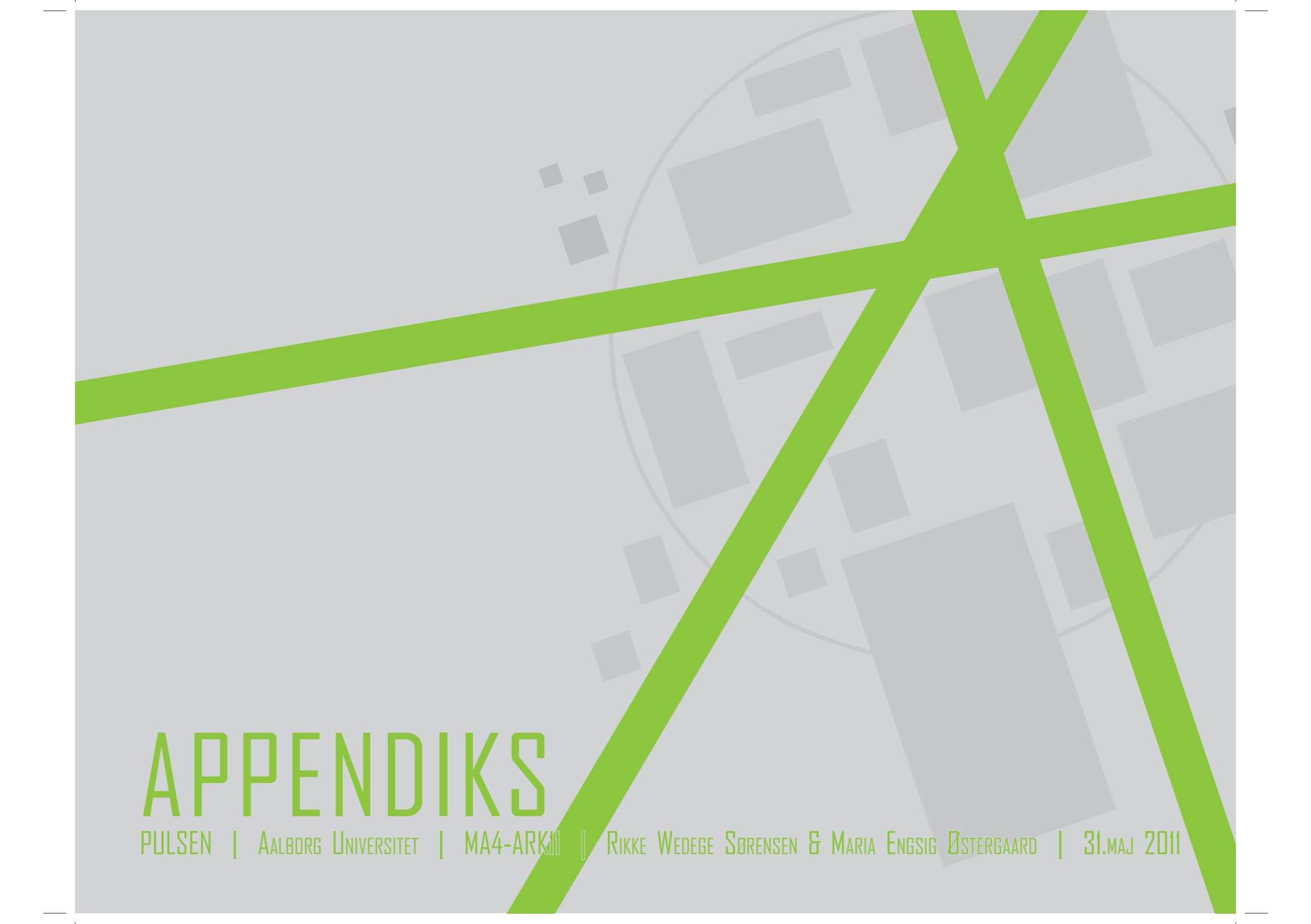




APPENDIKS

PULSEN | AALBORG UNIVERSITET | MA4-ARKIV | RIKKE WEDEGE SØRENSEN & MARIA ENGSIG ØSTERGAARD | 31.MAJ 2011

Appendiks

Dette er appendiksmappen til projektet 'PULSEN'.

Rapporten er inddelt i fire mapper, der hver indeholder en del af det samlede projekt. Disse er: 'Proces', som indeholder rapportformalia samt oversigt over processen inklusiv analyser, skitseringer, detaljering af den valgte løsning og argumenter for de forskellige valg. 'Præsentation' fremviser det endelige projekt i billeder og korte tekster. 'Tegningsmappen' indeholder målfaste tegninger som eksempelvis situationsplan, grundplaner og opstalter. I 'Appendiks' findes uddybende tekst og baggrundmateriale henvist til i 'Proces', eksempelvis designparametrene og rumprogrammet. Det er tanken, at disse fire dele kan læses i vilkårlig rækkefølge, dog skal det pointeres, at oversigten og introduktionen til projektet findes i mappen 'Proces'.

Desuden indeholder rapporten også en CD med de fire mapper samt bilag - heriblandt konkurrenceprogrammet.

Indholdsfortegnelse

Appendiks 1 - Designparametre	s. 5
Appendiks 2 - Rumprogram	s. 12
Appendiks 3 - Termisk indeklima	s. 22
Appendiks 4 - Ventilationsberegning	s. 24
Appendiks 5 - Konstruktioner og U-værdier	s. 26



Appendiks 1 - Designparametre

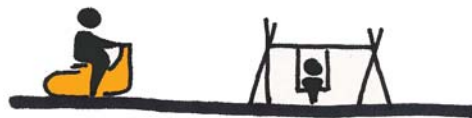
Gennem designprocessen er en række designparametre fremkommet af bl.a. analyser og casestudies. Disse designparametre benyttes gennem skitseringer til at opfylde krav og ønsker til PULSEN.

Designparametrene er vist i procesrapporten i de konklusioner, hvor de er opstået, men de er samlet i dette appendiks og grupperet efter emner for at give et overblik over dem.

Aktivere rum

Der bør arbejdes med at skabe liv og aktivitet i alle rum. De passive og aktive aktiviteter bør derfor blandes, så livet eksponeres og de forskellige aktiviteter kan inspirere de passive.

Dette kræver en grundig programmering af bygningens og udearealernes rumligheder, så der gives plads til gode faciliteter for mange forskellige aktiviteter, sociale mødesteder og rum til afslapning og områder til mere indadvendte oplevelser.



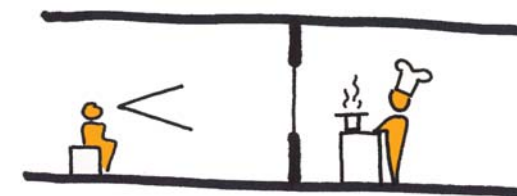
III. 1: Der skal være mulighed for at eksempelvis ventende forældre kan være aktive i ventetiden.



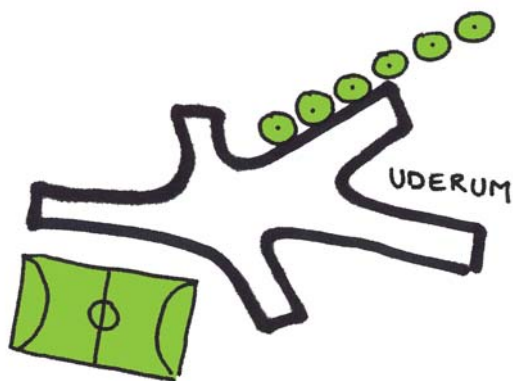
III. 2: Der skal skabes forskellige rumligheder til de mange funktioner.



III. 3: Passive aktiviteter bør kunne se de aktive, for på den måde at fremvise bygningens liv og skabe gensidig inspiration.



III. 4: Madlavningen i eksempelvis caféens køkken kan være en del af de aktiviteter, der fremvises.



III. 5: Bygningens relation til konteksten, de nuværende elementer i naturen samt de planlagte uderum er en vigtig faktor i bygningsdesignet.

Inde/uderelation

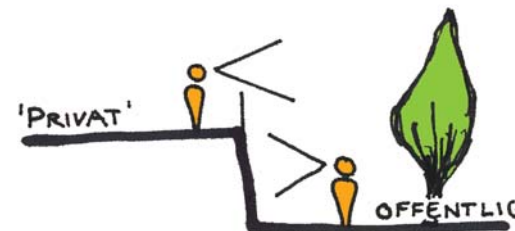
Relationen mellem ude og inde er vigtig at definere - både i forhold til de enkelte rum og de aktiviteter, de danner ramme om - men også i forhold til bygningen og dens forhold til konteksten.

Placeringen i udkanten af Balling med direkte kontakt til det åbne land giver gode muligheder for at øge kontakten til naturen. Derfor bør der arbejdes bevidst med udsyn, indkig, views og adgang mellem inde og ude.

I arbejdet med inde/uderelationer er det dog væsentligt at sikre forskellige grader af privatliv både inde og ude, for at tilgodese flere forskellige funktioner.



III. 6: Bygningens form er med til at definere uderummene og det er derfor vigtigt også at designe bygningen efter hvilke uderum, der ønskes.



III. 7: Ved at arbejde med niveauer i området eller mellem ude og inde kan der skabes forskellige grader af privat- og offentlighed.

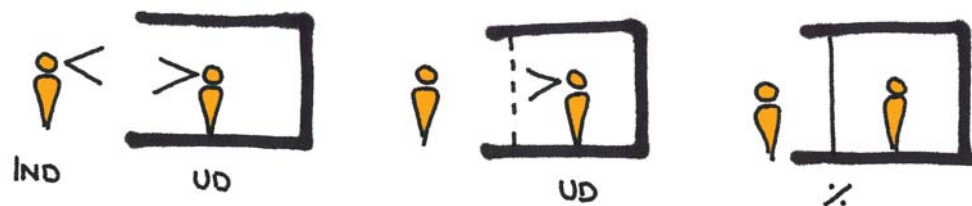
Aktive uderum

Der arbejdes med at alle rum bør være præget af liv og aktivitet. Det er derfor vigtigt at designe rummene, så det undgås, at de fremstår tomme eller efterladte. Dette gælder i høj grad for uderummene, der præges af store flade områder til f.eks. fodbold og parkering.

Dette kan gøres på mange måder bl.a. ved at åbne området for folk i transit samt at sørge for at de forskellige uderum kan benyttes til andet end de traditionelle udeaktiviteter eller er multianvendelige.



III. 10: En velovervejende bearbejdelse af landskabet kan være med til at inspirere til spontane aktiviteter, skabe mindre rumligheder og samtidig forøge den ubevidste aktivitet ved eksempelvis brug af små bakker og trapper.



III. 8: De mange aktiviteter i bygningen har hver især behov for forskellige relationer til naturen og udeområderne. Det kan være en fordel med både udsyn og indkig, og andre steder kan der være behov for at skjærme for indkig eller lukke helt af.



III. 9: Inderummene kan få en god relation til uderummene ved at arbejde med bestemte views ud i området eller direkte adgang til udearealer.



ADGANG TIL UDERUM



III. 11: Overdækkede arealer kan give rum for at traditionelle indeaktiviteter kan rykke udenfor, samt at udeaktiviteterne kan rykke i tørvejr.



III. 12: Et offentligt flow af lette trafikanter gennem området giver liv uden at genere de planlagte aktiviteter.



III. 13: Ved at opdele parkeringsarealet fremstår den enkelte plads overskuelig og mindre tom. Samtidig kan arealet få en ekstra funktion som f.eks. boldbane, når det ikke benyttes til parkering. Denne dobbeltprogrammering kan udnyttes mange steder.

Identitet

PULSEN skal have sin egen identitet, så det kan blive centrum for sundhed, aktivitet og socialt samvær i Balling. For at bygningen og det dertilhørende udeareal kan opnå dette, arbejdes der med at inkorporere stedets ånd, genius loci, bl.a. i materialevalg og arbejdet med stemninger. I den forbindelse er det også vigtigt at fremvise de bæredygtige tiltag ved eksempelvis materialevalg, tydeliggørelse af de energiproducerende elementer samt relationen til konteksten.



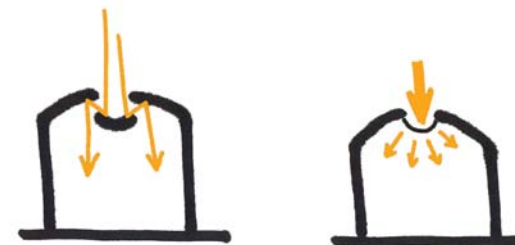
III. 14: Stedets ånd skal fremhæves og styrkes i PULSEN.



III. 15: De bæredygtige tiltag skal være synlige i designet.



III. 16: De tekniske elementer skal fremstå som en del af bygningens helhed.

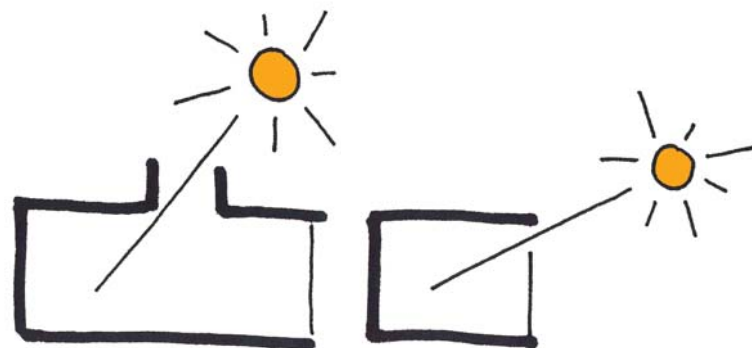


III. 17: Ved at arbejde med det naturlige lys, eksempelvis refleksion eller spredning kan ønskede stemninger forstærkes.

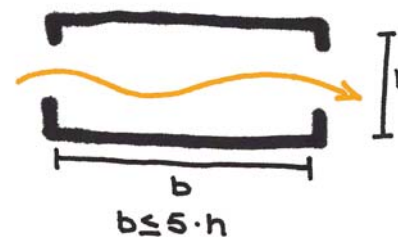
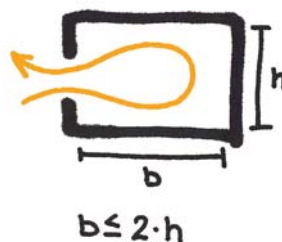
Indeklima - lys

For at skabe et godt indeklima er det vigtigt, at der er et godt dagslys i bygningen, da naturligt lys er mere behageligt end kunstigt.

Der bør derfor vælges glastyper med forholdsvis høje G-værdier, så lyset kan trænge igennem og vinduesåbninger skal kunne trække lyset langt ind i f.eks. dybe rum.



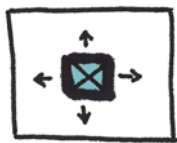
III. 18: Der er flere metoder til at sikre et godt dagslys i dybe rum eller rum med små facader udadtil bl.a. ovenlys, lysskakter og højsiddende vinduer.



III. 19: Alt afhængigt af rummenes udformning kan forskellige naturligventilationsprincipper implementeres.



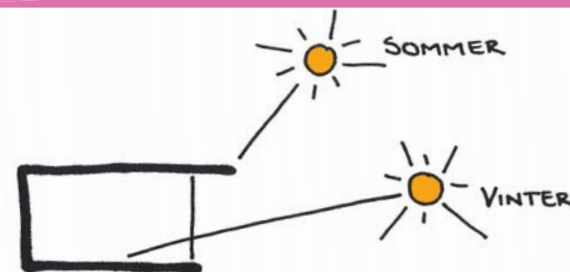
III. 20: Varmetabet mindskes hvis bygningen er godt isoleret og lufttæt.



III. 21: Et simpelt layout af tekniske installationer mindsker varmetabet.



III. 22: En kompakt bygningskrop mindsker overfladearealet og dermed varmetabet.



III. 23: Ved at udnytte solens energi til opvarmning om vinteren kan varmebehovet mindskes. Samtidig er det væsentligt at der om sommeren skærmes af for solen, så overophedning og dermed behov for køling undgås.



III. 24: Energiproducerende elementer placeres optimalt for at øge effektiviteten.

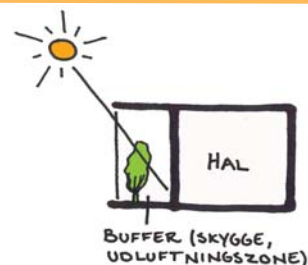
Energi

Bygningen skal opfylde kravene til nul-energi, men det er målet at opfylde energirammen for lavenergiklasse 2015 vha. passive løsninger såsom solvarme, isolering og varmegenvinding i ventilationssystemet. Det samlede energiforbrug (inkl. forbruget til elektriske apparater) skal herefter dækkes af vedvarende energikilder på grunden.

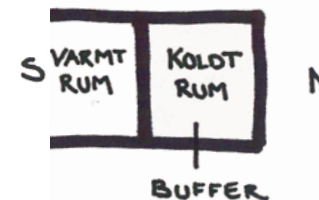
Det gælder derfor om i første omgang at minimere energibehovet ved eksempelvis valg af orientering og efterfølgende skabe optimale betingelser for de energiproducerende elementer.

Termisk indeklima

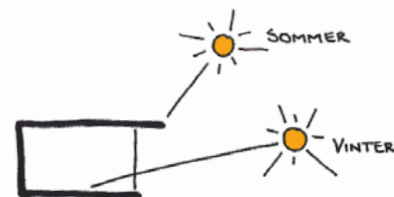
Det termiske indeklima er bestemmende for oplevelsen af rummene med henblik på temperatur. I PULSEN deles meget forskellige funktioner om den samme plads, og det er vigtigt at sikre at de alle kan føle sig tilrette og godt tilpas uanset brugen. Her kan forskellige passive tiltag tages i brug for at mindske behovet for at regulere temperaturen mekanisk.



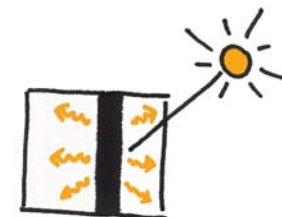
III. 25: En vinterhave er med til at udligne temperaturforskelle over døgnet og mindsker risikoen for overophedning.



III. 27: Zoning sikrer at rum med lave temperaturkrav placeres mod nord og fungerer som buffer for varme rum mod syd.



III. 26: Solen kan udnyttes til varme om vinteren, men der skal afskærmes om sommeren for at undgå overophedning.



III. 28: Tunge bygningsselementer termiske masse udnyttes til at udligne temperaturforskelle over døgnet.

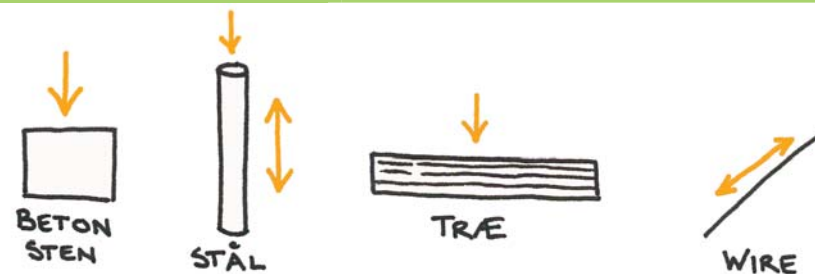
Indeklima - luftkvalitet

Et godt indeklima stiller krav til luftkvaliteten. Dette kræver bl.a. et tilstrækkeligt luftskifte så både mængden af CO₂ i luften og den oplevede luftkvalitet er optimal.

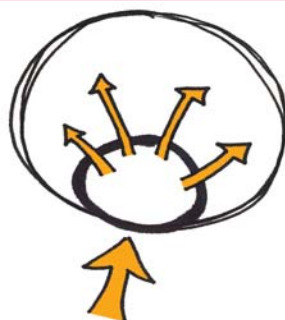
Naturlig ventilation kan benyttes, når forholdene er til det, men en hybrid løsning vil være at foretrække, så luftkvaliteten altid er acceptabel.

Konstruktion

Ved at arbejde med konstruktionens udtryk kan bygningen tilføres bestemte stemninger. Eksempelvis kan en letafslæselig konstruktion hvor materialerne bruges efter deres evne tilføre et væld af detaljer og en alsidighed i teksturer. På denne måde giver konstruktionen et udtryk i rummet der er med til at give det identitet og nærvær. Desuden kan valget af materialer være med til at understøtte og fremvise PULSENS tilgang til bæredygtighed ved at benytte bæredygtige materialer der kan genbruges og kræver et minimum af vedligeholdelse.



III. 29: At udnytte materialer til det de er bedst til vil optimere konstruktionerne og resultatet vil være et mindre materialeforbrug i bygningen.



III. 30: En central ankomst sikrer en overskuelighed i bygningen og er med til at understrege ligeværdigheden mellem afdelingerne.

Adgang

Ankomsten til bygningen er vigtig for det samlede indtryk af PULSEN, da dette er det første møde folk har med bygningen. Derfor er en central og godt eksponeret adgang væsentlig, da dette er med til at sikre en overskuelighed i bygningen. At placere caféen i sammenhæng med adgangen eksponerer caféen, men bringer også aktivitet til ankomstsituationen, så PULSEN fremstår som et livligt sted.

I forbindelse med adgang er det også vigtigt at indtænke tilgængeligheden. Dette er ikke kun i forbindelse med ankomsten, men skal være en integreret del af hele bygningen og dens uderum.



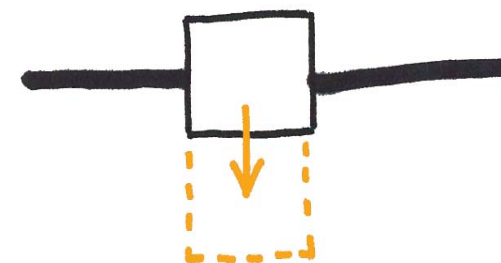
III. 31: At placere caféen i kontakt til ankomsten eksponerer caféen og bringer liv til området.



III. 32: Tilgængelighed for alle er væsentligt gennem hele bygningen og i uderummene, så sundheden kan blive for alle.

Multifunktionalitet/fleksibilitet

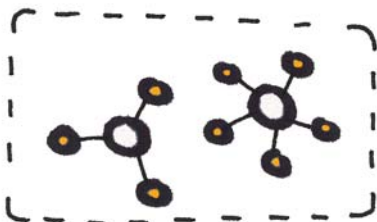
PULSEN er et sted hvor mange funktioner mødes og disse har forskellige behov. Derfor er det vigtigt at give plads til forandring og tilpasning af rummene, så flere funktioner kan føle sig hjemme i samme rum. Dette kan opnås ved at give mulighed for at underinddele rum med eksempelvis gardiner eller niveauer. På den måde kan rummene udvides eller mindskes alt efter behovet. Det er også væsentligt at indtænke multifunktionaliteten ind i uderummene, så disse kan benyttes til flere formål og sandsynligheden for tomme rum dermed begrænses.



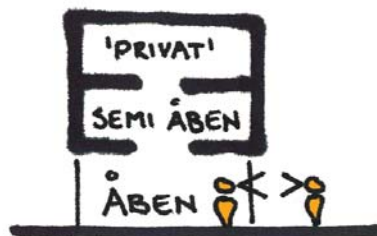
III. 33: At kunne udvide og mindske rummene både indenfor og ud i området giver plads til flere forskellige funktioner.

Rumorganisering

Det er væsentligt både at fremvise alle afdelinger og deres specifikke tilbud i organiseringen, men samtidig skal bygningen fremstå som en helhed. Derfor er overskuelighed og letafslæselighed væsentlige elementer at understøtte. Dette kan gøres ved at indtænke forskellige grader af åbenhed, så det er muligt at se aktiviteter og forskellige afdelinger, der dermed bliver synlige og indbyrdes kan inspirere hinanden.



III. 38: Rummene i de enkelte afdelinger bør samles, og der bør ligeledes være samlende helhed mellem afdelingerne.



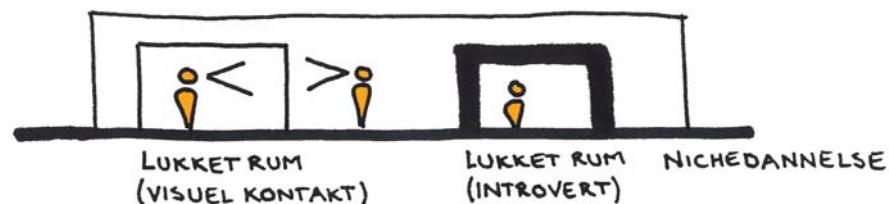
III. 39: Niveauer kan være med til at fremvise aktiviteter og samtidig give plads til mere introverte funktioner, der ikke ønsker at 'udstilles'.



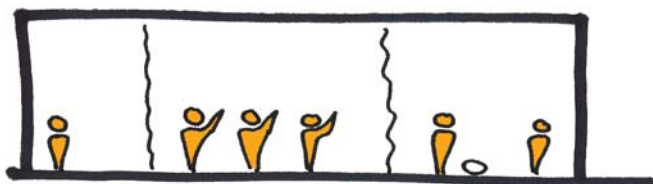
III. 40: Et hierarki kan være med til at øge overskueligheden ved at give et fast holdepunkt i bygningen.



III. 34: Multianvendelighed sikrer at ingen områder ligger tomme hen.



III. 36: Rum kan også differentieres i deres grader af privathed. At kunne se aktiviteterne der foregår øger fornemmelsen af liv, men nogle aktiviteter trives bedst med mere lukkede og introverte rum.



III. 35: Mulighed for at underindele rum øger fleksibiliteten og flere funktioner kan deles om pladsen.



III. 37: Ved at øge bredden af gangene dannes plads til mindre og spontane aktiviteter og gangforløbet aktiveres.

APPENDIKS 2

Appendiks 2 - Rumprogram

Rumprogrammet for PULSEN er opdelt i otte delelementer.

Rumprogrammets første del er et organisationsdiagram, der viser forbindelserne mellem rummene i hver afdeling, forbindelser på tværs af afdelingerne og ude-inde relationerne. Med stiplede linjer er det desuden markeret hvilke afdelinger, der bør kunne lukkes separat af fra resten af bygningen.

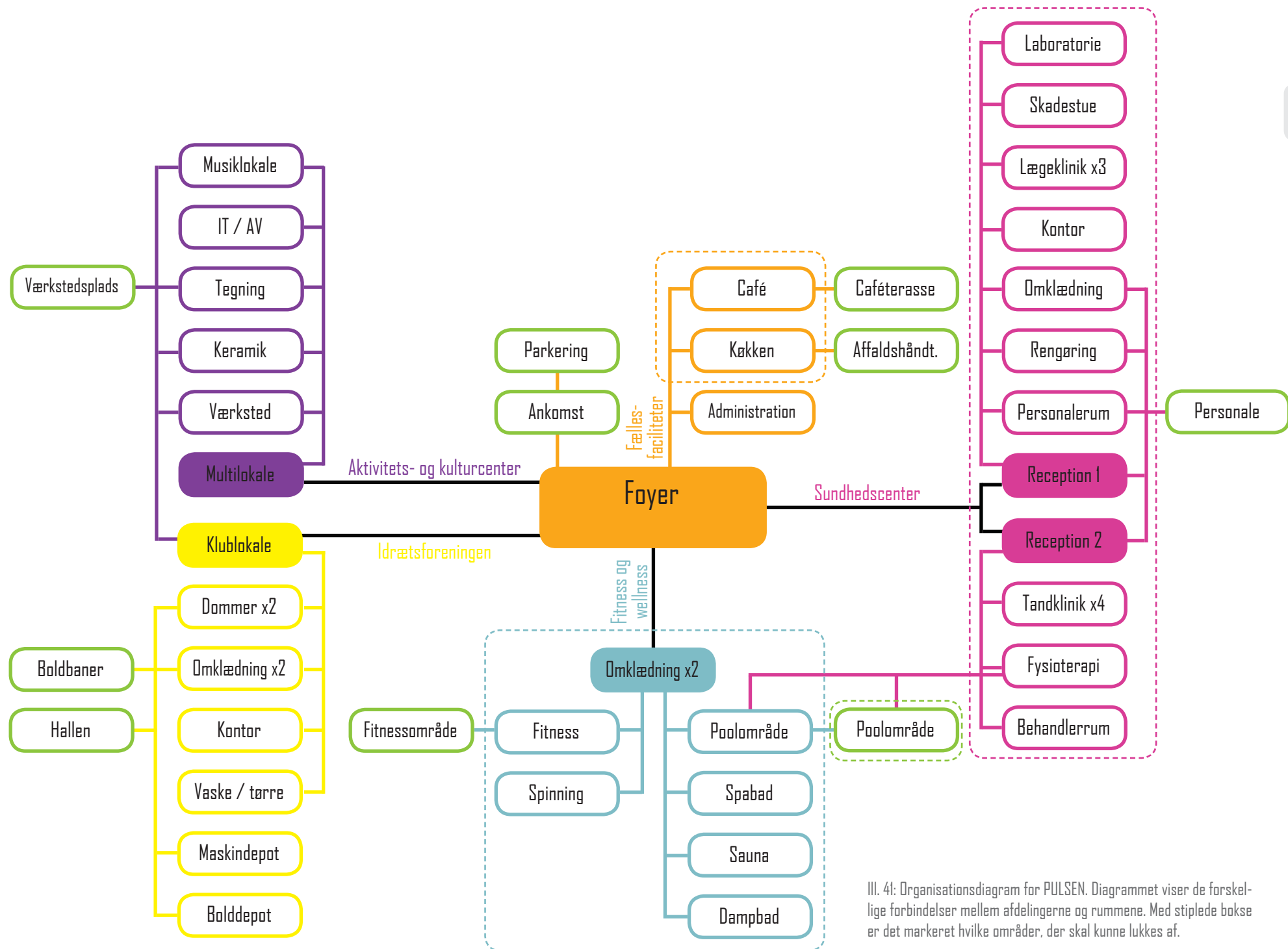
De enkelte rumprogrammer starter med et overordnet skema med bygningens fem primære afdelinger samt sekundære rum: fællesfaciliteter, aktivitets- og kulturcenter, idrætsforening, fitness- og wellnesscenter, sundhedscenter og magasiner, teknik mv. Dette skema giver et hurtigt overblik over PULSENS indhold og organisering.

Herefter følger tabeller for hver af PULSENS fem afdelinger, de dertilhørende rum. Tabellerne indeholder noter om rummenes funktionalitet, tekniske parametre samt arkitektoniske kvaliteter. Desuden følger en tabel omhandlende udearealerne omkring PULSEN.

Brugen af + og – under eksempelvis dagslys, udsyn og orientering indikerer, om der er krav til den pågældende parameter. Der kan desuden være yderligere information, eksempelvis under orientering, hvor en fordelagtig orientering i forhold til indeklima er angivet med verdenshjørner.

Under indeklima er der kun noteret væsentlige ændringer i forhold til gældende bestemmelser. Nettoarealet angivet for de enkelte rum er skøn gjort på baggrund af de angivne størrelser for hver afdeling samt rummenes funktioner.

Antallet af personer i de enkelte rum, samt ønsker til uderummene omkring PULSEN, er nogle gange præcise angivelser i konkurrenceprogrammet, andre gange skøn gjort på baggrund af beskrivelser i konkurrenceprogrammet.



III. 41: Organisationsdiagram for PULSEN. Diagrammet viser de forskellige forbindelser mellem afdelingerne og rummene. Med stiplede bokse er det markeret hvilke områder, der skal kunne lukkes af.

	Fællesfaciliteter	Aktivitets- og kultur-center	Ildrætsforeningen	Sundhedscenter	Fitness- og wellness-center	Magasiner, teknik mv.
						
Funktioner	Foyer, café, køkken, administration, rengøringsrum	Multilokale, lokaler til musik, IT/AV, tegning, keramik, værksted, depoter	Omkklædning, klublokale, kontor, vaskerum, depoter	Personalefaciliteter, venteværelse, klinikker, laboratoriefaciliteter, depoter, fysioterapi, tandlægeklinikker mm.	Omkklædning, poolområde, udendørs bad, fitness	Kælder under wellness, teknik til udendørs bad, depoter
Ca. nettoareal (m²)	360	450	275	485	480	450
Atmosfære	Åben, indbydende	Hyggeligt, spændende	Lys, moderne, hyggeligt	Ren, professionel	Åben, aflappende	-
Interne relationer	Fordeling til alle fire afdelinger, terrasse	Ildrætsfaciliteter, fitness	Forbindelse til Balling Hallen, boldbaner	Fitness- og wellness	Multilokale, fysioterapi-del, uderum	Multilokale, wellness, uderum
Andre forhold	Niveaufri adgang	Fleksibilitet	Opvejning af faciliteter ift. til hallen	Teknisk selvstændig enhed + sprinkling	Skal have teknisk begrænset indgang	En del er kælderrum

III. 42: Overordnet rumprogram for PULSENs 5 afdelinger samt sekundære rum. Det samlede nettoareal er 2500 m², hvortil der kan lægges 1000 m² til konstruktioner mm.

Fællesfaciliteter	Foyer	Café/mødelokale	Køkken	Administration
Funktioner	Information, toiletter, garderobe, vindfang, ventepladser, udstilling	Café, mødelokale, udleveringsområde, selvfrydning	Koldt og varmt køkken, opvask, anretning, depot, lager, omklædning, bad	Fælleskontor med direktørkontor, printer/arkivrum, personalerum, rengøring
Ca. nettoareal (m²)	100	200	40	20
Antal personer	12 ventende	120 gæster	5	3
Rumhøjde (m)	Højt til loftet	2,5	2,5	2,5
Atmosfære	åben, synlig og personlig modtagelse, centrum, samlende	Livlig	Ren	Praktisk
Dagslys	+	+	+	+
Orientering	-	S, Ø, V	-	N
Udsyn	+	+	+	+, cafe
Adgang til udeareal	Parkering, adgangsvej, indgangsparti	Terasse	Terasse, varemodtagelse, affaldshåndtering	
Interne relationer	Adgang til alle fire delelementer	Ankomst/foyer,	Café, multilokale	Ankomst/foyer
Indeklima, særlige forhold	God akustik		Anbefalet min.vent. 20 L/s	
Andre forhold	Let tilgængelig, let at orientere sig	Benyttes som festlokale	Sprinkling	

III. 43: Rumprogram for fællesfaciliteterne.

Aktivitets- og kulturcenter

	Multilokale	Musiklokale	IT/AV redigering	Tegningsværksted	Keramikværksted	Værksted
Funktioner	Yoga, dans mm, koncerter, teater, foredrag, fest, workshops, depot, operatørrum	Musik, depot	IT/AV redigering, elektronisk musik	Tegnings- og maleriarbejde, depot, afsætningsplads	Keramik- og glasarbejde, depot, afsætningsplads, ovne	Cykel- og knallertreparation, træværksted, depot
Ca. nettoareal (m²)	300	30	30	30	30	30
Antal personer	200 gæster	25	15	15	15	15
Rumhøjde (m)	Højt til loftet	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Atmosfære	Lys, åben					
Dagslys	+	+	-	+	-	-
Orientering	-	N	-	-	-	-
Udsyn	-	-	-	+	-	-
Adgang til udeareal	Vareindlevering	Evt. udscene	-	Evt. terrasse	Evt. udebrændeovne	Indgang til cykler/knallerter
Interne relationer	Foyer, Fitness	Multilokale, IT/AV red.,	Musiklokale			
Indeklima, særlige forhold	God akustik, støjisolering	Støjisoleres	Støjisoleres		Særlig udsugning	Særlig udsugning, støjisoleres, 16-24°C
Andre forhold	Fleksibelt		Både IT og AV redigering, elektronisk musik		Sprinkling	Sprinkling

Idrætsforeningen	Omklædningsrum (2 stk)	Dommeromkl. (2 stk)	Klublokale	Kontor	Vaske/tørrerum	Materiale/maskin- rum	Bold/depotrum
Funktioner	Omkledning, bad, toilet, forhal med vaskeplads	Omkledning, bad, toilet	Klublokale, møderum	Fælleskontor, arkiv, møderum	Vaskemaskiner, tørretumbler, tørreplads	Opbevaring af kridtmaskine, net mm.	Opbevaring af bolde mm.
Ca. nettoareal (m²)	120	30	50	30	15	20	10
Antal personer	70 + 50	2 + 2	50	5	2	1	1
Rumhøjde (m)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5
Atmosfære	lyse, moderne	lyse, moderne	afslapning, hygge, lounge				
Dagslys	-	-	+	+	-	-	-
Orientering	-	-	-	N	-	-	-
Udsyn	-	-	+, boldbaner	+	-	-	-
Adgang til udeareal	Boldbaner	Boldbaner	Boldbaner			Boldbaner	Boldbaner
Interne relationer	Klublokale	Klublokale	Værksteder, musiklokale, omklædningsrum, Balling Hallen	Klublokale	Omklædningsrum		
Indeklima, særlige forhold	Anbefalet min.vent. 15 L/s, 23,5-29°C	Anbefalet min.vent. 15 L/s, 23,5-29°C	Støjsoleres		Særlig udsugning, støjsoleres	Uopvarmet	Uopvarmet
Andre forhold	Rengøringsvenlige	Rengøringsvenlig					

Sundhedscenter	Personalerum	Personaleomklædning	Rengørings- og skyl- lerum	Reception 1	Kontor	Lægeklinikker (3 stk)	
Funktioner	Frokoststue	2 toiletter med bad		Venteareal, garderobe, patienttoiletter, skranke	Depot- og arkivrum,	Håndvask, 2 sammenhængende konsultationslokaler	
Ca. nettoareal (m ²)	20	20	10	70	25 + 15 (depot)	120	
Antal personer	15	15	1	16	3	2	
Rumhøjde (m)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Atmosfære				Lys, venlig			
Dagslys	+	-	-	+	+	+	
Orientering	N, Ø, V	-	-	-	N, Ø, V	N, Ø, V	
Udsyn	+	-	-	+	+	+	
Adgang til udeareal	+	-	-	-	-	-	
Interne relationer	Kontor, omklædning, klinikker	Personalerum	Klinikker	Lægeklinikker, kontorer	Reception 1	Reception 1	
Indeklima, særlige forhold		Anbefalet min.vent. 15 L/s, 23,5-29°C		God akustik, lav efterklangstid			
Andre forhold							

III. 46: Rumprogram for sundhedscenteret.

	Skadestue	Laboratorie	Reception 2	Tandlægeklিনিক্কер (4 stk)	Fysioterapirum	Behandlerrum
	Håndvask	Vask, køleskab, autoklave	Skranke, venteareal, patienttoilet	Sekretærkontor	Kontor	Kiroprakter, diætist, kostvejleder
	20	10 (min. længde 3,6m)	40	15 x 4 + 15 (kontor)	40	20
	4	1	8	3	2	2
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	+	-	+	+	+	+
	N, Ø, V	-	-	N, Ø, V	N, Ø, V	N, Ø, V
	+	-	+	-	+	+
	+, let adgang for bære	-	-	-	-	-
	Lægeklিনিক্কер	Lægeklিনিক্কер	Tandlægeklিনিক্কер, fysioterapirum, behan- dlerrum	Reception 2	Reception 2, fitness, wellness	Reception 2
						Fleksibelt

Fitness- og wellnesscenter	Omkleedningsrum (2 stk)	Poolområde	Spabade (2 stk)	Sauna (2 stk)	Dampbad	Fitness	Spinning
Funktioner	Bad, toilet	Varmtvandsbassin, kurbade, hyggeområde, pejs, selvbetjeningsmodul, håndklædedepot	Et indendørs og et udendørs, termisk bad	Evt. en udendørs	Afkølingsbassin, styrtbad	Cardiotræning, vægttræning	
Ca. nettoareal (m²)	120	250	inkl. i poolområde	inkl. i poolområde	inkl. i poolområde	110	inkl. i fitnessområde
Antal personer	35 + 25	30	6 + 6	15 + 6	5	40	13
Rumhøjde (m)	2,5	3	3	2,5	2,5	3	2,5
Atmosfære	lyse, moderne						
Dagslys	-	+	+	-	-	+	+
Orientering	-	S	-	-	-	N	N
Udsyn	-	+	+	-	-	+	-
Adgang til udeareal		+	+	-	-	+	+
Interne relationer	Multilokale, fitness, wellness	Spabade, omklædning	Poolområde, saunaer	Spabade	Spabade, dampbad	Spinning, omklædning	Fitness
Indeklima, særlige forhold	Anbefalet min.vent. 15 L/s, 23,5-29°C	Særlige ventilations og temperaturforhold	Særlige ventilations og temperaturforhold	Særlige ventilations og temperaturforhold	Særlige ventilations og temperaturforhold	Ekstra ventilation, 16-24°C	Ekstra ventilation, <20°C
Andre forhold	Rengøringsvenlige		Diskretion			Evt. hævet gulv til elinstallationer	

Uderum	Ankomstområde	Caféterasse	Affaldshåndtering	Evt. plads ifm. værksteder	Boldbaner	Poolområde	Fitnessområde	Evt. personaleterasse	Parkering
Funktioner				Udetegning, cykelreparation, brændeovne, udescene	3 boldbaner, multibane, tennisbane	Spa, termisk bad, sauna	Udendørs spinning, aerobic, tai chi etc.		150 biler, 60 cykler, busholdeplads, vareindlevering
Ca. nettoareal (m ²)									3500
Atmosfære	Indbydende	Varm, intim	-	Hyggelig	Åben	Varm, intim	Åben, luftig	Varm, intim	Åben
Dagslys	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Orientering	-	S, Ø, V	-	-	-	S	S, Ø, V	S, Ø, V	-
Udsigt	+ (til hovedindgangen)	+	-	-	-	-	+	+	+ (til PULSEN)
Interne relationer	Foyer	Café	Køkken	Værksted, tegningslokale, keramiklokale, musiklokale	Omkleddingsrum, klublokale	Wellness	Fitness, wellness	Personalestue, administration	Balling hallen, foyer
Andre forhold						Afspærret			Gerne skyggeområder

III. 48: Rumprogram for uderummene.

Appendiks 3 - Termisk indeklima

Den operative temperatur i et rum bør afhænge af brugernes påklædning og aktivitetsniveau. Der er derfor forskel på den ønskede temperatur i forhold til årstiden, men det betyder også, at temperaturen i eksempelvis omklædningsrum bør være højere end i andre rum. Ligeledes bør temperaturen være lavere i en idrætshal, hvor aktivitetsniveauet er højt.

Krav og vejledninger

BR10 6.2 stk 1: Bygninger skal opføres, så der under den tilsigtede brug af bygningerne i de rum, hvor personer opholder sig i længere tid, kan opretholdes sundhedsmæssigt tilfredsstillende temperaturer under hensyn til den menneskelige aktivitet i rummene.

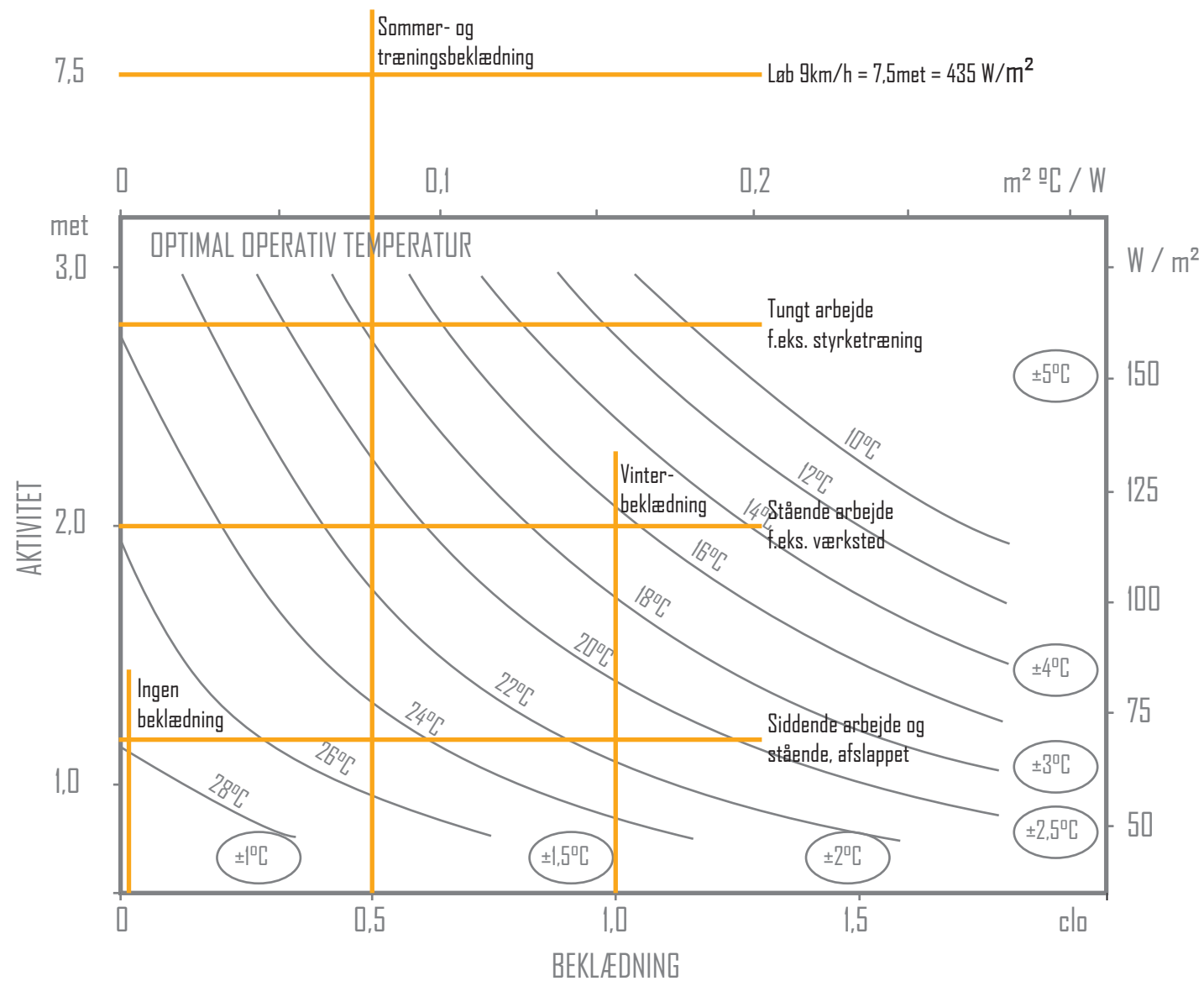
AT-vejledning A.1.2 kap. 2.1: Temperaturer og træk

Temperatur og påklædning skal passe til den fysiske aktivitet. En temperatur på 20-22°C er passende ved let fysisk aktivitet i fx kontorer. Temperaturen ved stillesiddende arbejde og normale klima- og arbejdsforhold må ikke overstige 25 °C.

Temperaturændringer på mere end 4 °C over en arbejdsdag i et opholdsrum føles ofte ubehagelig. Temperaturforskellen målt ved gulvet og i hovedhøjde bør være mindre end 4 °C [at.dk].

PULSEN

Vha. ill. XX kan den optimale operative temperatur bestemmes i forhold til beklædning og aktivitetsniveau. Der er markeret fire forskellige aktivitetsniveauer og tre beklædningsgrader. Aktivitetsniveauet for cardiotræning ligger dog langt uden for skemaet, men i fitnesscentret vil der også være mange andre mindre intensive træningsformer, så temperaturen bør ikke sættes efter løberen.



III. 49: Optimal operativ temperatur ved forskellige beklædningsgrader og aktivitetsniveauer.

APPENDIKS 4

Appendiks 4 - Ventilationsberegninger

Oplevelsen i et rum er afhængigt af indeklimaet og her spiller luftkvaliteten ind. I BR10 opstilles det således "Bygninger skal opføres. Så der under den tilsigtede brug af bygningerne i de rum, hvor personer opholder sig i længere tid, kan opretholdes et sundheds- og sikkerhedsmæssigt tilfredsstillende indeklima" (BR10, 6.1 stk. 1).

De opvarmede bokse ventileres med mekanisk ventilation, da der her kan bruges varmegenvinding, hvilket er væsentligt i et lavenergibyggeri om vinteren. Det er dog også muligt at åbne vinduer, så brugeren selv har en vis kontrol over indeklimaet, men dette er ikke medtaget i udregningerne. Beregningerne er udarbejdet for at benytte resultaterne i energiberegningerne, og derfor er der regnet på to forskelligartede rum i PULSEN (ill. XX). Kravet til ventilationen er valgt som en kategori B.

I forhold til at vurdere det nødvendige luftskifte skal der tages højde for to typer indeklima; sundhedsmæssigt (forureningsventilation) og den oplevede luftkvalitet (komfortventilation). De er herunder beregnet for de to rum.

	Kontor	Multisal
Nettoareal (A)	63 m ²	198m ²
Rumhøjde (h)	2,8 m	6,0 m
Volumen (V)	176,4 m ³	1.185,2 m ³
Personbelastning (P)	5 personer	36 personer
Aktivitetsniveau (M)	1,2 met*	5,5 met*
Brugstid (S)	23,8%	50%

Ill. 50: Informationer om de to rum, der regnes på.

*[DS474, s. 16, annek B]

Forureningsventilation

I kategori B er kravet at luftens CO₂ indhold ikke må overstige 1010 ppm.

Forurening

Forureningen i et rum afhænger af personbelastningen og aktivitetsniveauet. Her regnes der med at en person ved lmet producerer 17 l CO₂ svarende til $17 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$ pr. met [CRI752, s. 26, Tabel A.6]:

$$q = 17 \cdot 10^{-3} \cdot M \cdot P$$

$$q_{\text{kantor}} = 17 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,2 \cdot 5 = 0,102 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{multisal}} = 17 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h} \cdot 5,5 \cdot 24 = 2,244 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nødvendigt luftskifte

For at finde det nødvendige luftskifte for en maksimal koncentration på 1010 ppm (kategori B) kan fortyndingsligningen omformes, da det er gældende for stationære forhold, at τ går imod uendelig.

$$c = \frac{q}{nV} \cdot (1 - e^{-n\tau}) + (c_0 - c_i) e^{-n\tau} + c_i \Leftrightarrow n = \frac{q}{V(c - c_i)} \text{ for } \tau \rightarrow \infty$$

q: forureningen (m³/h)

V: volumenet (m³)

c: koncentrationen i rummet (ppm)

c_i: indblæsningskoncentrationen (ppm), 350 ppm [CRI752, s. 24].

$$n_{\text{kantor}} = \frac{0,102 \text{ m}^3/\text{h}}{176,4 \text{ m}^3 (1010 - 350) \text{ ppm}} = 0,88 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{\text{multisal}} = \frac{2,244 \text{ m}^3/\text{h}}{1185,2 \text{ m}^3 (1010 - 350) \text{ ppm}} = 2,8 \text{ h}^{-1}$$

Komfortventilation

Her udregnes det nødvendige luftskifte på baggrund af personer og materials forringelse af den oplevede luftkvalitet.

Sensorisk belastning af rummet

Her regnes hvordan luftkvaliteten i et rum opleves (G).

Udeluften sættes til 0,2dp hvilket svarer til en middelværdi i en byzone.

Bygningens materialer sættes til 0,03 olf pr. m² gulvareal på baggrund af, at "(...) ved omhyggelig udvælgelse af materialer kan opnås en sensorisk forureningsbelastning fra bygningen, der er væsentligt lavere end værdien for lavforurenende bygninger angivet i CRI752" [DS447, s. 11, note 2].

$$G = P \cdot q_{\text{pers}} + A \cdot q_{\text{mat}}$$

G: Sensorisk belastning af luften

q_{pers}: forureningsbelastning pr. person (olf) [A.6, s. 26 i CRI752]

q_{mat}: forureningsbelastning for byggematerialer (olf)

$$G_{\text{kantor}} = 5 \cdot 1 \text{ olf} + 63 \text{ m}^2 \cdot 0,03 \text{ olf}/\text{m}^2 = 6,89 \text{ olf}$$

$$G_{\text{multisal}} = 24 \cdot 8,9 \text{ olf} + 198 \text{ m}^2 \cdot 0,03 \text{ olf}/\text{m}^2 = 219,54 \text{ olf}$$

Nødvendigt luftskifte

Her benyttes komfortligningen for indeluftkvalitet

$$q_{v,u} \cdot (c_i - c_u) = 10 \cdot G \cdot \frac{1}{\varepsilon_v} \Leftrightarrow q_{v,u} = \frac{10 \cdot G}{(c_i - c_u) \cdot \varepsilon_v}$$

q_{v,u}: Tilført udeluftstrøm (m³/h)

G: sensorisk belastning af rummet (olf/m²)

c_i: Oplevet indeluftkvalitet (dp), 1,4dp (max for kategori B)

c_u: Oplevet udeluftkvalitet (dp), 0,2dp

ε_v: ventilationseffektivitet, 1 (min. for fortrængningsventilation)

$$q_{v,u,\text{kantor}} = \frac{10 \cdot 6,89}{(1,4 - 0,2) \cdot 1} = 57,4 \text{ l/s} = 206,7 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow 0,9 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$$

$$n_{\text{kantor}} = \frac{206,7 \text{ m}^3/\text{h}}{176,4 \text{ m}^3} = 1,2 \text{ h}^{-1}$$

$$q_{v,u,\text{multisal}} = \frac{10 \cdot 219,54}{(1,4 - 0,2) \cdot 1} = 1829,5 \text{ l/s} = 6586,2 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow 9,2 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$$

$$n_{\text{multisal}} = \frac{6586,2 \text{ m}^3/\text{h}}{1185,2 \text{ m}^3} = 5,6 \text{ h}^{-1}$$

Appendiks 5 - Konstruktioner og u-værdier

For at kunne beregne bygningens energibehov er der afprøvet forskellige konstruktionsopbygninger og dertil udregnet u-værdier. Det er væsentligt med lave u-værdier for at minimere varmetabet gennem konstruktionerne.

I dette afsnit findes de valgte konstruktioner og udregningen af u-værdien. Disse er overslag og skal derfor ikke ses som færdige konstruktioner, da der ikke er taget højde for eksempelvis gulvbelægning eller dampspærre.

For at beregne u-værdien findes først materialets isolans (R) ud fra materialets tykkelse i m (d) og dets varmeledningsevne (λ):

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum R + R_{su}}$$

R_{si} : indvendig overgangsisolans

R_{su} : udvendig overgangsisolans

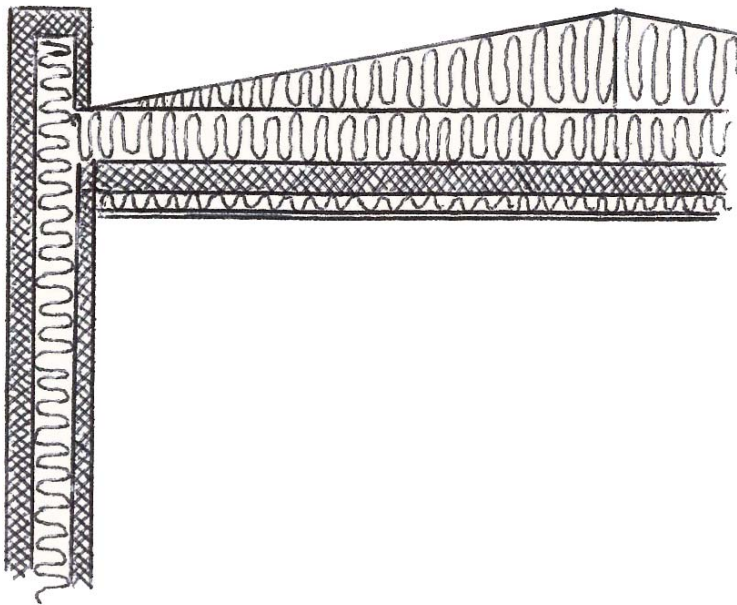
R_{si} og R_{su} er forskellige alt afhængig af varmestrømmens retning eller om der beregnes under jord (R_j). Overgangsisolanserne for R_{si} og R_{su} findes i tabel 6.2, s. 17 i DS418. R_j findes i tabel 6.9, s. 33 i DS 418.

Disse to ligninger danner grundlag for beregningen af u-værdierne i det efterfølgende.

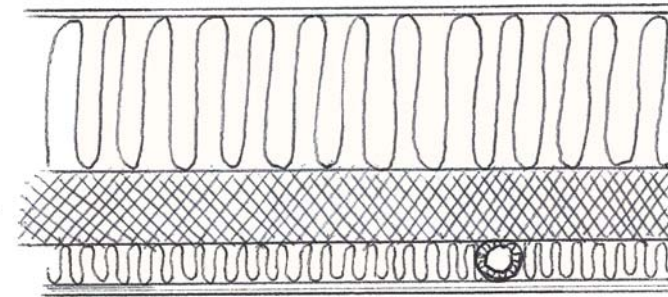
Tag

Taget opføres som et fladt, varmt tag. Det betyder at isoleringen ligger ovenpå den bærende konstruktion og danner grundlaget for den afsluttende tagpap. Et varmt tag er en typisk tagopbygning brugt til eksempelvis etagebyggeri og har en taghældning på 1:40 [bilag 7, s. 3]. Taghældningen er for at lede vandet af taget og skjules af en murkrone, så taget fra jorden opfattes fladt (ill. XX -varmt tag snit).

Hældningen laves ved at skære trykfast isolering til, så det danner hældningen i den ønskede retning. Ved simpel geometri kan højden af denne isolering på højeste sted regnes. Denne værdi er væsentlig da den er bestemmende for højden af murkronen. Der er dog ikke regnet yderligere på denne isolerings påvirkning af u-værdierne, da mængden vil variere fra bygning til bygning alt afhængigt af dens bredde. Der er derfor taget udgangspunkt i en samlet tagopbygning, som set på ill. XX (tagopbygning). Dette kan gøres da isoleringen til hældning kun vil forbedre u-værdien og derfor kun påvirke energiberegningerne i positiv retning.



Ill. 51: Taget er opbygget som et varmt tag, hvor isoleringen ligger ovenpå den bærende konstruktion og hældningen dannes af tilpasset trykfast isolering.



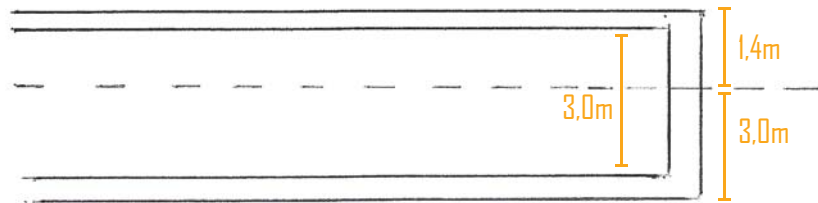
$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,10 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 R_1 &= 0,03\text{m}/0,21 \text{ W/mK} = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 100\text{mm isolering med installationer} - \text{regnet som isolering på } 80\text{mm}, \lambda &= 0,03 \\
 R_2 &= 0,08\text{m}/0,03 \text{ W/mK} = 2,35 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 180\text{mm beton}, \lambda &= 1,20 \text{ W/mK} \\
 R_3 &= 0,18\text{m}/1,20 \text{ W/mK} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 400\text{mm isolering}, \lambda &= 0,03 \text{ W/mK} \\
 R_4 &= 0,40\text{m}/0,03 \text{ W/mK} = 11,76 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 \text{Tagpap} \\
 R_{su} &= 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}
 \end{aligned}$$

$$U = \frac{1}{(0,10 + 0,12 + 2,35 + 0,15 + 11,76 + 0,04) \text{ W/m}^2\text{K}} = 0,068 \text{ W/m}^2\text{K}$$

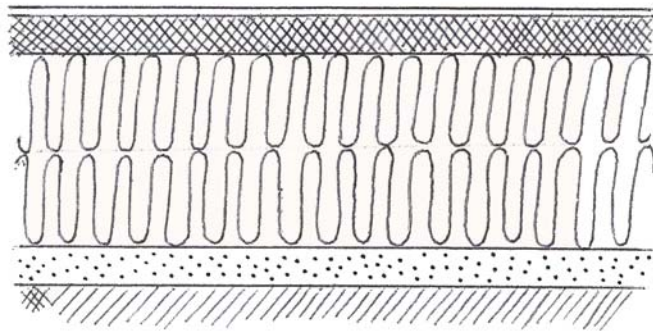
Ill. 52: Tagopbygning med en u-værdi på 0,07 W/m²K.

Terrændæk og kældergulv

Terrændækket er opbygget på et tykt lag isolering for at bringe u-værdien ned. Det er værd at bemærke at selvom kældergulvet har samme opbygning har den en selvstændig u-værdi beregning. Det skyldes at R_{su} her er gældende for jord (R_j) og da overkant kældergulv ligger dybere end 0,50m under terræn er $R_j = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ (ill. XX- snit gennem kælder med mål) [tabel 6.9 s. 33, DS418].



Ill. 53: Principsnittet gennem kælderens viser at overkant kældergulv ligger mere end 0,5m under terræn.



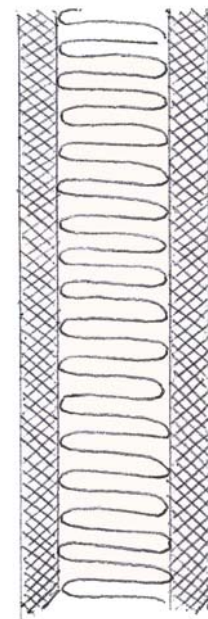
	$R_{si} = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
20mm gulvbelægning - ikke medregnet, da denne varierer fra rum til rum.	
100mm beton, $\lambda = 1,2 \text{ W/mK}$	$R_1 = 0,10\text{m}/1,20 \text{ W/mK} = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
500mm isolering, $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$	$R_2 = 0,50\text{m}/0,03 \text{ W/mK} = 14,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
100mm kapilarbrydende lag, (leca), $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$	$R_3 = 0,10\text{m}/0,03 \text{ W/mK} = 2,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$R_{su} = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ eller $R_j = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ill. 54: Terrændæks- og kælderdæksopbygning med en u-værdi på $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ydervæg

Disse er opbygget med beton på både yder- og inderside for at give boksene et råt præg samt introducere termisk masse til både inderum og i glascirklen. Her findes projektets højeste u-værdi. Der var to muligheder for at nedbringe u-værdien, men ingen af disse er udnyttet, fordi de bringer andre problematikker ind i projektet. Den ene mulighed var at øge isoleringstykkelsen, men derved øges hele murens tykkelse også, hvilket ville resultere i et mindre nettoareal. Den anden løsning var en mere effektiv isolering med en lavere λ -værdi. Dette kunne være vakuumisolering med en designmæssig varmeledningsevne på $0,006\text{--}0,008 \text{ W/mK}$. Denne isolering er dog uhyre sårbar overfor skade, og en defekt vil ændre varmeledningsevnen markant til $0,02 \text{ W/mK}$. Desuden kan vakuum ikke holde over tid, så det anbefales, at det er muligt at skifte vakuumisoleringen, hvilket er tæt ved umuligt i en konstruktion med beton på begge sider [bilag 8, s. 3].

Idet mange af ydervæggene vender mod et uopvarmet atrium tolereres en højere u-værdi, idet b-faktoren er højere end mod ude. For at kompensere for den relativt høje u-værdi i ydervæggene er isoleringen i de resterende konstruktioner øget og dermed deres u-værdi.



100mm beton, $\lambda = 1,2 \text{ W/mK}$
 300mm isolering, $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$
 100mm beton, $\lambda = 1,2 \text{ W/mK}$

$$\begin{aligned} R_{si} &= 0,13 \text{ W/m}^2\text{K} \\ R_1 &= 0,10\text{m}/1,20 \text{ W/mK} = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K} \\ R_2 &= 0,30\text{m}/0,03 \text{ W/mK} = 8,82 \text{ W/m}^2\text{K} \\ R_3 &= 0,10\text{m}/1,20 \text{ W/mK} = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K} \\ R_{su} &= 0,04 \text{ W/m}^2\text{K} \end{aligned}$$

Ill. 55: Ydervægsopbygning med en u-værdi på $0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

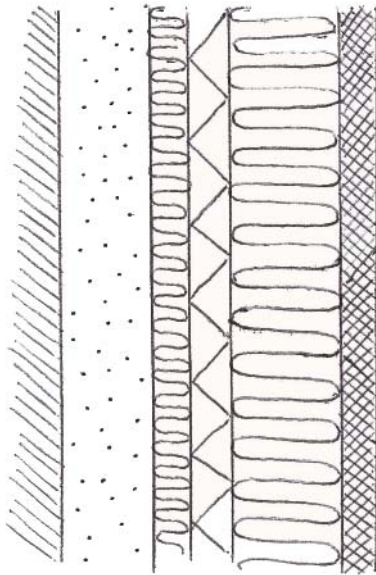
Kælderydervæg

Kældervæggen består af beton inderst som ved ydervæggen, så kælderen får samme udtryk indvendig som resten af boksen. Ydersiden er porebeton, da denne ikke opleves eller bibringer til termisk massen, men er i stedet med til at øge u-værdien. Det er væsentligt at bemærke at der er udregnet to u-værdier for samme kældervægsopbygning. Det skyldes forskelle i udeovergangsisolansen ændres alt efter dybden under terræn [tabel 6.9, s. 33, DS418].

Over to meter gælder det at: $R_i = 0,2 + 0,3xh = 0,02 + 0,03 \times 2m = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Under to meter: $R_i = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

De forskellige mål ses på principsnittet ill. XX (principsnit gennem kælder fra før).



100mm beton, $\lambda = 1,2 \text{ W/mK}$
 300mm isolering, $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$
 100mm lecablok, $\lambda = 0,17 \text{ W/mK}$
 100mm polystyren, $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$

$R_{si} = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $R_1 = 0,10m/1,20 \text{ W/mK} = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $R_2 = 0,30m/0,03 \text{ W/mK} = 8,82 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $R_3 = 0,10m/0,17 \text{ W/mK} = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $R_4 = 0,10m/0,03 \text{ W/mK} = 2,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $R_i = 0,2 + 0,3 \cdot h = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ill. 56: Kælderydervægsopbygning; mellem 0 og -2m under terræn med en u-værdi på $0,075 \text{ W/m}^2\text{K}$ og under -2m under terræn med en u-værdi på $0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vinduer

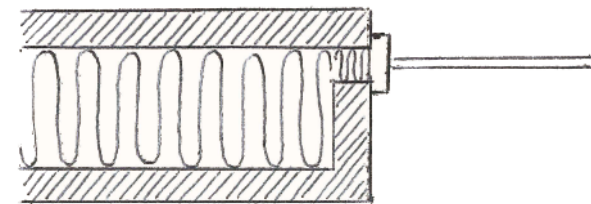
Der er valgt et vindue fra det tyske firma Pazen. Vinduet hedder ENERsign [http://www.enersign.com/dk/Enersign_Fenster/, d. 11/5-11]. Producenten opgiver selv en u-værdi for vinduet til $0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ her er det væsentligt at bemærke, at det er for den samlede vindueskonstruktion altså både karm og glas. Vinduet fås med trækarm indvendig og kan fås med både træ eller fiberglas udvendigt (ill. XX- reference billede: Pazen vindue).

Konklusion

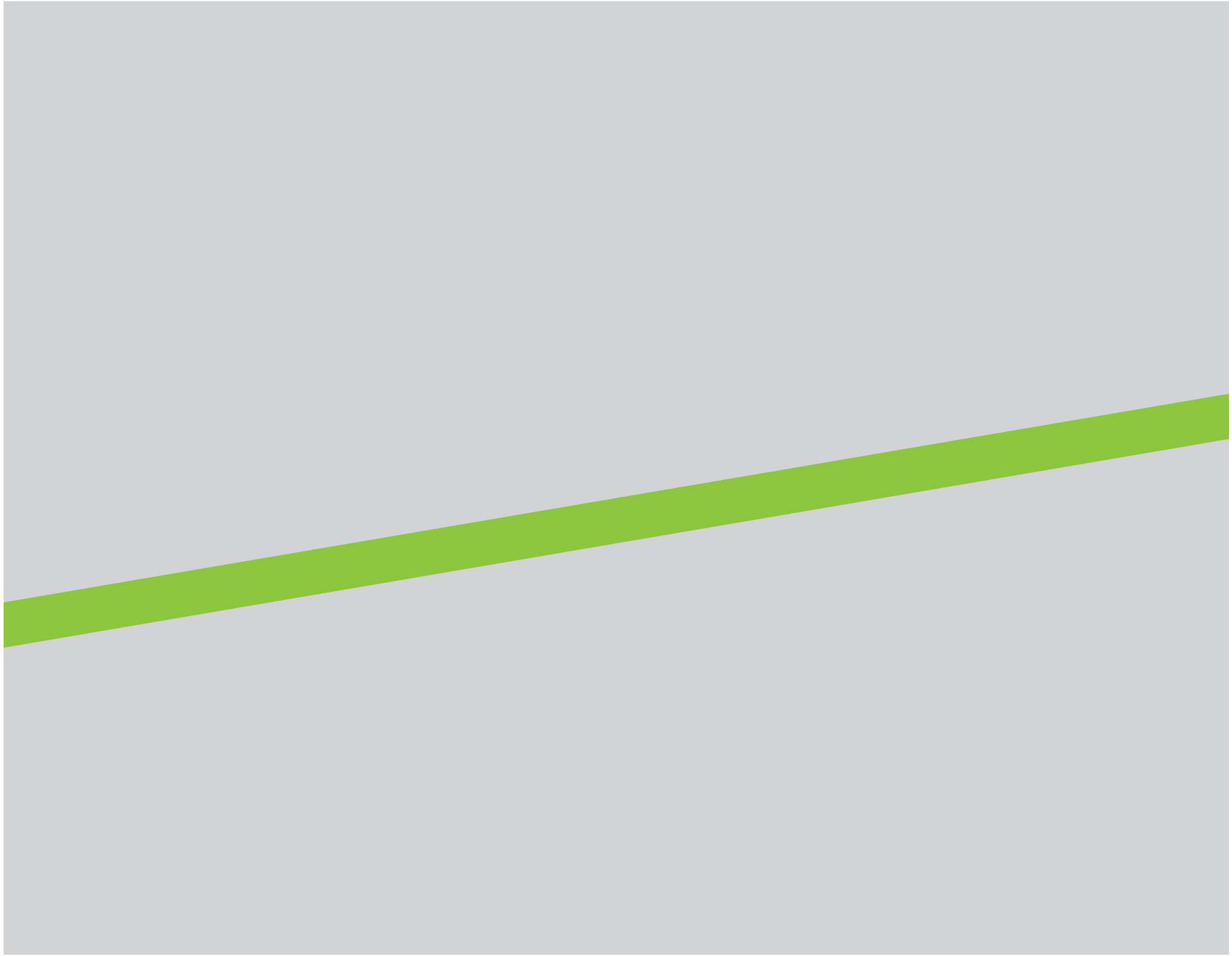
U-værdierne fra afsnittet er benyttet i BEIO til udregning af bygningens energiforbrug.

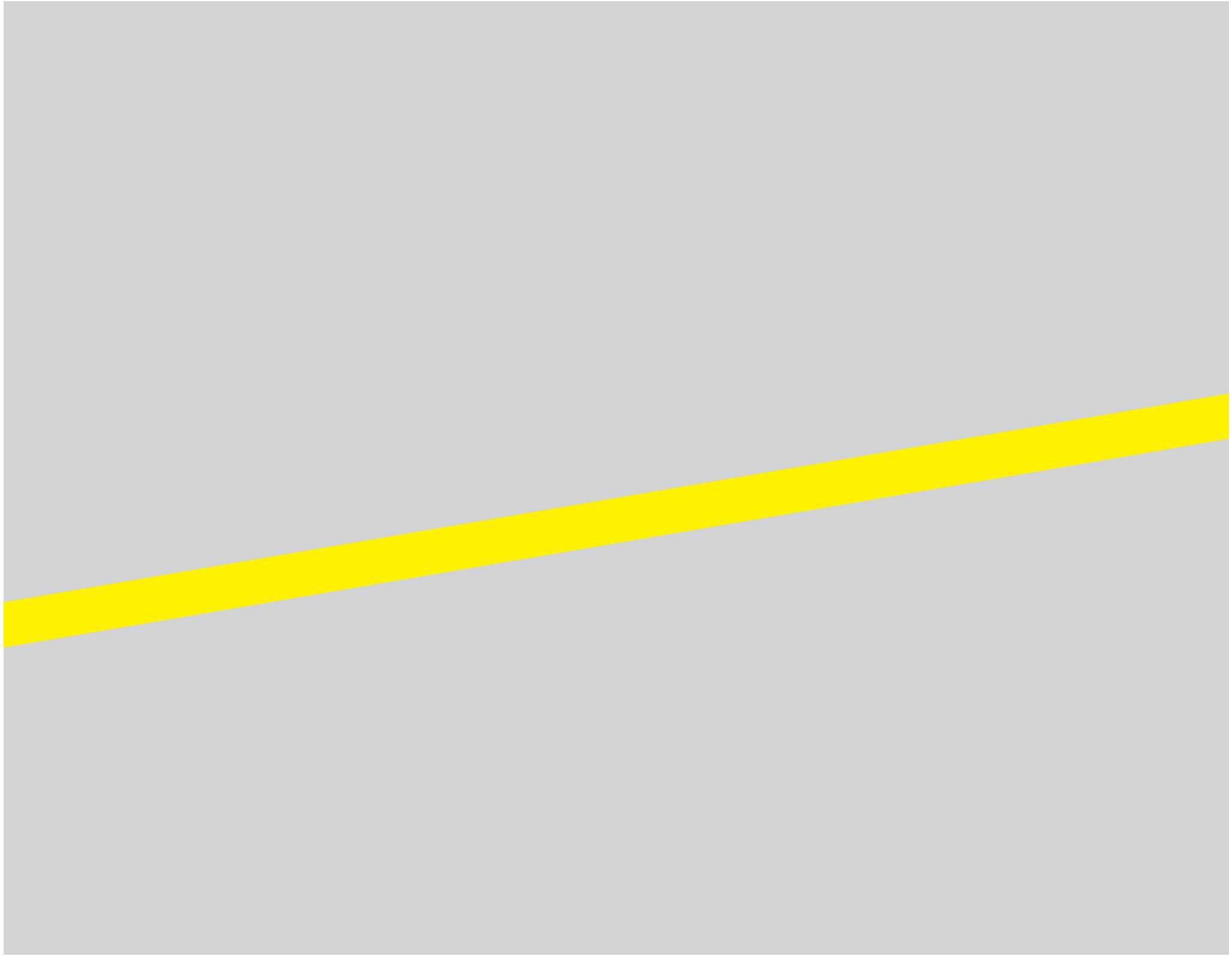


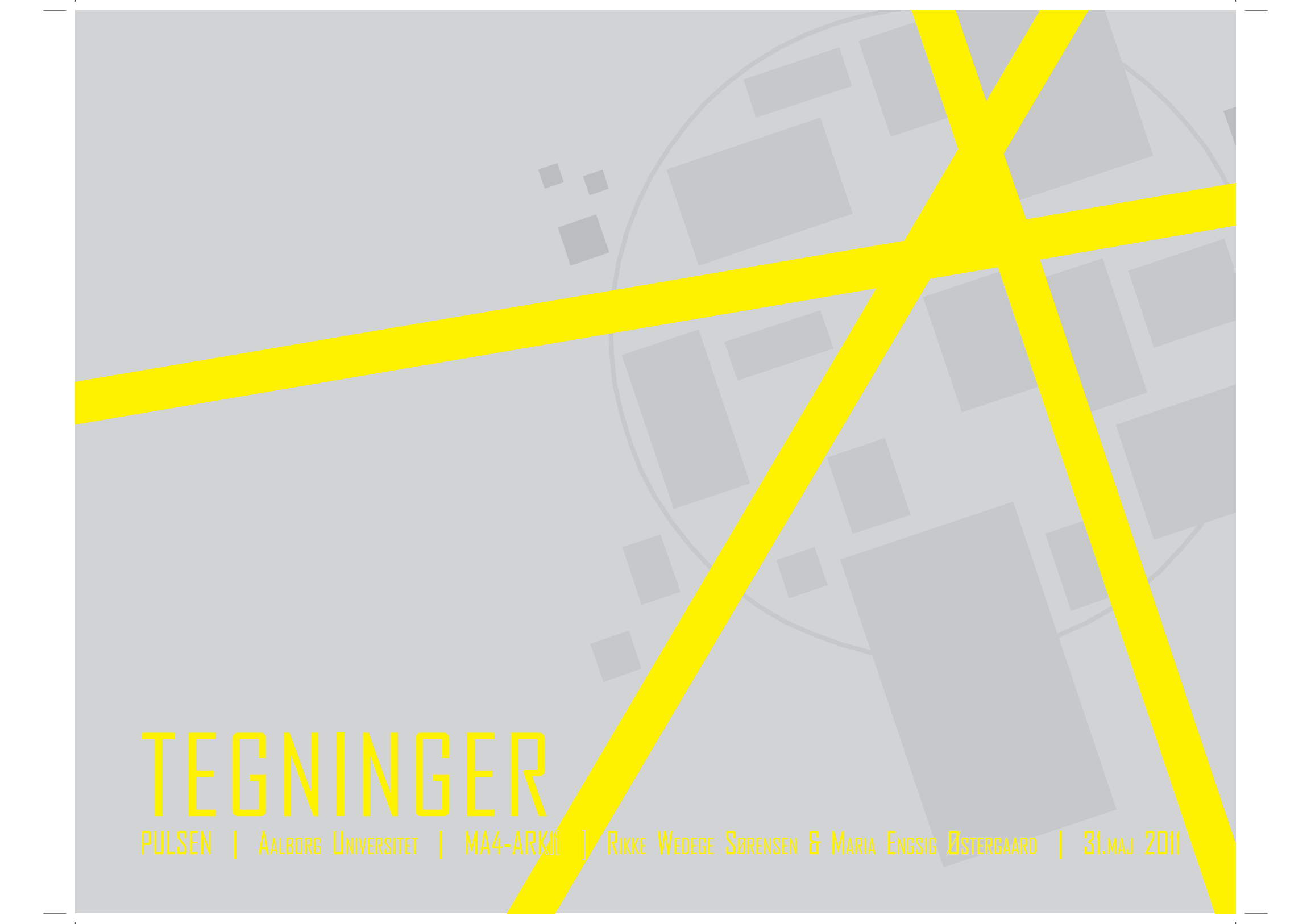
Ill. 57: ENERsign fra Pazen med en U_v på $0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Ill. 58: Kuldebroafbrydelse ved vindue.







TEGNINGER

PULSEN | AALBORG UNIVERSITET | MA4-ARKIV || RIKKE WEDEGE SØRENSEN & MARIA ENGSIG ØSTERGAARD | 31.MAJ 2011

Tegninger

Dette er tegningsmappen til projektet 'PULSEN'. Den indeholder 4 planer, 4 opstalter og 6 snit.

På terrænplanen er kun noteret enkelt dimensioner. Resten kan findes ved hjælp af det indlagte grid på 2x2 m.

På tegningshovedet findes tegningens nummer, navn og skala. På opstalter og snit findes desuden en lille oversigtstegning, der viser hvor snittet er taget.

Rapporten er inddelt i fire mapper, der hver indeholder en del af det samlede projekt. Disse er: 'Proces', som indeholder rapportformalia samt oversigt over processen inklusiv analyser, skitseringer, detaljering af den valgte løsning og argumenter for de forskellige valg. 'Præsentation' fremviser det endelige projekt i billeder og korte tekster. 'Tegningsmappen' indeholder målfaste tegninger som eksempelvis situationsplan, grundplaner og opstalter. I 'Appendiks' findes uddybende tekst og baggrundmateriale henvist til i 'Proces', eksempelvis designparametrene og rumprogrammet. Det er tanken, at disse fire dele kan læses i vilkårlig rækkefølge, dog skal det pointeres, at oversigten og introduktionen til projektet findes i mappen 'Proces'.

Desuden indeholder rapporten også en CD med de fire mapper samt bilag - heriblandt konkurrenceprogrammet.

Indholdsfortegnelse

Planer

- 1.0 Situationsplan, 1:1000
- 1.1 Terrænplan, 1:200
- 1.2 Wellnesafdeling, 1:200
- 1.3 Første sal, 1:200

Opstalter

- 2.1 Opstalt nord, 1:200
- 2.2 Opstalt øst, 1:200
- 2.3 Opstalt syd, 1:200
- 2.4 Opstalt vest, 1:200

Snit

- 3.1 Snit AA (langs NS-sti mod vest), 1:200
- 3.2 Snit BB (langs NS-sti mod øst), 1:200
- 3.3 Snit CC (gennem wellnessdel), 1:200
- 3.4 Snit DD (langs multisal mod nord), 1:200
- 3.5 Snit EE (langs klubomklædning mod øst), 1:200
- 3.6 Snit FF (gennem multisal), 1:200

