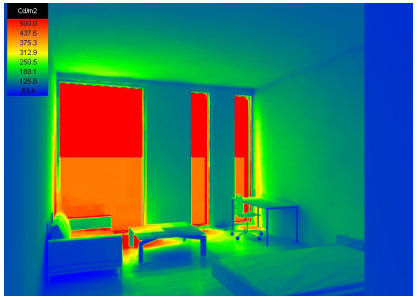
Simuleringer af værelset mod syd viser, at de steder, hvor der ikke er et vindue, vil dagslysfaktoren falde. Dette gør sig gældende for alle 3 tilfælde, men dagslysfaktoren er stadig over 2% i størstedelen af rummet. Valget af vinduestype mod nord kan accepteres, eftersom det sammenlagt hverken er bedre eller dårligere end de 2 andre muligheder.

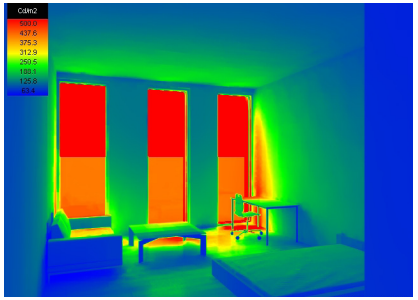
Ill 107: Dagslysfaktor for de 3 vertikale vinduestyper

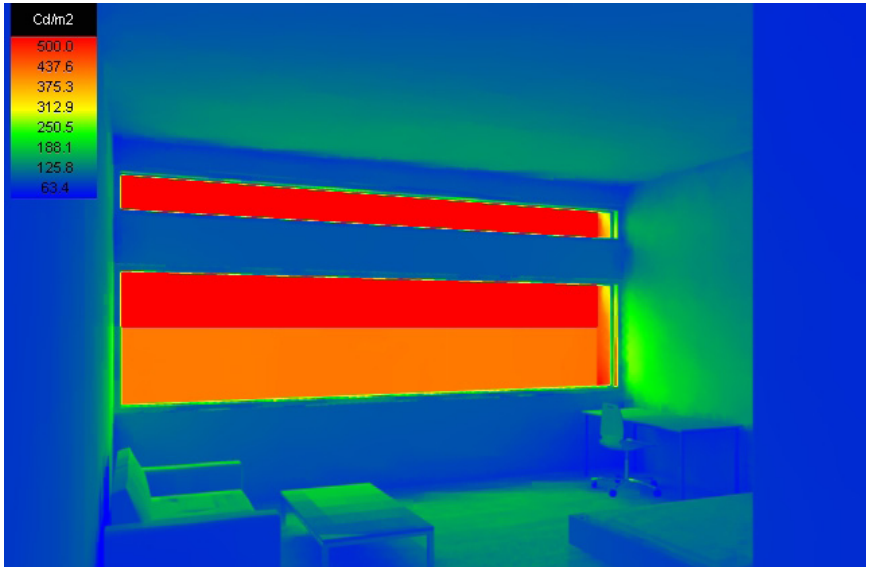
For alle typer af vinduer er det ligeledes afprøvet, hvordan den oplevede lyskvalitet forholder sig i værelserne. Der er til hver type simuleret for en skyfri himmel d.21 juni kl.12. Resultatet er en underbyggelse af konklusionen på dagslysfaktoren. I nordværelserne ses det, at selv på den mest solskinrige dag forbliver områderne uden vinduesåbninger meget mørke. Resultaterne for de sydvendte vinduestyper giver et meget uniformt resultat, hvor der ikke er stor forskel i lux-værdierne.





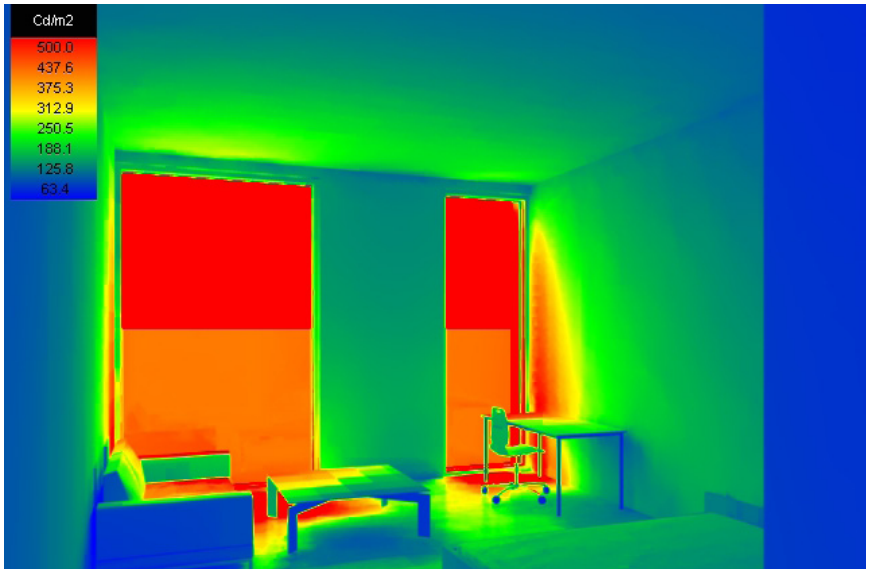




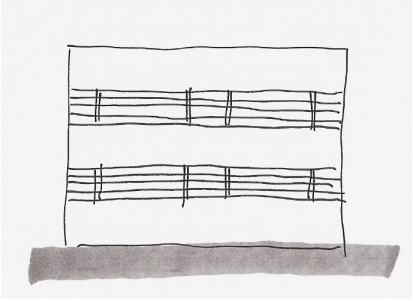


Ill 108: Oplevet lyskvalitet d.21 juni kl.12 for horisontalt vindue

Ill 109: Oplevet lyskvalitet d.21 juni kl.12 for vertikalt vindue



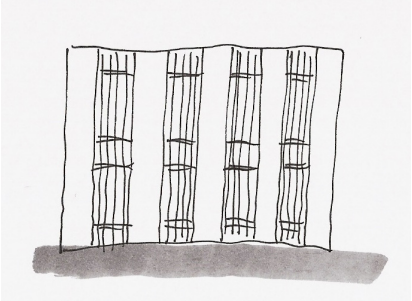
Afskærmning



Ill 110: Horisontal udvendig solafskærmning

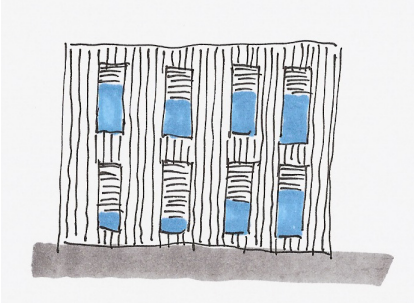
Med henblik på at holde varme og sollys ude i perioder, vil det være nødvendigt at implimentere udvendig solafskærmning på sydvendte vinduer. Processen i udvælgelse af solafskærmning vil blive gennemgået i dette afsnit.

Hotellet har 2 vinduestyper, som vender mod syd. De vertikale vinduer som vender ind imod fællesarealet, og de horisontale vinduer på facaden øst og vest for fællesarealet. Der undersøges først for udvendig solafskærmning monteret på ydersiden af facaden for begge vinduestyper.



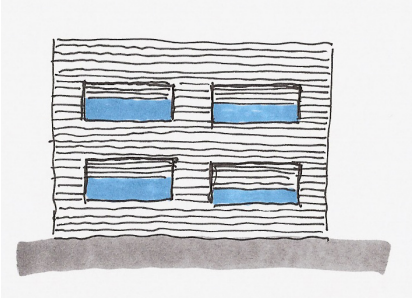
Ill 111: Vertikal udvendig solafskærmning

Generalt skal det for begge vinduestyper undgås at montere store udvendige skoddeelementer på facaden. Dette forstyrrer det rene arkitektoniske udtryk i facaden. Derimod er skodder/persienner placeret i de udvendige vinduesfalse et bedre valg. Dette giver et mere integreret og sammenhængende udtryk mellem solafskærmning og facade.



Ill 112: Horisontal solafskærmning I vinduesfals

Orienteringen på lamellerne i solafskærmningen hænger sammen med orienteringen af træbeklædninen på facaden. For de horisontale vinduer giver lammeller med samme retning et udtryk af ro og stabilitet til den horisontale træbeklædning på facaden. Dette harmonerer med udtrykket i de resterende facader på bygningen. Vertikale lameller passer ikke til udtrykket, og derfor monteres horisontale persienner, således at udtrykket ikke forstyrres.



Ill 113: Horisontal solafskærmning I vinduesfals

For de vertikale vinduebånd vil vertikale lameller udtrykke fart og give en himmelstræbende effekt. Problemet funktionelt ligger i, at vertikale skodder kun tibyder mørke eller lyse forhold, og at afskærmningen sker i en mindre hensigsmæssig retning. Det bedste vil være en montering som på de horisontale vinduer. Her vil horisotale lameller i solafskærmnignen stå som en kontrast til den vertikale beklædning. Denne kontrast giver facaden en dynamik og lægger samtidig en dæmper den dominerende vertikale effekt i træbeklædningen.

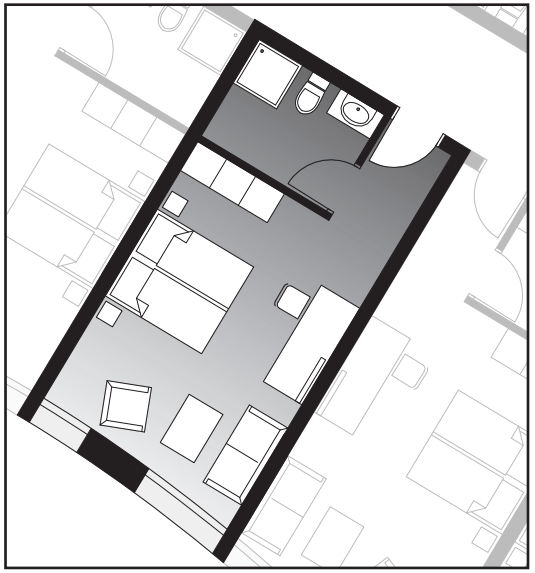
Rumorganisering

I det følgende vil det blive redegjort, hvorledes hotellets rum er blevet fordelt, og hvilke tanker der ligger til grund herfor.

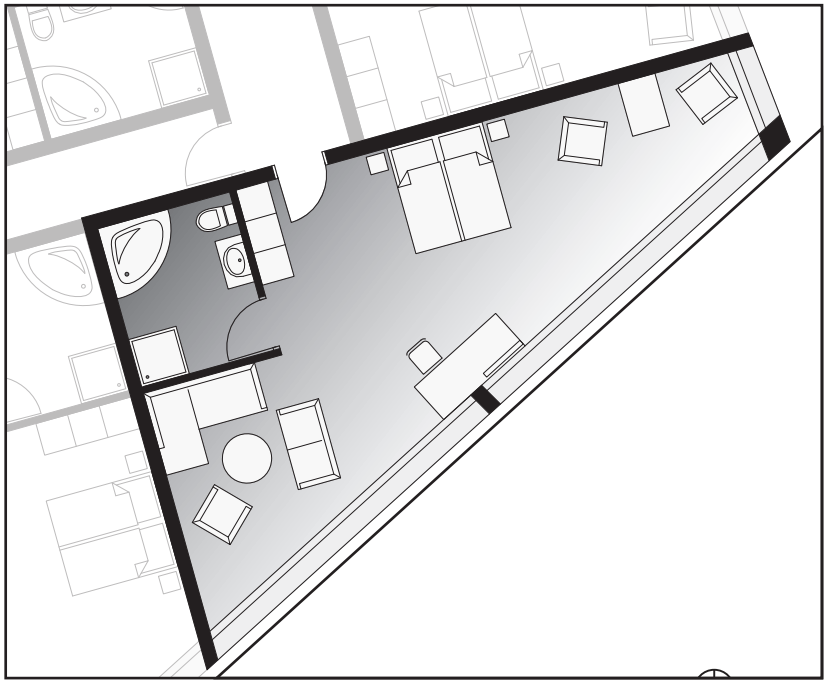
Værelserne fordeles på hver side af midtergangen i hotellet. Der indrettes 3 forskellige type værelser. De værelser som vender mod syd og i sydlig retning dimensioneres til en bredde på 4m og med en samlet dybde på mellem 7 og 8,5 m. Det giver dem en størrelse på mellem 28 og 34kvm. De nordvendte værelser, som er 5 m brede, har en samlet dybde på mellem 6 og 7 m, og det giver dem en størrelse på mellem 30 og 35 kvm. Disse værdier er inklusiv toilet/bad, som måler 2m ud i rummet og har en størrelse på 5,2 kvm. Suiterne er placeret i den del af hotellet, som vender mod syd og har udsigt mod indsejlingen til byen. Disse varierer på mellem 45 og 75 kvm, hvor bad/toilet har en størrelse på 8 kvm. Disse dimensioner for værelserne er valgt på baggrund af ønsket om en tilstrækkelig mængde dagslys i hotelværelserne [Marsh m. fl.]. Værelserne mod nord er gjort bredere og mindre dybe, fordi de ikke udsættes for direkte sollys, og den horisontale udsigt mod byen skal underbygges i værelsets bredde. Værelserne mod syd er i modsætning til nordværelserne smallere og dybere, efterom solens stråler kan trække længere ind, og her er udsigten rettet mod naturen og træbevoksningen, som er vertikalt orienteret.

Ill 114: Rumorganisering nordværelse >

Ill 115: Rumorganisering sydværelse >>



Indretningsmæssig er det fælles for alle værelserne, at toilet/bad og garderobefunktionerne er placeret væk fra vinduesarealerne og ud imod indgangspartiet til hotelværelset. Disse funktioner har ikke brug for dagslys i modsætning til området, hvor gæsten opholder sig en stor del af tiden. I dette område placeres sengen i midten af rummet, således at den ikke udsættes for direkte sol. Skrivebord og sofaarrangement anrettes tættest på ydervæggen, således at udsigten kan nydes, og dagslyset kan anvendes ved skrivebordsarbejde.



Ill 116: Rumorganisering suite

Hotel- og områdets funktioner

Områdets funktioner er placeret med en ønske om øget aktivitet på havnearealerne for hele året. Hvordan denne problemstilling er løst, uddybes i dette afsnit.

Ill 117: Placering af funktioner stueetagen

Ill 118: Placering af funktioner 1 etage

Af mulige funktioner til området, udover hotellet, er der efter samtale med turistchefen for byen et ønske om funktioner såsom havnebad, søfartsmuseum, forretninger, gæstehavn, restauranter og café/bar. Eftersom at hotellet skal være den primære funktion på området, fravælges det at integrere et søfartsmuseum i bygningen. Der er ligeledes ikke designet et havnebad på projektgrunden, da dette vil optage uhensigstmæssig plads for andre funktioner. For at underbygge havnepromenaden og dens funktion, som en forlængelse af den eksisterende promenade, samt at kunne kombinere de udvalgte funktioner med hotellets muligheder, udvælges funktionerne forretninger, restaurant, café/bar og gæstehavn. Disse funktioner placeres i den nederste etage af bygningen med retning mod havet og byen. På den modsatte side af bygningen placeres de sekundære funktioner såsom lager og køkken, som hører til de valgte funktioner.

Cafe placeres i bygningens nordvestlige hjørne og skal være den synlige tiltrækning for besøgende mod området. Selve havnepromenaden blandes med forretninger. Hotellets bar trækkes ned sammen med restauranten, som vil være byens eneste fiskerestaurant på nuværende tidspunkt. Disse funktioner placeres med udsigt og ud imod offentligheden, således at hotellets gæster blandes med de besøgende til området. Denne effekt giver en øget aktivitet på området i store dele af dagen.

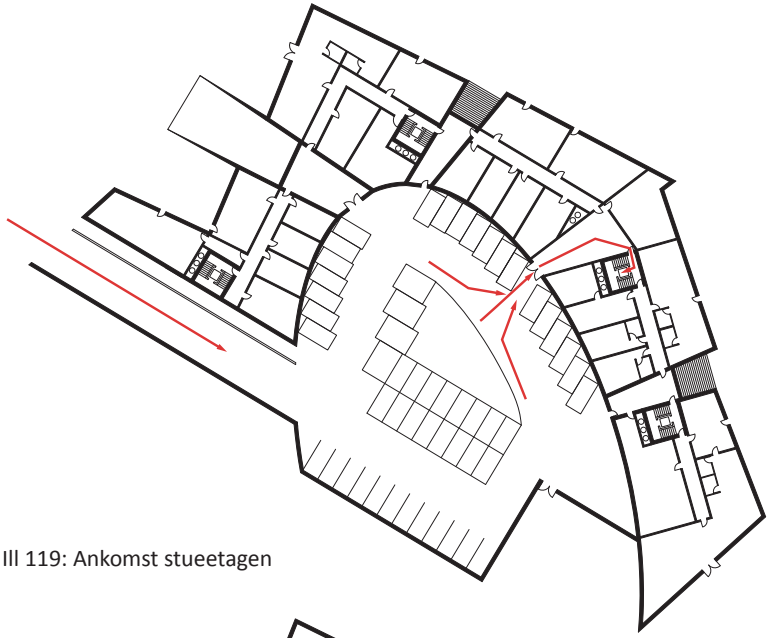
Hotellets foyer placeres på 1 etage og midt i hotelkroppen, eftersom den spiller en central rolle. I forbindelse hertil er service- og personalerummene placeret. Fra foyeen er der udsigt mod promenaden og sørlandsboligerne på den modsatte side af bugten. I samme del af hotellet findes møderummene og konferrencerummet. Arrangementer i disse lokaler kan annonceres i foyeen, således at deltagere ikke skal vidt omkring i den korte tid de opholder sig på hotellet. Møderummene har udsigt mod naturen og på den øverste etage, hvor konferrencerummet befinder sig, er der panoramudsigt over Grimstad by, bugten og den omkringliggende natur.

Hotellets værelser fordeles ud på hotellets etager. Hoteldelen, som er placeret mod fjeldet, huser kun værelser, således at den kan lukkes ned i vintersæssonen, for på den måde at spare energi.

Ankomst og infrastruktur

Ankomsten til hotellet er et vigtigt element for gæsterne og de besøgendes oplevelse af området. De 3 åbninger i bygningskroppen definerer overgangen mellem det indre/semiprivate rum og det ydre/offentlige rum. Hotellet og det omkringliggende område skal servicere både hotelgæster og besøgende til området. Problematikken heri behandles i dette afsnit.

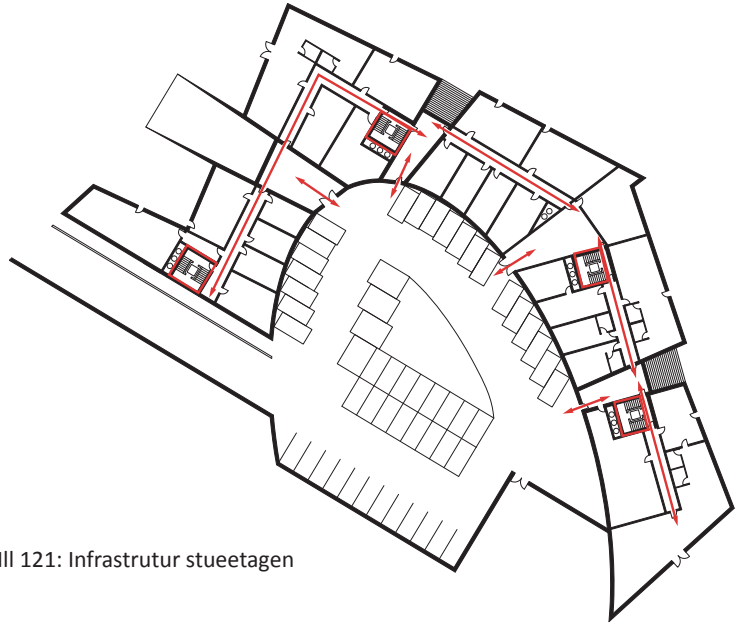
Indgangen til hotellets foyer ligger 2 steder. For gæster i bil eller cykel er indkørslen placeret for enden af vejen til området, i det vestlige hjørne lags fjeldvæggen. Formålet er at gående og besøgende ikke skal forvilde sig ind i parkeringsanlæget. Inde i parkeringsanlæget er indgangen placeret centralt og tæt på åbningen i dækket.



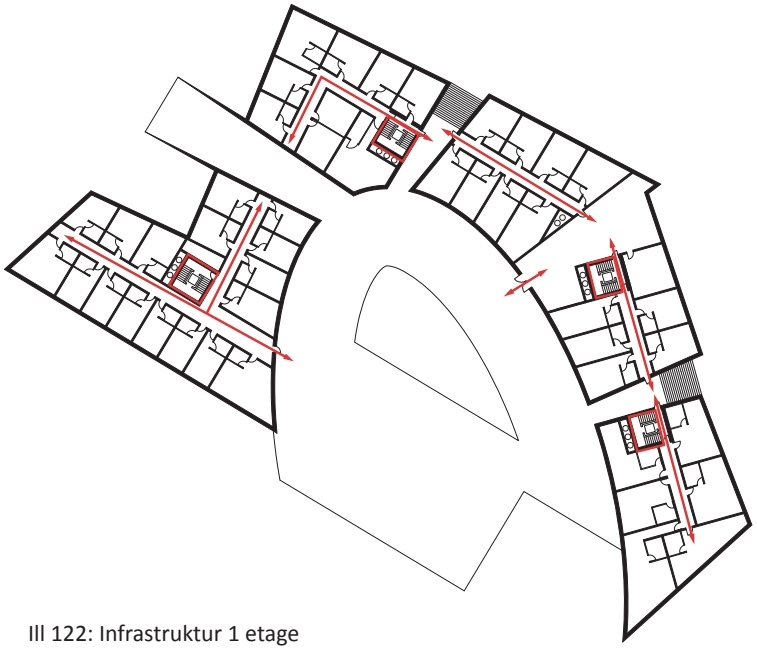
Ill 119: Ankomst stueetagen

Ill 120: Ankomst 1 etage

Etagen ovenover er indgangen direkte til hotellets foyer. Gæsterne skal her op ad rampen mod vest eller en af de 2 trappeopgange mod promenaden. Ved at placere indgangen i fællesområdet/semioffentlige istedet for ud imod promenaden, undgår hotellet, at foyeen oversvømmes af turister og besøgende til havnepromenaden. Når gæsten har fået tildelt et værelse, kan vedkommende enten gå over det grønne område eller tage elevatoren ned i stueetagen. I stueetagen ligger hotellets interne infrastruktur, som sørger for, at de enkelte dele i hotellet er fremkommelige, uden at det grønne fællesområde skal krydses. Den løsning er for handicappede personer, og når vejret ikke viser sig fra sin bedste side.



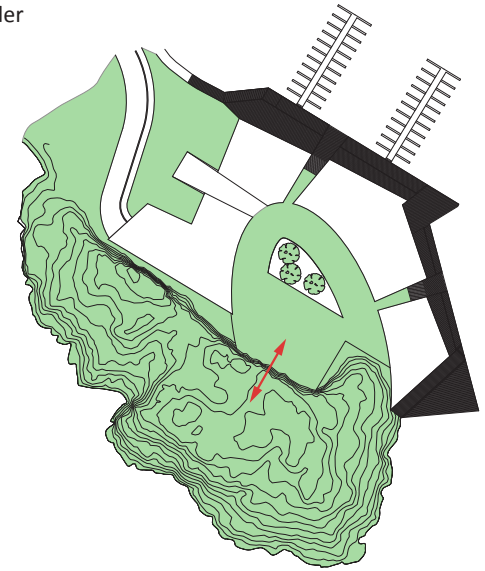
Ill 121: Infrastrutur stueetagen



Ill 122: Infrastruktur 1 etage

Rekreation

Ill 123: Placering af rekreative områder



Rekreation i naturlige og afslappende omgivelser for hotellets gæster og byens beboerer er et vigtigt element i oplevelsen af hotellet. Fjeldet på projektgrunden er et yndet mål for beboerne til at nyde udsigten, havet og naturen. Disse værdier skal videreføres ind over hotellets grænser, således at der ikke opstår en klar afgrænsning mellem naturen og hotellets områder. Problematikken omkring dette vil blive afdækket i afsnittet.

Den stejle fjeldvæg står som en vertikal kontrast til området, hvor hotellet skal opføres. Det er derfor vanskeligt at få personer fra klippen over på området ovenpå parkeringsarealet. Åbningerne i bygningskroppen giver adgang fra havnepromenaden til fællesområdet . Sammensmeltningen mellem fjeldet og fællesarelet sker ved at forlænge dækket over til fjeldet, således at der kan opstå en forholdsvis ugeneret færden på tværs af området. Denne sammenkobling mellem naturen og hotellet underbygges ved at plante græs og buske i området.

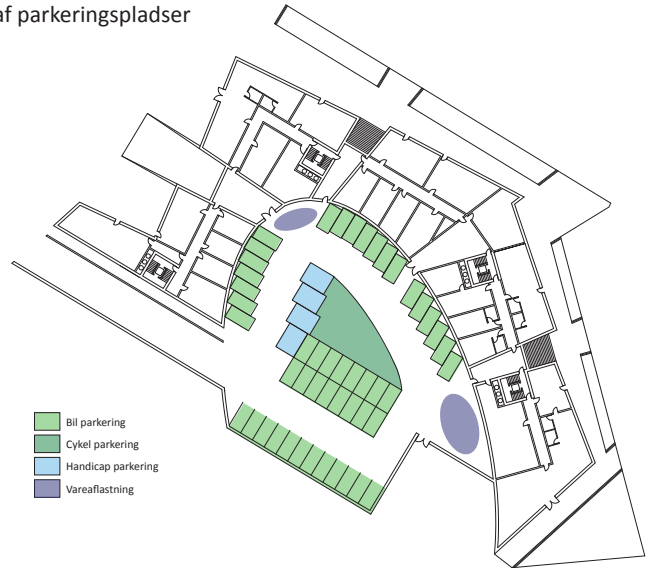
Parkeringsarealet er tildækket, og for at mindske kunstig belysning, fremme luftkvaliteten og skabe en visuel kontakt til fællesarealet skæres der en åbning i dækket. Formen er den samme som elipsen, der udhulede hotellets indre. Den visuelle kontakt forstærkes i en naturmæssig henseende ved at plante løvtræer i niveauet med parkeringen og lade dem stikke op af åbningen. De vil desuden fungere som skyggende elementer på dele af sydfacaden om sommeren og lade sollyset om vinteren skinne igennem, eftersom at de har smidt alle bladene. Løvtræerne har den fordel, at de optager mere CO2 end nåletræer, hvilket vil give et klart signal til de besøgende om hotellets hensigt [WEB R]. Gæsterne i de værelser, som vender ind imod fællesarealet, og dem som bevæger sig i området, vil opleve, at naturen er trukket ind over hotellets grænse.

Arealerne ind imod byen beplantes med græs og buske, således at hotellets facade ikke fremstår som en vertikal grænse mellem byen og naturen på fjeldet og fællesområdet.

Promenaden ved hotellet giver et afbræk fra den massive grønne natur og fokuserer på havet og udsigten mod de omkringliggende fjelde med skovarealer. Der plantes dog sporadiske træer på strækningen, således at overgangen mellem det grønne fællesområde og strandpromenaden ikke bliver for brat.

Parkering

Ill 124: Fordeling af parkeringspladser



Selvom Grimstad har mange arealer udlagt til parkering, er det essentielt, at hotellet har parkeringspladser reserveret til sine gæster. En stor del af de besøgende kommer som turister og vil i den forbindelse medbringe egen bil. Problemstillingen med parkering vil blive belyst i dette afsnit.

I henhold til designkriterier ønskes parkeringsarealer dækket eller nedgravet, således at bilerne ikke skæmmer naturen i området.

Et nedsænket parkeringsanlæg vil skabe visse problemer. Eftersom at projektområdet er placeret ovenpå et fjeld, kræver det, at man sprænger parkeringsanlægget ned i fjeldet. Dette vil være ganske omfattende og kan give sætningsskader til omkringliggende bygninger. Dernæst vil et nedsænket parkeringsanlæg komme under nuværende havniveau, hvilket kan resultere i oversvømmelse.

Parkeringspladserne placeres på samme niveau, men på den modsatte side af hotellets promenade. Her vil de ikke genere hotellets gæster, og det vil være let for aflevering af varer til hotellet og forretningerne. Dækket, som støttes af et søjlesystem, vil fungere som et fællesareal for de besøgende i området. Åbningen i dækket vil sikre frisk luft og dagslys til parkeringsarealerne.

Eftersom at hotellet består af 124 værelser, kræves der et minimum på 37 pladser til gæster og 4 pladser til ansatte. Parkeringsanlægget har plads til 48 personbiler, 4 handicappladser og cykelparkering i arealet under åbningen i dækket. Foran indgangene til henholdsvis hotellets køkken og caféens køkken er der afsat areal til af- og pålæsning af varer til både hotel og forretninger. [WEB S]

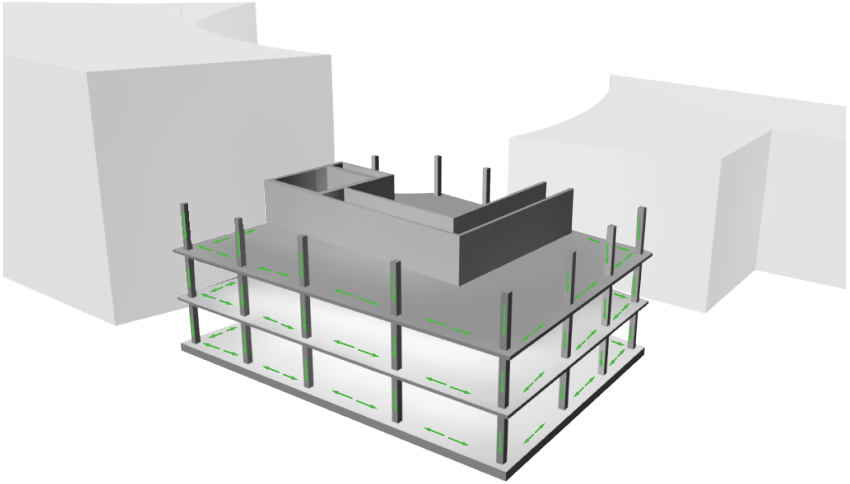
Konstruktion

Det strukturelle system bearbejdes for at kunne opstille en struktur, som passer til hotellet og dets krav. I denne sammenhæng fokuseres på at føre de påvirkende kræfter igennem konstruktionen, og på den måde opstille et koncept, som harmonerer med de tekniske og arkitektoniske hensigter.

Kræfterne skal føres væk fra de indre rum og ud langs de større elementer på ydersiden. Trappeopgangene med installationsskakter og gangpartier i hver del opfattes som en samlet kerne, der generelt vil hjælpe med at stabilisere systemet.

Der er i processen arbejdet med 2 forskellige løsningsforslag, som vil blive gennemgået.

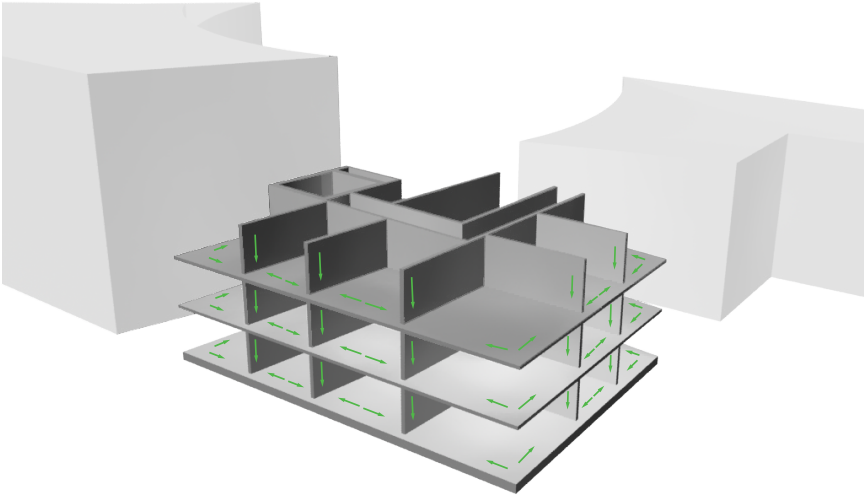
Ill 125: Bærende konstruktionselementer



Ill 126: Søjle/pladesystem

Den første løsningsmodel er et søjle/plade system, hvor hvert horisontale værelsesskel bliver anvendt som strukturelle plader. Søjlerne medfører en problematik angående kuldebroer, hvilket vil kræve yderligere isolering af ydervæggene. Anderledes vil det være, hvis søjlerne ikke placeres midt i ydervæggene, men bagved og inde i rummet. Dette vil dog medføre, at søjlen kan ses inde i værelset.

Den anden løsning er et skive/plade system, hvor dæk og vægge mellem de forskellige etager anvendes som skiver og plader i konstruktionen. Både de vertikale og horisontale kræfter vil blive ført ud i skiverne og ned i jorden. De indre rum i hotellet efterlades mere frie og stilrene samtidig med, at ydervæggene undgår at skulle være et bærende element i konstruktionen.



Ill 127: Skive/pladesystem

På illustration 128 ses detaljetegninger af nogle af hotellets knudepunkter og elementernes opbygning. Udsnittet er fra den del af hotellet, hvor indkørslen til parkeringsanlægget er placeret. For at opfylde passivhus kriterierne er der lagt vægt på ekstra tykkelse i isoleringslaget for dermed at skabe kuldebrosfrie detaljer.

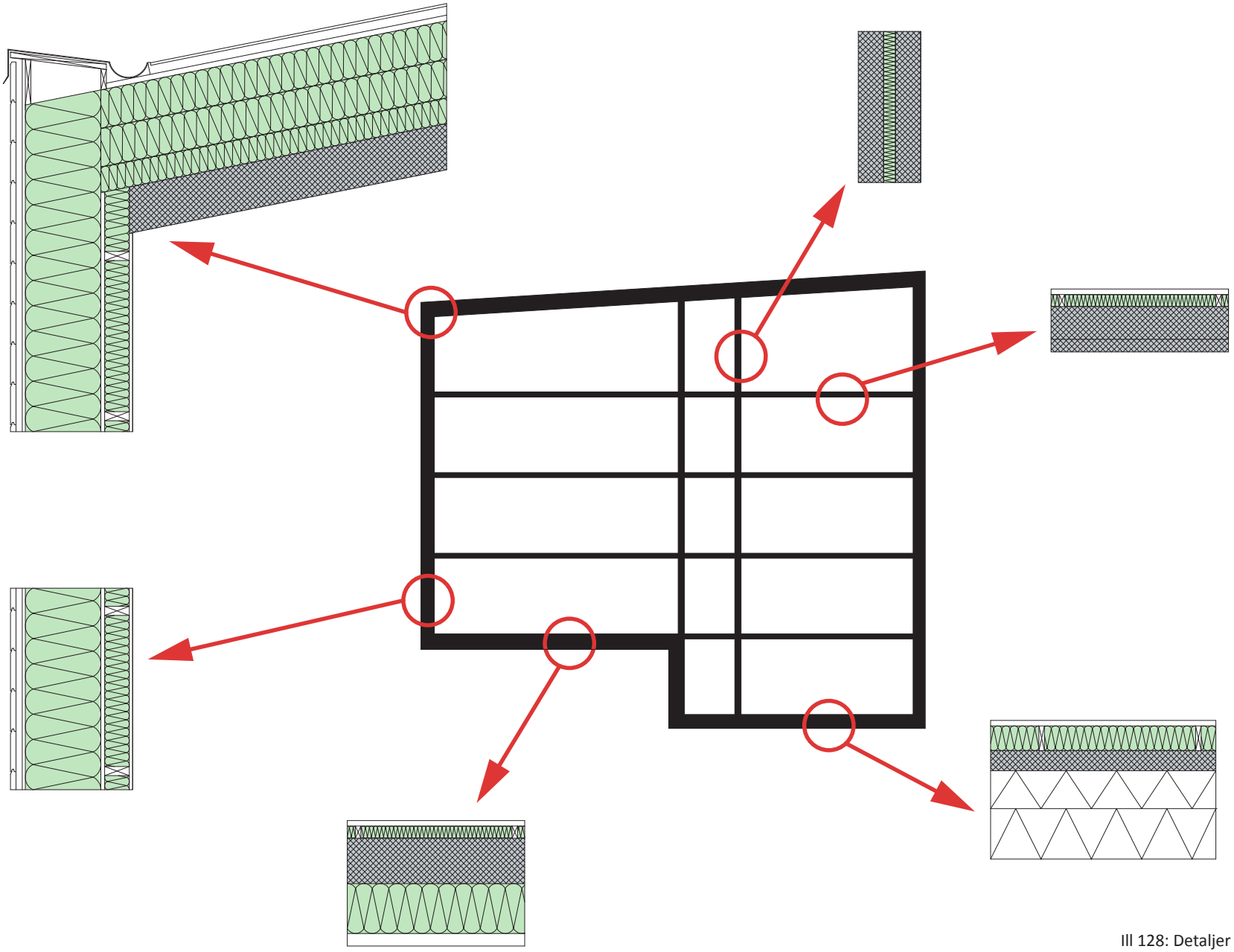
De bærende elementer i konstruktionen består af 180 mm beton i taget, 130 mm i etagedækkene og sammenlagt 200 mm beton i skillevæggene. Foruden at fungere som de bærende elementer, er betonen fritliggende, således at den kan bidrage til et bedre indeklima. Eftersom beton er varmeakkumulerende vil det optage og senere afgive varme i hotellet for dermed at mindske temperaturudsvingninger.

Detaljen mod indkørslen til parkeringsanlægget viser hvordan dækket er efterisoleret på ydersiden med 250 mm ekstra isolering for at mindske kuldebroen.

Ydervæggen viser den horisontale træbeklædning, og at isoleringen brydes af 15 mm OSB plade 1/3 inde i isoleringen fra den varme side. Dette gøres for at damspærren i dette tilfælde OSB pladen ikke brydes af skruer eller lignende, som fæstes i den indre beklædning.

Samlingen mellem ydervæggen og taget viser, at isoleringen fortsætter uden afbrydelser, og at der mellem solcellerne og facaden placeres en tagrende, således at vandet ikke skal sive ned af facaden.

Detaljerne findes i 1:20 i den vedlagte tegningsmappe.



Ill 128: Detaljer

Brand

Brandforhold er en væsentlig parameter i forhold til planlægning og udformning af hotellet. Disse tiltag vil desuden have indflydelse på infrastrukturen af området omkring hotelbygningen. Dette afsnit bearbejder de overordnede aspekter i forbindelse hermed.

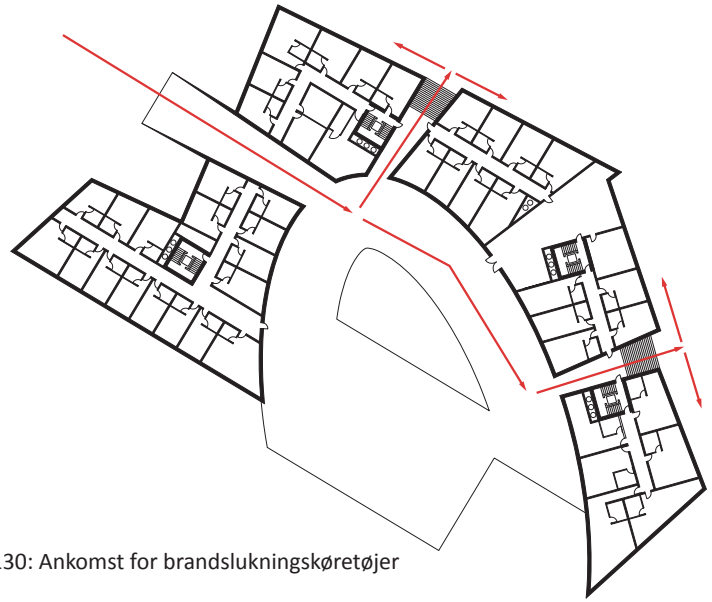
Det er nødvendigt, at der til hvert hotelværelse er 2 modstående udgange. Dette løses ved de allerede eksisterende udgange til henholdsvis gangareal og vindue mod det fri. Hvert hotelrum udformes som sin egen brandcelle, mens hver blok i hotellet fungerer som enkeltstående brandsektion med direkte udgang til niveaufrit område. Vægarealerne mellem hver hotelblok fungerer som en brandvæg, eftersom der er mindre end 8 m mellem hver blok.

Vinduesarealerne i hotelværelserne er dimensioneret, således at rummet får tilstrækkeligt med dagslys, uden at det går ud over energiforbrug eller æstetisk udtryk i facaden. Derudover er åbningerne i vinduerne dimensioneret større end minimums kravene på 50 cm i bredden og 60 cm i højden.

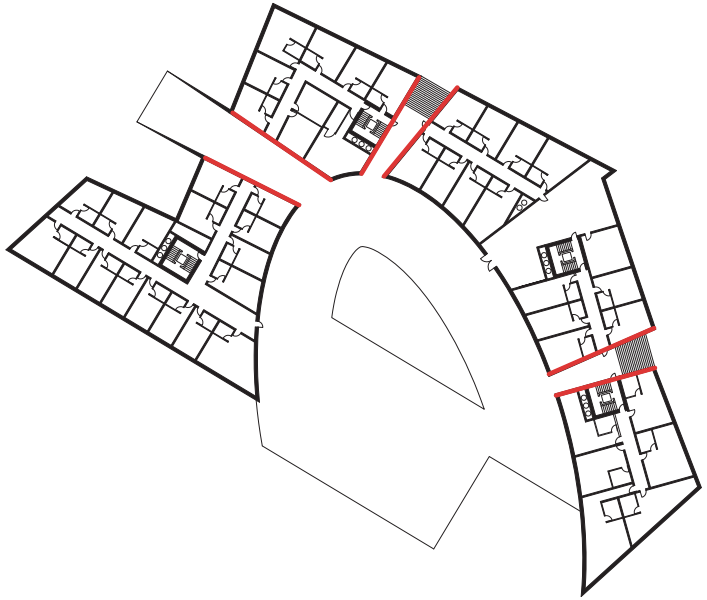
Ill 129: Opbygning af brandcelle og brandsektion

Området skal kunne betjenes af redningsk- og slukningskøretøjer. Istedet for at hæve dækket til parkeringsarealet og på den måde risikere at skabe utilsigtede kuldebroer i bygningen, vælges der at anlægge en rampe til fællesarealet ovenpå parkeringspladsen. Den maksimale tilladte hælding på rampen er 12,5%, og eftersom der er risiko for isning, sættes stigningen på rampen til 10%. Kravet for minimumsbredden af rampen er 3,5m og frihøjden 4m, men med en bredde på 5,7 og ingen overdækning er rampen tilladt.

Den maksimale afstand fra et slukningskøretøj til indgangsdøren er 50m. Oppe i området vil slukningskøretøjer kunne betjene alle hotellets facader igennem de 2 åbninger i bygningen. [WEB S]

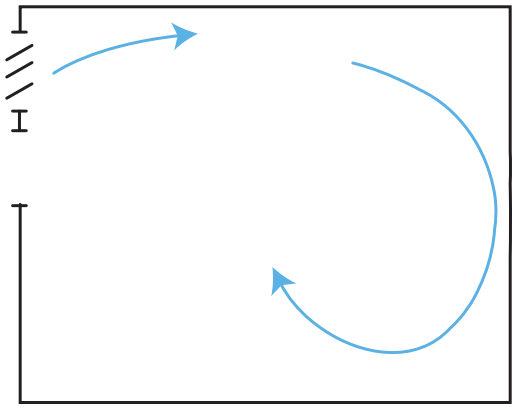


Ill 130: Ankomst for brandslukningskøretøjer

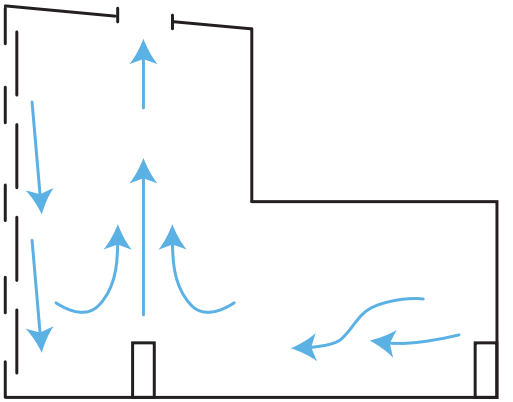


Ill 131: Brandvægge

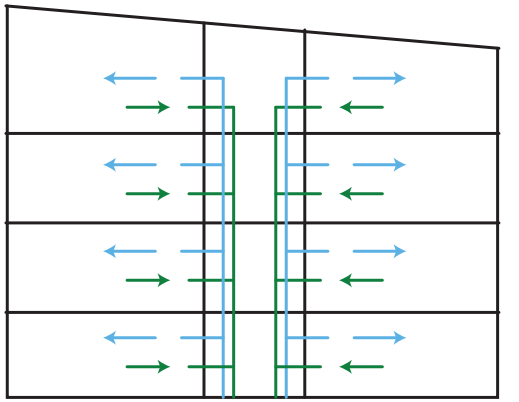
Ventilation



Ill 132: Opblanding/bagkantsventilation



Ill 133: Fortrængningsventilation



Ill 134: Snit af ventilation

Et godt indeklima kræver en god og velovervejet ventilationsstrategi, som tager hensyn til hotellets gæster og personale samt systemets energiforbrug. Der dimensioneres kun for balanceret ventilation i hotellet. Den naturlige ventilation, som skal sikre et tilstrækkeligt luftskifte gennem termiske driftkrafter såsom vind- og temperaturforhold, har vanskelige forhold i Norge. Det norske klima, som varierer meget i årstiderne og med skiftende vejrforhold, giver for mange usikkerheder med naturlig ventilation. Ventilationsbehovet og principperne beskrives i dette afsnit.

Ventilationsbehovet kan udregnes efter kravet i den norske byggetekniske etat, som er mindstekravet. Dette forskriver et luftskifte på 1,2 m3/h pr. kvm, som omregnet giver et ventilationsbehov på 0,4 1/h. Ventilationsbehovet kan også bestemmes ud fra de krav, som står i kriterierne for passivbebyggelse [Dokke m. fl.]. Denne foreskriver, at luftskiftet i driftstiden er 6 m3/h pr. kvm og 1 m3/h pr. kvm udenfor drift. Dette giver i drifttiden et ventilationsbehov på 2 1/h.

For at overholde kravet til luftskiftet og samtidig sikre kravet til det atmosfæriske indklima på maximalt 1000 ppm vælges et ventilationsbehov på 2 1/h.

Den balancerede ventilation kan indeles i 2 typer; opblanding- og fortrængningsventilation.

Opblandingsventilation fungerer ved at indblæse luft med relativ høj hastighed udenfor opholdszonen, således den blandes bedst muligt med værelsesluften. Dette system kan anvendes til både køling og opvarmning.

Fortrængningsventilation fungerer ved at tilføre underafkølet luft i lav hastighed nede ved gulvniveau. Luften vil blande sig med den forurenede varme luft og stige til vejrs, hvor udsugningskanalerne placeres. Dette system er velegnet til rum med ekstra loftshøjde, men det er her vigtigt ikke at tildække indblæsningskanalerne i gulvhøjden. Systemets kan bruges til køling, men ikke opvarmning.

På baggrund af dette vælges det at arbejde med opblanding/bagkantsventilation i værelserne og fortrængningsventilation i foyeen.

Der findes to mekaniske systemer kaldet CAV, med konstant lufttilførsel og VAV, med variabel lufttilførsel. CAV systemet vælges, eftersom at ventilationsbehovet er forholdsvis lille, og eftersom hotellet benyttes hele året i modsætning til kontorer.

På baggrund af de valgte ventilationsprincipper placeres indblæsning i væggen mellem toiletet og værelset, mens udsugningen placeres ude på selve toiletet. Herved skabes der undertryk i værelsets forurenede zone. I foyeen placeres indblæsning i gulvhøjde ved indgangen og uden mulighed for utilsigtet tildækning. Aftrækskanalerne placeres i toppen af den højeste del af foyeen. For at undgå brandspredning tilføres hver etage luft igennem en seperat fordelingskanal, hvori et røgspjæld er placeret.

Ill 135: Planløsning af ventilation

Installationer

Et andet væsentligt designaspekt har været installationerne og føringerne af disse i hotellet. De tekniske installationer er blevet indtænkt tidligt i designfasen, således at damage control på dette felt er undgået. Den rummelige udformning og organisering har selvsagt været influeret af dette. Afsnittet gennemgår de grundlæggende aspekter i processen for placering af installationer.

For optimering af føringsveje fra toilet/bad placeres disse ovenpå hinanden mellem hver etage. Dernæst placeres en installationsskakt ved hver elevatortårn, således at føringsvejene minimeres, og det afsatte skaktareal optimeres.

I installationsskakten føres rør for ventilation, varmt og koldt vand samt faldstammerne for hvert hotelafsnit. Alle installationerne vil således kunne serviceres fra et fælles teknikrum som er placeret i nederste etage.

Ved at minimere føringsveje til samtlige tekniske installationer reduceres tryktabet i ventilationsrør samt temperaturtab for det tilførte brugsvand.

Ill 136: Placering af installationsskakter

Termisk indeklima

For at få en mere specifik udregning af indeklimaet i hotellet er beregningsprogrammet BSim anvendt. De overordnede aspekter i denne simulering vil blive gennemgået i det følgende afsnit.

Et primært mål for projektet er at skabe et hotel i norsk passivstandard med udnyttelse af naturligt dagslys. I den tætte sammenhæng mellem bæredygtighed og gode lysforhold skal det termiske indeklima undersøges. Eftersom passivhuse lever af den energi, de får tilført fra syd i vinterhalvåret, kan der opstå perioder specielt i sommermånederne, hvor det termiske indeklima kan være problematisk. Det gør sig specielt gældende for områder i hotellet, hvor der samles mange mennesker, og rummet er fuldt disponeret for sollys.

I hotellet findes der 3 funktioner, hvor der samler sig mange mennesker på én gang. I konferencerummet, hotellets foyer samt restauranten. Konferencerummet er vendt mod nord, og foyeren vender både mod nord og syd. Restauranten er den eneste funktion, som er eksponeret for direkte sol. Derfor tages der udgangspunkt i hotellets restaurant med henblik på at optimere det termiske indeklima.

Det primære mål er at nedsætte antallet af timer, hvor temperaturen overstiger 26 °C. Dette sker i henhold til det norske krav om max 50 timer over 26 °C.

Restauranten simuleres som udgangspunkt uden solafskærmning og natkøling. Dette sker med henblik på at undersøge betydningen af dette for det termiske indeklima. Som ventet vil restauranten være overophedet i sommerperioden med 107 timer over 26 °C. Selv ved at implimentere solafskærmning på de sydvendte vinduer vil restauranten stadig være overophedet i sommermånederne, hvor 100 timer vil ligge over 26 °C. Det er først når natkøling af restauranten integreres, at det termiske indeklima kommer under de tilladte 50 timer over 26 °C.

Gennem BSim er det påvist, at det er muligt at opnå et accaptabelt termisk indeklima for hotellets restaurant.

Energi

Som nævnt i programmet er det hensigten at hotellet skal opfylde de norske kriterier for passivhus, således at energiforbruget minimeres. Ved implimentering af solceller på bygningen vil energiforbruget i sommerperioden få tilskud fra disse, men i vinterhalvåret vil produktionen fra solcellerne være aftagende. Derfor indarbejdes passivhuskoncepter fra designprocessens begyndelse.

Designprocessen deles ind i 3 faser. I den første fase indarbejdes passive tiltag i det skitserede hotel såsom øget isoleringstykkelse, orientering af bygningen og vinduer samt kompagthed af bygningskroppen. Disse tiltag implementeres således, at fundamentet for en energioptimering af hotellet er på plads.

Når det overordnede design af hotellet er på plads anvendes det norske energiprogram Simien. (Programmet kan hentes her http://www.programbyggerne.no/SIMIEN/nedlasting). Beregningerne foretages af 2 omgange. Den første gang ønskes en overslagsberegning på det samlede energiforbrug til opvarmning af hotellet. Denne værdi må ikke overstige 20 kWh/kvm/år. Ved videre skitsering af hotellet med placering og udformning af vinduer udføres opfølgende beregninger i programmet, således rammen for energiforbruget sikres.

Til sidst opstilles en mere detaljeret udregning i Simien med henblik på at klarlægge hotellets reelle energiforbrug, eftersom mekaniske systemer i byggeriet er tilført. Det specifikke energiforbrug til opvarmning udregnes til 11,4 kWh/kvm/år, og den samlede energiforbrug bliver 95 kWh/kvm/år.

arkitektur
og miljø
form konstruktion materi
- og miljøpåvir

SCOTT ONSTOTT

WINGS AND
H PHOT

AFRUNDING

Konklusion

Med udgangspunkt i opgaven og visionen for projektet vil det endelige resultatet blive gennemgået og vurderet.

Til projektet er der igennem programmet opstillet en række designkriterier og krav for det endelige resultat af hotellet. Kriterierne, som er indelt i funktionelle, tekniske og æstetiske afsnit, skal overholdes og løses i projektet. På baggrund af disse er der udformet en vision for hvert afsnit til hotellet. Disse er:

Hotellet skal i sin kontekst være en forlængelse/udviddelse af havnefronten, som skal bidrage til mere aktivitet om sommeren såvel som om vinteren.

Ved at placere hotellet og dens havnepromenade langs vandet giver det en naturlige forbindelse til den eksisterende havnefront. Hermed er der potentiale for at trække byens beboere til området og skabe liv og aktivitet på området. Dette forstærkes ved at indrette hotellets nederste etage ud mod vandet til butikker og café. Hotellets restaurant og bar placeres ligeledes i samme etage for på den måde at tiltrække andre kunder end gæster på hotellet. Disse funktioner skal i sommersæsonen hjælpe til med at aflaste det historiske centrum for den massive andel af turister i gadebilledet. Parkeringen overdækkes og placeres mellem hotellet og fjeldet, således at bilerne ikke fylder op i naturområdet. I forbindelse til det overdækkede parkeringsanlæg arrangeres hotelfunktioner såsom omklædning, teknikrum, opbevaring, lager og vaskerum, eftersom de har brug for mindst dagslys. Hermed er de resterende etager, som ligger frit, indrettet til værelser. Dette giver mulighed for at rette værelserne mod de ønskede udsigtområder, som naturen, sørlandsboligerne og vandet. Ved at hotellet indeholder funktioner såsom møde- og konferrencerum er der belæg for at tiltrække forretningsrejsende uden for højsæsonen.

Ved et minimum forbrug af energi, skal det gennem projektet efterstræbes at skabe et hotel i passiv standard.

De tekniske krav for passiv standard er opfyldt ved en række passive tiltag i bygningen. Betonelementerne i hotellets indre fungerer ikke kun som den bærende konstruktion, men også som et varmeakkumulerende element. Konstruktionsmæssigt giver betonelementerne mulighed for en let ydervæg uden søjler og dermed mindre risiko for kuldebroer. Sammen med lyse materialer i hotellets indre og vinduesarealer, som ikke resulterer i energitab, sikres en dagslysfaktor på 2% i værelserne. Dette giver et minimum forbrug af kunstig belysning. Den mekaniske balancerede ventilation overholder luftskiftet på minimum 2 1/h og giver hotellet et godt termisk indeklima. Dermed oversitiger temperaturen 26°C færre end 50 timer på et år, og hotellets CO2 niveua holdes under de tilladte 1000 ppm. Vedvarende energiproduktion såsom solceller på tagfladerne og fjordvarme til køling og varme giver et positivt supplement til energi- og varmeforbruget. Disse faktorer bevirker, at hotellets energiforbrug til opvarmning er 11,4 kWh/m^2 pr. år, og det samlede strømforbrug er på 95 kWh/m^2 pr. år.

Hotellet skal være af en arkitektonisk kvalitet, hvor gæsterne kan komme nær og opleve den norske, sørlandske idyl, som Grimstad er kendt for.

Hotellets placering underlægger sig fjeldets positur, og tagvinklen giver hotellet mulighed for at åbne op og virke som et selvstændigt byggeri uden at udsende en storslået signalværdi. Dette giver mulighed for, at de enkelte værelser og funktioner kan orienteres mod udsigten til byen og naturen i området. Hotellet bygges ikke op på fjeldet, men integrerer sig med dets form og linier. Herved dannes et fællesområde mellem bygningen og fjeldsiden. Under dette ovale område placeres parkeringsarealet, og løvtræer placeres i en åbning i dækket, således at naturen bliver en integret del af bygningen.
På området plantes buske og græs, og sammen med åbningerne i hotelkroppen giver det en sammenkobling til naturområdet på fjeldet. Hotellet genskaber og forstærker båndet til naturen og idyllen.
De æstetiske linier holdes rene, således at arkitekturen afspejler en moderne bygning, og med forankring i konteksten anvendes træ, malet med lys linolie, som yderbeklædning. Beklædningen holdes vertikal mod det grønne område af tekniske grunde og som en reference til træerne på fjeldet og i åbningen til parkeringsanlægget. De resternde facader har horisontal beklædning for at dæmpe bygnigens højde og harmonere til vandets horisontale linier og vandspejl. Åbningerne i bygningskroppen er af beton og fungerer som brandvægge, men har en visuel og materialemæssig forbindelse mellem havnepromenaden og fjeldet. De enkelte værelser holdes i et moderne og råt udtryk, hvor vægge og loft er i hvid beton, og gulvet er belagt med træ.

Samlet fremstår projektet som en helstøbt løsning, hvor klimatekniske, konstruktionstekniske, funktionelle og æstetiske løsninger er sammenført. Det endelige projekt lever op til de opstillede krav og betingelser i designkriterierne og opfylder visionen for projektet.

Vurdering

Projektet har igennem forløbet været underlagt den integrerede designproces. Dette har været et uvurderligt redskab til at holde de mange retninger i projektet samlet. Derfor har det fra projektets begyndelse været muligt at have fokus på funktionelle, tekniske og æstetiske aspekter i designet af hotellet samtidig.

Erfaringsmæssigt har det været et ønske at udfordre specielt projektets æstetiske del, eftersom at de tekniske tiltag kan give anledning til firkantede løsninger. Med forankring i de tekniske og funktionelle krav til bygningen er det forsøgt at undersøge grænsen for den æstetiske udformning af hotellet. Dette har været en lærerig proces, hvor projektet gav indsigt i de æstetiske parametre, som spiller ind i de tekniske aspekter for specielt energidesign. Det endelige design af hotellet afspejler denne proces, hvor et helt centralt element er åbningerne i bygningskroppen. Denne del ville ikke være fremkommet, hvis hovedfokus havde været på energidesign alene. At dette kan lade sig gøre hænger blandt andet sammen med, at andre dele af hotellet følger tiltagene for energidesign. Bygningens u-værdier er lave, materialerne er varmeakkumulerende, kuldebroerne er minimeret og vinduernes placering og størrelse er udregnet i forhold til dagslys, temperatur og energi. Så ved ikke at følge alle tiltagene slavisk er det muligt at ændre det æstetiske udtryk for en bygning. Det har en positiv effekt på energiregnestykket, at bygningen har integreret energiproduktion i form af solceller på taget og en fjordledning til køling og varme.

Det æstetiske udtryk i hotellet har igennem projektet bevæget sig fra en næsten direkte reference til sørlandsboligerne over i en moderne bygning. Med bibeholdelse af få elementer såsom materialevalg og i en vis udstrækning hotellets form, er der skabt en æstetisk forbindelse til de eksisterende bygninger. Dermed bindes hotellet op på geoturismens ideologi for nybyggeri i vigtige kulturelle og naturskønne områder.

Perspektivering

Under vurderingen diskuteres, hvordan den integrerede designproces har haft indvirkning på projektet. Den har været et redskab til at holde mange bolde i luften samtidig og strikke trådene sammen til sidst. Tilbage står resultatet af projektet. Funktionelt set har bygningen potentiale for at løse de opgaver, som det står overfor på det område. Med et hotelbyggeri på grunden som integreres med de opstillede funktioner, er der mulighed for, at byens liv strækkes ud langs hele havnepromenaden.

Æstetisk er der ingen tvivl om, at et projekt i denne kategori vil skabe røre omkring bebyggelse i Grimstad og på havnearealet. God eller dårlig æstetik er en individuel sag, og hotellets udtryk vil forhåbentlig give grundlag for diskussioner omkring den fremtidige æstetik for nybyggeri i byen. De personer, som ser kvaliteter i de gamle sørlandsboliger, kan i projektet se, hvordan et moderne nybyggeri kan se ud med respekt for den eksisterende æstetik i området. Ved at placere hotellet i spændingsfeltet mellem et byggeri, som går i et med naturen, eller et byggeri, som udstråler signalværdi, vil projektet kunne appellere til en større målgruppe.

Det tekniske aspekt i projektet giver et godt argument for, at hotellet passer ind i de naturlige omgivelser. Med en by, som er optaget af miljø og energi, kan hotellet i kraft af dets certificering som passivhus være et varemærke for byen. Der er selvsagt en usikkerhed forbundet med dette prædikat. Anvendelsen og opførelsen af et byggeri i certificeret passivstandard kan have indvirkning på de reelle udregninger og dermed ændre det teoretiske resultat i passivhusevalueringen. I relation til projektet vil flere iterative loops i processen gøre det endelige resultat i energiberegningen endnu mere præcist.

Projektet har understreget vigtigheden af at forholde sig ligeligt til funktion, teknik og æstetik i arkitekturen. Dette gøres effektivt igennem den integrerede designproces, som har været grundstenen i projektets fremdrift.

Kildeliste

Bøger

[Lynch] The Image of the city, Kevin Lynch, [1960] MIT Press

[Neufert] Architects´ Data, Third Edition, Ernst and Peter Neufert

[Dokka m. fl.] Prosjektrapport 42 Kriterier for passivhus- og lavenergibygg – Yrkesbygg, Dokka, Tor Helge m. fl. [2009] SINTEF Byggforsk

[Svennevig m. fl.] Når vi ser nærmere etter...Estetisk veileder med retningslinjer for Grimstad kommune, Svennevig, Anna-Elise m. fl. [2009] Grimstad kommune

[Geoturisme] Geoturisme i lokalsamfundet, National geographic [2005] Innovasjon Norge

[Marsh m. fl.] Arkitektur og energi, Marsh, Rob m. fl. [2006] Statens byggeforskningsinstitut

[Isover] Fremtiden bigger på: Isover Comfort House, [2006] Saint-Gobain Isover

[Brunsgaard] Komfort Husene, Brunsgaard, Camilla m. fl. [2010] Saint-Grobain Isover

Artikler

[Norsk klimasenter] Klima i Norge 2100, [2009] Norsk klimasenter

[Graver] Nyheder fra norsk fjernvarme, Varmes og kjøles med sjøvand, Sissel Graver, [nr.1 2007] Norsk fjernvarme

Personer

[Asdal] Siri Asdal, Turistchef Grimstad, [2011] +4737250168, siri.asdal@grimstad.kommune.no

[Petersen] Jan Hallvard Pettersen, Teknisk chef Rica Hotel Grimstad, [2011] +4737252525, jan.hallvard.petersen@rica.no

Internet

[WEB A] http://www.ecbcs.org/docs/Annex_44_SotAr_IBC_Methods_&_Tools_Vol_2B.pdf

[WEB B] http://sharki.oslo.dnmi.no

[WEB C] http://met.no/Hav/Endringer_i_havniva/

[WEB D] http://kosmossf.cappelendamm.no/c35915/binfil/download.php?tid=489060

[WEB E] http://www.ssb.no/energi/

[WEB F] https://www.goenergi.dk/forbruger/boligtjek/klub1000/el-artikler/elforbrug-i-europa

[WEB G] http://byggeregler.be.no/dxp/content/tekniskekrav/kap-13/2/

[WEB H] http://www.folkecenter.net/dk/rd/solenergi/solceller

[WEB I] http://www.energitjenesten.dk/index.php?id=1252

[WEB J] http://www.folkecenter.net/dk/rd/vindkraft/smaa_vindmoller/

[WEB K] Statens bygningstekniske etat http://byggeregler.be.no/dxp/content/tekniskekrav/kap-13/12/

[WEB L] http://www.archdaily.com/8600/juvet-landscape-hotel-jsa/

[WEB M] http://www.bluelagoon.com/

[WEB N] http://www.rica-hotels.com/Hotels/Rica-Hotel-Grimstad/

[WEB O] http://www.hotelstadthalle.at/eco-friendly-hotel

[WEB P] http://www.e-architect.co.uk/norway/eggum.htm

[WEB Q] http://www.desertnomadhouse.com/

[WEB R] http://www.ing.dk/artikel/115717

[WEB S] www.sintef.no

Illustrationsliste

Illustrationsnumre der ikke er nævnt i listen, er egne illustrationer.

Ill Titelblad: http://home.c2i.net/37044983/Grimstad.jpg

Ill 2: kari.randoy.heuer@grimstad.kommune.no

Ill 3: http://www.lukas.no/forall/grm/grm-leih.jpg

Ill 4: http://www.lukas.no/forall/grm/index.html

Ill 5: http://www.lukas.no/forall/grm/grm-smsund.jpg

Ill 6: http://natgeo.dk/groent-lys-og-orange-skyer

Ill 24: http://v5.lscache1.c.bigcache.googleapis.com/static.panoramio.com/photos/original/20144841.jpg

Ill 25: http://v1.lscache7.c.bigcache.googleapis.com/static.panoramio.com/photos/original/11180760.jpg

Ill 26: http://eliasin.blogg.no/

Ill 27: http://www.visitgrimstad.com/no/TellusView/?&TLl=no&TLp=355772

Ill 30: http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=41506924

Ill 31: http://www.wikidict.de/el/pagelink/da/Solcelle

Ill 32: http://www.enggard.dk/

Ill 33: http://www.folkecenter.net/dk/rd/vindkraft/smaa_vindmoller/

Ill 34: http://www.weishaupt.dk/mainProdukte/produkteWP/WP-WW-Produkt/

Ill 35: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Church_of_Light.JPG

Ill 36: http://picsi.24.eu/

Ill 37: http://www.fotosearch.com/FSP404/388001/

Ill 38: http://www.aftenposten.no/forbruker/hyttemagasinet/article1550164.ece

Ill 39: http://elinetunheim.blogspot.com/2010_04_01_archive.html

Ill 40: http://www.treveven.no/rundturer/byggeskikk/start6.html

Ill 41-44: http://www.archdaily.com/8600/juvet-landscape-hotel-jsa/

Ill 45-47: http://www.bluelagoon.com/

Ill 48-50: http://www.rica-hotels.com/Hotels/Rica-Hotel-Grimstad/

Ill 51-53: http://www.hotelstadthalle.at/eco-friendly-hotel

Ill 54-56: http://www.e-architect.co.uk/norway/eggum.htm

Ill 57-59: http://www.desertnomadhouse.com/

Ill 95-98: http://www.vray-materials.de

BILAG

Indledning - Bilag

De efterfølgende sider er kun et uddrag fra enkelte bilag, som ønskes let tilgængelig for læseren.

Resterende bilag, samt den samlede version af de efterfølgende bilag, findes på den vedlagte cd. Indholdsliste for bilag på cden:

01 Volumenstudier

02 Solcelleberegning

03 Udregning af areal for vinduer

04 Temperatur for sydværelset i juni

05 Ventilationsbehov

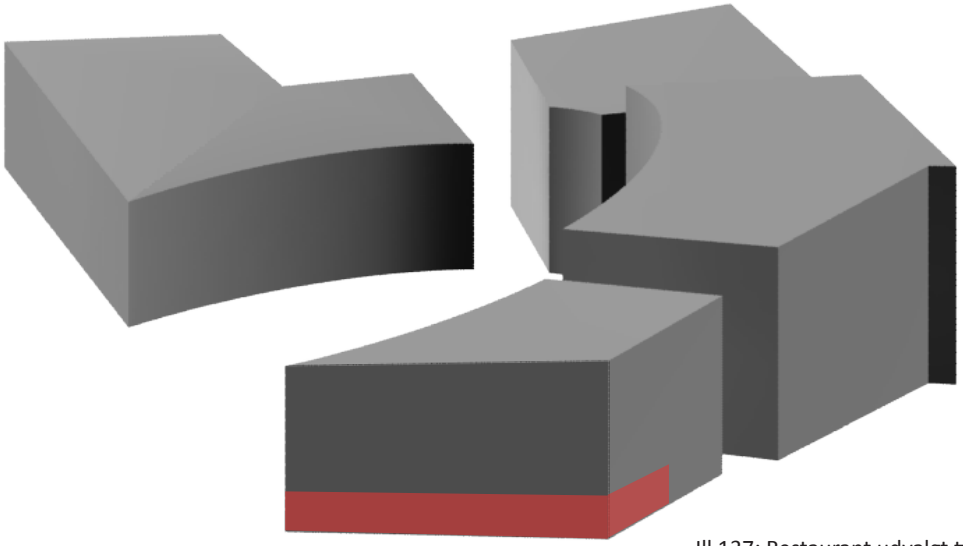
06 BSim

07 Simien værdier

08 Simien

09 Passivhus evaluering

06 BSim



Ill 137: Restaurant udvalgt til BSim

Simuleringerne i BSim har til formål at afdække det termiske indeklima i hotellets restaurant. Dette sker på baggrund af en vurderet risiko for risiko for overophedning i sommerperioden i kraft af rummets orientering, vinduespartierne og en stor samlet menneskemængde.

Den norske projektrapport 42 stiller et krav om maksimalt 50 timer over 26 °C. I modellen er restauranten angivet som en enkeltstående termisk zone, hvor det er angivet hvilke flader, som vender mod udezoner (kolde) eller indezoner (varme).

I den første simulering undlades solafskærmnig og natkøling. Solafskærmning er et grundlæggende og forebyggende element, og med henblik på dette undersøges effekten af dens udeblivelse. Som ventet er antallet af timer over 26 °C dobbelt så højt som det tilladte niveau. Hermed indsættes solafskærmning i vinduerne mod syd.

Ved næste simulering har solafskærmningen haft en lille effekt på antallet af timer over den tilladte temperatur. Den balancerede ventilation og solafskærmning alene er altså ikke tilstrækkelig til at få timeantallet ned. Derfor indsættes natkøling i sommermånederne.

For denne simulering, hvor både solafskærmning og natkøling i sommerperioden er aktiveret, vil antallet af timer over 26 °C nå ned på 49 timer. Dette resultat er under den maksimale tilladte værdi på de 50 timer. Desuden sørger den balancerede ventilation i restauranten for at CO2 niveauet er på 465,3 ppm og langt under den maksimale værdi på 1000 ppm.

Se bilag 05 og bilag 06 for udregning af ventilationsbehov og BSim

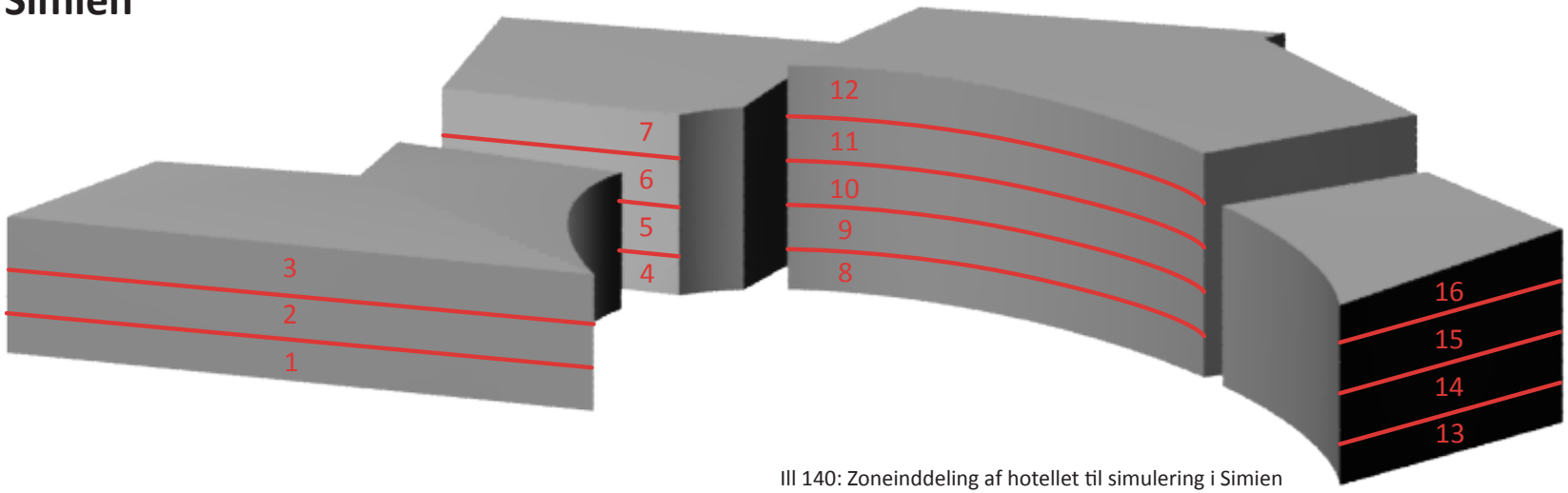
Thermal Zone	Uden solafskærmning	Med solafskærmning	Med solafskærmning og natkøling
tOutdoor mean	7,8	7,8	7,8
tOp mean	21,7	21,7	21,5
CO2 (ppm)	465,8	465,8	465,3
Hours > 21	4822	4821	4767
Hours > 26	107	100	49
Hours > 27	46	41	21
Hours < 21	1	1	7

Ill 138: Data for de 3 BSim simuleringer

Thermal Zone	Sum/Mean	1 (31 days)	2 (28 days)	3 (31 days)	4 (30 days)	5 (31 days)	6 (30 days)	7 (31 days)	8 (31 days)	9 (30 days)	10 (31 days)	11 (30 days)	12 (31 days)
tOutdoor mean	7,8	-0,5	-1,0	1,7	5,6	11,3	15,0	16,4	16,2	12,5	9,1	4,8	1,5
tOp mean	21,5	21	21	21,1	21,3	21,8	22,2	22,4	22,5	21,6	21,3	21,2	21,1
CO2 (ppm)	465,3	466,2	467,5	466,9	466,4	466,0	463,1	462,4	463,4	465,6	465,9	464,6	465,7
Hours > 21	4767	78	55	145	348	624	690	715	717	634	409	230	122
Hours > 26	49	0	0	0	0	0	12	18	19	0	0	0	0
Hours > 27	21	0	0	0	0	0	5	6	10	0	0	0	0
Hours < 21	7	1	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0

Ill 139: Detaljeret data for solafskærmning og natkøling

08 Simien



Ill 140: Zoneinddeling af hotellet til simulering i Simien

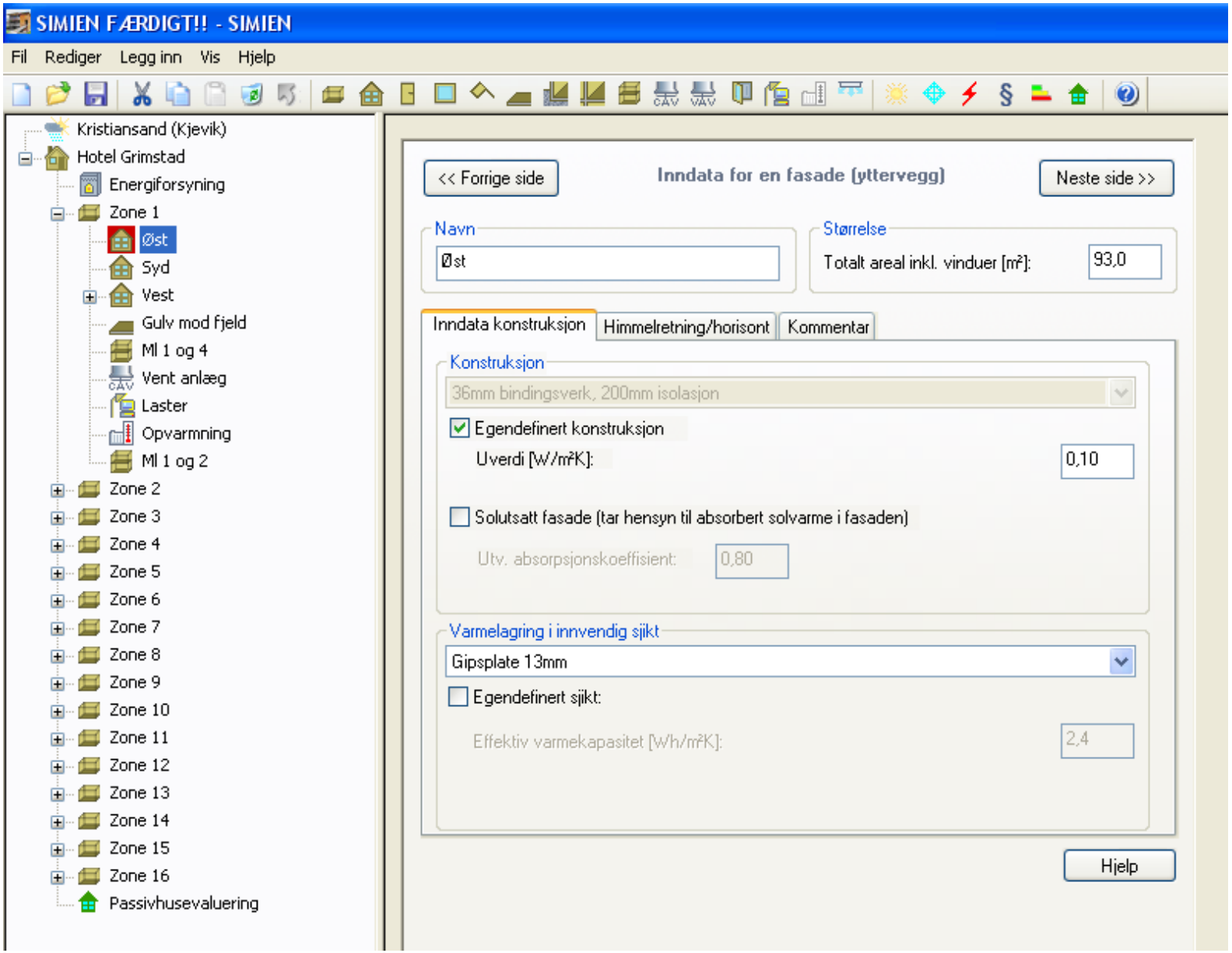
Til beregning af hotellet i simien er bygningen delt ind i 16 zoner. Mellem de 4 zoner i nederste etage er der indlagt en zonekobling således hotellet regnes som en samlet bygningskrop.

Se bilag 07 for indtastede værdier i Simien, bilag 08 for Simien og bilag 09 for komplet passivhus evaluering.

Energiytelse		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Netto oppvarmingsbehov	11,4 kWh/m²	20,0 kWh/m²
Netto kjølebehov	3,0 kWh/m²	10,0 kWh/m²
CO2-utslipp	29 kg/m²	40 kg/m²

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	44936 kWh	5,1 kWh/m²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	56011 kWh	6,3 kWh/m²
2 Varmtvann (tappevann)	264504 kWh	29,8 kWh/m²
3a Vifter	134809 kWh	15,2 kWh/m²
3b Pumper	4965 kWh	0,6 kWh/m²
4 Belysning	259298 kWh	29,2 kWh/m²
5 Teknisk utstyr	51846 kWh	5,8 kWh/m²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	26704 kWh	3,0 kWh/m²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	843074 kWh	95,0 kWh/m²

Ill 141: Udsnit af resultatliste for passivhus evaluering i Simien



Ill 142: Opbygning af træstruktur i Simien