

Prosess  
Del 3

Veileder:

Yashar Hanstad

Student:

Karina Børsting Molander

NTNU våren 2018

Prosess  
Etter midtveis





## ANBEFALTE PROSJEKTER

---



Louis Kahn

# SALK INSTITUTE

**Sted:** La Jolla, California

**Ferdigstilt:** 1965

**Arkitekt:** Louis Kahn

**Byggherre:** Jonas Salk

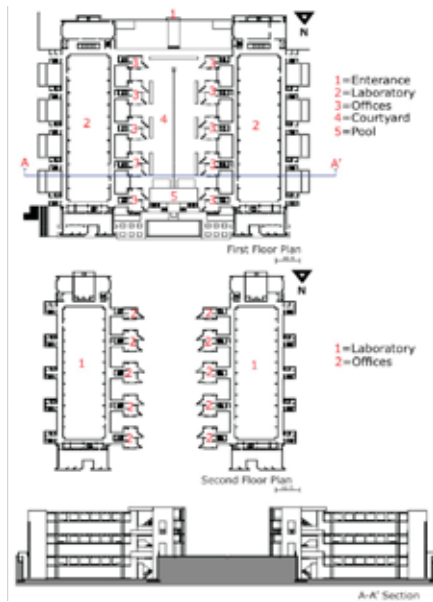
## Om bygget

Jonas Salk oppfant poliovaksinen, og valgte Louis Kahn til å prosjektere et biologisk forskningscenter. Utgangspunktet for prosjektet var å utforme et anlegg som skulle undersøke konsekvensene av vitenskapen for menneskeheten, og samtidig skape et anlegg som var verdig et besøk av selveste Picasso. Bygget er kjent for dets funksjonalitet og slående estetikk, og viser Kahns unike evne til å integrere arkitektur, landskap og funksjon.

Det var i hovedsak tenkt som tre ulike bygningsdeler, landsbyen, møtehuset og laboratoriene, men til slutt var det kun laboratoriene som ble bygd. Laboratoriene er to langstrakte blokker som speiler hverandre over en asfaltert plaza. Laboratorierom skulle være åpne, romslige og lett å forandre da nye funn og teknologier krevde fleksibilitet. Konstruksjonen skulle være enkel og holdbar, samtidig som rommene skulle ha gode solforhold. Nærmest plazaen er det en rekke frittstående tårn, som er formet slik at vinduene er vendt mot havet. Tårnene kobles til de rektangulære laboratorieblokkene ved små broer. Broene går langs to nedsenkende gårdsrom, som på er åpne slik at de oppnår naturlig lys. Kahn hentet inspirasjon fra klosteret St. Francis i Assisi.

I sentrum av plazaen er det en tynn kanal med vann, med siktlinje mot horisonten og havet. Kanalen ender i små basseng, som fungerer som et "fossefall" mot det bratte terrenget mot nord.

Konstruksjonen er i betong, og støttebjelkene til laboratoriet er lagt i ytterveggen som gir større fleksibilitet.





# DIMENSJONERING



## TESTING I MODELL

For å se nærmere på dimensjonene bygger jeg en modell i 1:50, samtidig som jeg skisserer. Jeg skal finne ut om klasserommet har riktig dimensjon, størrelse på området utenfor klasserommene, størrelsen på møterommene, hvor bred trappen skal være og toalettløsning.

Det er nå fire toaletter pr. trinn. Toalettene vil hovedsaklig brukes under undervisningstidene, og det vil derfor være et fåtall som benytter toalettene samtidig. Det skal også være toaletter i tilknytning til utearealet og kantinen. Burde det være jente og guttetoaletter på barneskolen i 2018?



Ut i fra testing i modell ser jeg at skrivebordene står for nære hverandre. Jeg har derfor testet ut avstander, og konkluderer med å benytte målene beskrevet i Neufert, 1000mm ganglinje mellom bord og 850mm avstand mellom radene.

Vanlig størrelse på skrivebord for barneskoleelever er 1200\*600\*700. Jeg har studert om størrelsen bør være større, da jeg syntes 1200mm virket litt lite. Men barna er små, og trenger ikke like mye plass som fullvoksne mennesker. Jeg har rådført meg med lærere og elever, som var fornøyd med størrelsen på skrivebordet. Jeg har derfor konkludert med å beholde skrivebordstørrelsen på 1200 cm\*600 cm.





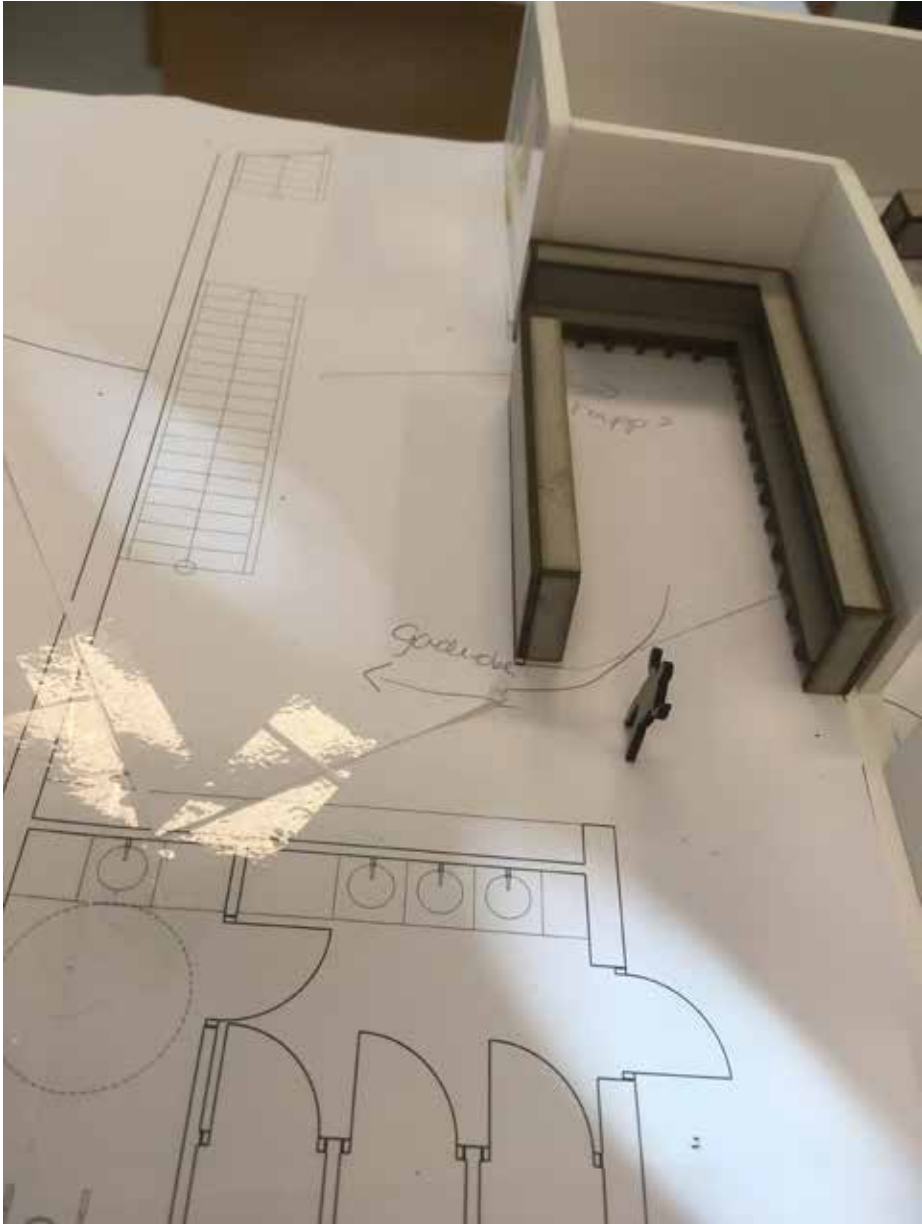
Vindu fra lager/utvidelse av klasserom er på linje med vinduet i fasaden, siktlinje fra korridoren til uteområdet.





Vinduet mot venstre har en brysthøyde på 700 mm, og kan brukes som bord. Vinduet mot høyre er i sittehøyde.







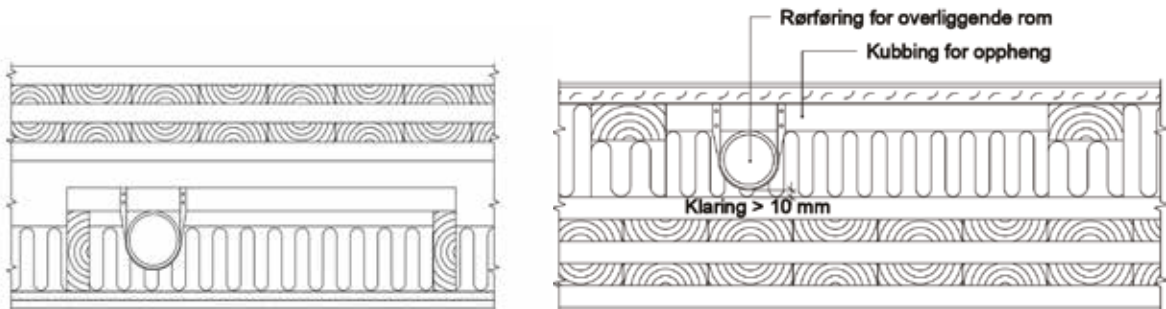


## ETASJESKILLER

Flersjiktselementer: elementer med kryssede lameller er den metoden som tilsvarer en lengde som jeg trenger i henhold til mitt prosjekt, og har vanligvis en lengde på mellom 3 og 14 meter, bredde mellom 600 og 3 000 mm, der den vanligste elementbredden er 1,2 m. Tykkelse mellom 80 og 240 mm. Normal lamelltykkelse ligger mellom 24 og 70 mm.

Bordstabelementer brukt i etasjeskiller er trolig mest konkurransedyktig for spennvidder opp til 6 m. Normal tykkelse på bordstabelementer til bruk i massive etasjeskillere er 120 til 240 mm. For spennvidder over 6 m er hulromselementer mer konkurransedyktig.

Føringer og ventilasjon kan legges under eller over bærekonstruksjonen. Dersom det er lydisolasjonskrav til konstruksjonen, må rørføringene som tilhører underliggende rom ikke ha kontakt med eller være festet til massivtreelementet. Anbefalt avstand mellom rør og underliggende himlingsbjelke er minimum 30 mm. Jeg velger å legge føringene under bærekonstruksjonen fordi jeg ikke ønsker å eksponere massivtreet i taket. Grunnen til dette er fordi det da vil være synlige skinner for lys og brann, mens jeg ønsker en matt og ren himling. I tillegg ønsker jeg å bruke plater som absorbere lyd, slik at det blir lettere for elevene å konsentrere seg. Jeg bruker derfor treullsementplater i taket, som er nøyere beskrevet senere. Synlig massivtre i himling oppnås ikke desibelkrav i et klasserom, som er beskrevet i prosess, del 2.



## GULVBELEGG

På byggforsk sine sider står det at alle elever i grunnskole har rett til et godt fysisk og psykososialt miljø som fremmer helse, trivsel og læring. Det er derfor viktig å velge riktig gulvbelegg som er lett å rengjøre, har lav støvbelastningen og forhindrer uheldig vekst av mikroorganismer. Jeg har valgt linoleum som tilfredsstillende alle disse kravene, samtidig som det er et slitesterkt og selvreparerende materiale. Akustikk linoleum er et trinnlydsgulv som gir lavere dB- verdier grunnet et isolasjonslag som festes til linoleumsbelegget. Vinylbelegg er det billigste alternativet, men misfarges av gummi, asfalt, skohæler, olje og fett. Vinylbelegg må derfor skiftes ut, og er derfor ikke det billigste alternativet på en skole. Korkfliser egner seg lite på skoler fordi vann og væsker kan gi skolder og misfarging. Lakkerte tregolv tar lett skade og tåler ikke våte rengjøringsmetoder, og oljebehandlede tregolv har liten slitestand og kan avgis løsemiddelgasser over tid. Fliser og stein er glatte og harde, slik at elevene kan falle og slå seg. Tepper bør unngås som gulvbelegg av hensyn til elever med allergi, men smussabsorberende matter bør benyttes i inngangspartier.

# HIMLING

Treullsement er et 100 % naturlig produkt, og består av sement og tre. Det er gran som er høvlet til tynne spon, treull, og blandet med sement. Platene kan derfor ikke brenne eller råtne, og fungerer derfor som en effektiv brannbeskyttelse. Himlingplatene er CE-merket, og oppfyller kravene til brannklasse B-s1 d0. Plater i treullsement har ekstremt gode lydabsorberende egenskaper som reduserer støy og skaper god akustikk i alle rom. Høy lydabsorpsjon gir kort etterklangstid, og gjør det lettere for elevene å høre hva som blir sagt. Platene bidrar også til et sunt og behagelig inneklima, og de opptar og avgir fukt. Kan også benyttes i våtrom, idrettshaller og svømmehaller, og er testet for ballskuddssikkerhet.. De er enkle å montere, i synlig eller skjulte skinnesystem, og er enkel å vedlikeholde.

Man kan velge hvit eller grå sement, og fargevariasjoner oppstår grunnet materialets naturlige farge. Fargevariasjonene er tydeligst på de sementgrå platene, siden det er sementen som gir den grå fargen. De lyse platene er basert på hvit sement, som gir platene en lys beige farge med treets naturlige fargespill. Det kan også bestilles malte plater, eller male platene selv med en langhåret rull eller med en håndsprøyte.

Jeg skal bruke trehvitt, med grov struktur. Da vil mønsteret komme tydelig fram, samtidig som det vil gjøre kantene mellom platene mindre synlige.

**Trehvit,  
ultrafin struktur**



**Trehvit,  
fin struktur**



**Trehvit,  
grov struktur**



**Sementgrå,  
fin struktur**



**Sementgrå,  
grov struktur**



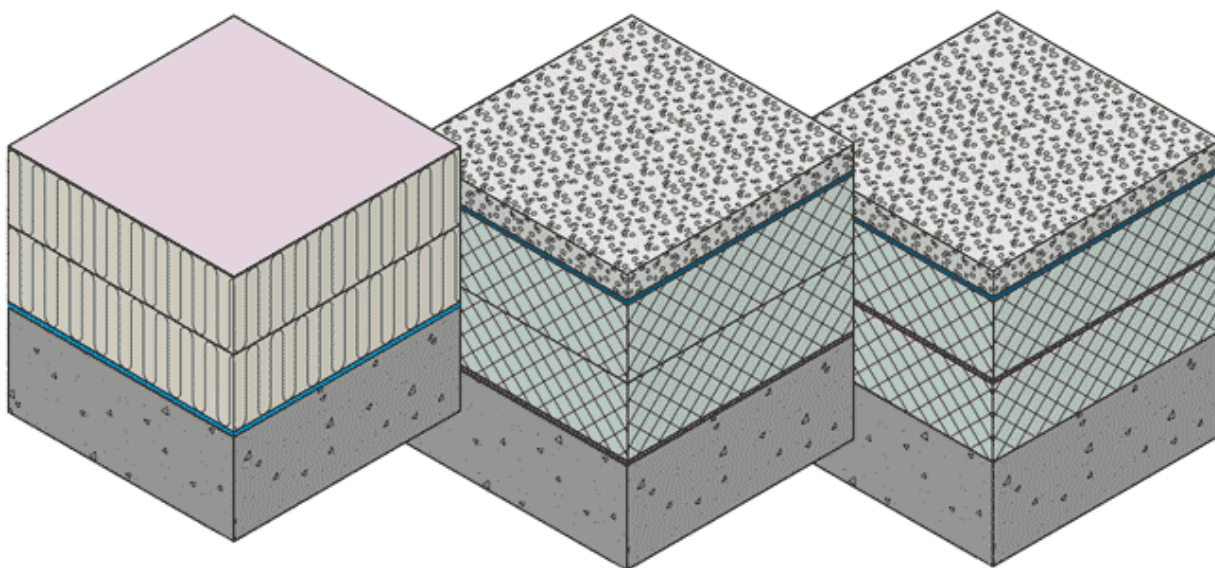


## KOMPAKTE TAK

Kompakte tak har vanligvis bærekonstruksjonen nederst og varmeisolasjon under, over eller på begge sider av taktekningen, rettvendte, omvendte eller duotak. Flate tak er tak med en heldning mindre enn 6 grader, slik at regn og smeltevann renner av. Taktekning og membran er takbelegg av asfalt, plast eller gummi. På rettvendte tak er taktekningen ytterst, mens på omvendte tak og duotak er membranen innebygd i konstruksjonen.

Polyetylenfolie (PE-folie) er i dag mest vanlig som dampsperre. I kompakte tak anbefales det å bruke 0,20 mm tykk folie. Man kan også bruke asfalttakbelegg med stamme av glass- og/eller polyesterfilt og takfolier av polyolefiner eller PVC.

Krav til U-verdi er  $0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Minst isolasjonstykkelse for å unngå kondens er 50 mm. Det er ønskelig med minst 100 mm tykk isolasjon med hensyn til energibruk og å unngå kuldebroer. Isolasjon som kan benyttes for kompakte tak er steinull og skumglass (ubrennbar isolasjon), EPS og XPS (brennbar isolasjon). Skumglass og XPS har lavt fuktopptak. I rettvendte tak er EPS og steinull mest aktuelt.



## BALKONGER

Gulvkonstruksjoner må ha vanntett sjikt på balkonger som er plassert over hverandre. Balkonger må utføres slik at overflatevann renner av og dreneres bort. Dekker på balkonger som ikke er kledd inn, må ha fall på minst 1:100 mot avløp eller renne. Vann fra balkong må ikke kunne trenge inn i veggkonstruksjonen, men samles og ledes til avløp. Det må være minst 50 mm høydeforskjell mellom tett belegget på balkonggulvet og underkant av dørterskel for å forhindre fuktlekkasjer.

For å tilfredsstille kravene til god atkomst og tetthet må gulvflaten på balkongen være hevet over tettesjiktet. Man kan bruke tremmer, heller på underlagsplater eller liknende for å få tilstrekkelig høy gulvflate.

Fordi kald luft er tyngre enn varm, kan kjølig luft samle seg ved balkonggulvet dersom brystningen er tett. En spalte mellom brystning og golv sørger for at den kalde lufta raskt kan «renne» ut.

I balkonger bør det brukes lette materialer med stor bæreevne, slik som impregnert trevirke (impregneringsklasse AB), stål, aluminium eller fiberarmert betong. Betong fører til stor egenlast, og aluminium skaper støy ved regn og vind, og er lite egnet i forhold til brann.

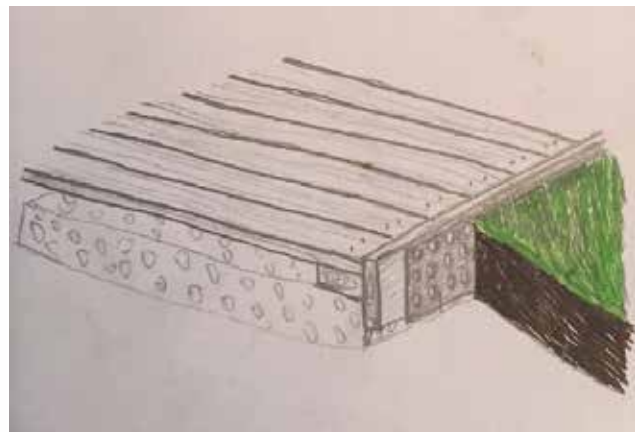
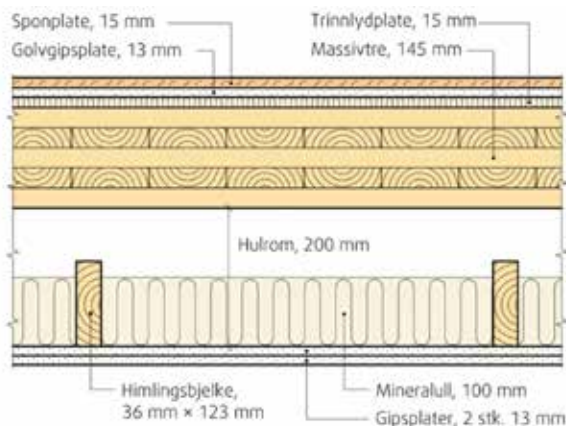
### **Rekkverk**

Ifølge veiledningen til TEK skal brystningshøyden være minst 0,9 m høy. SINTEF Byggforsk anbefaler rekkverkhøyde på 1 m der høydeforskjellen til terreng er over 3 m. Der høydeforskjellen til terreng er over 10 m skal brystningshøyden være minst 1,1 m høy. Spalter i rekkverk skal være maks 100 mm brede. Spalter for de minste bør ikke være bredere enn 50 mm. Sprosser bør være vertikale for å forhindre klatring. Man kan bruke sikkerhetsglass eller plast for å sikre god utsikt fra klasserommene. Jeg skal benytte sikkerhetsglass som rekkverk.

## TERRASSER PÅ TERRENG

Terrassen som ligger på terrenget må ha fall bort fra bygningen. Det må også være et selvdrenerende lag med en tykkelse mellom 200-400 mm, siden underlaget er bløte jordmasser. Det må da legges en fiberduk mellom den bløte jordmassen og det drenerende sjiktet.

Til gulv av bord bør man bruke ferdig høvlede terrassebord. De vanligste dimensjonene er 21 mm × 95 mm, 28 mm × 95 mm og 28 mm × 120 mm. Alle trematerialer bør være trykkimpregnert og merket ifølge SBC NO 070 med NS-merke, eller ha tilsvarende dokumentasjon i forhold til NS-EN 351-1. Impregneringsklasse A bør bare benyttes i trevirke med direkte kontakt med jord. Uimpregnerte terrassebord av kjerneved av furu, lerk eller eik kan også benyttes, men anses ikke å ha like god holdbarhet som trykkimpregnerte materialer.



## VEGG

Veggen består av massivtre med tykkelse på 80-260 mm. I følge norsk massivtre er er en stabil konstruksjon som med sine 88mm er solid nok for boliger i flere etasjer. Til utvendig påfôring benyttes trestendere med tykkelse 36 eller 48 mm, bredden er tilpasset isolasjonstykkelsen. Det forutsettes vindsperre av rullprodukt, eller bruk av mineralull med tilstrekkelig densitet. Det forutsettes utvendig luftet kledning, for eksempel trekledning, platekledning eller murt forblending, og tilstrekkelig stor luftte-og dreneringsspalte bak kledningen for å sikre god ventilering og drenering.

Krav til U-verdi er  $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Overflatene kan brukes ubehandlet, eventuelt slipes og deretter påføres lakk, olje eller maling. For å få tilfredsstillende luft- og lydtetting og tilfredsstillende eventuelle brannkrav, må imidlertid minst en av overflatene som oftest kles inn

Ytterveggen består av 88-118mm elementer med not og fjær.

Veggene løftes på plass på en under-svill eller gulv med/uten styrelist og sammenbindes med skruer fra utsiden mellom elementene og mot gulv/tak. Veggene har da nødvendig stivhet.

Utvendig legges fuktsperre og isolasjon i den tykkelsen som er nødvendig. Det finnes på markedet isolasjon som ikke behøver stender. dermed reduseres tid samtidig som u-verdien forbedres (ingen kuldebro).

Lekter og utvendig panel legges på vanlig måte

## VENTILASJON

Ventilasjonsløsningen på skolen er balansert, mekanisk ventilasjon, med varmegjenvinner som gjenvinner varme fra avtrekkslufta. Det skal være et luftfilter på tilluftssiden for å redusere partikkelforurensning i romluften. Tilluftstemperatur fra ventilasjonsanlegget bør være lik eller litt lavere enn romtemperaturen, avhengig av kjølebehov.

Det må være et ventilasjonsrør for tilluft, og et for utluft.

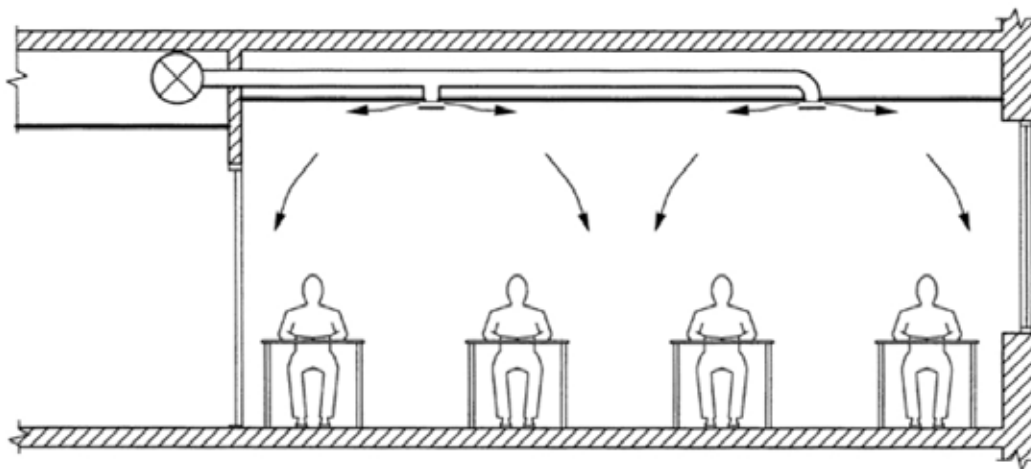
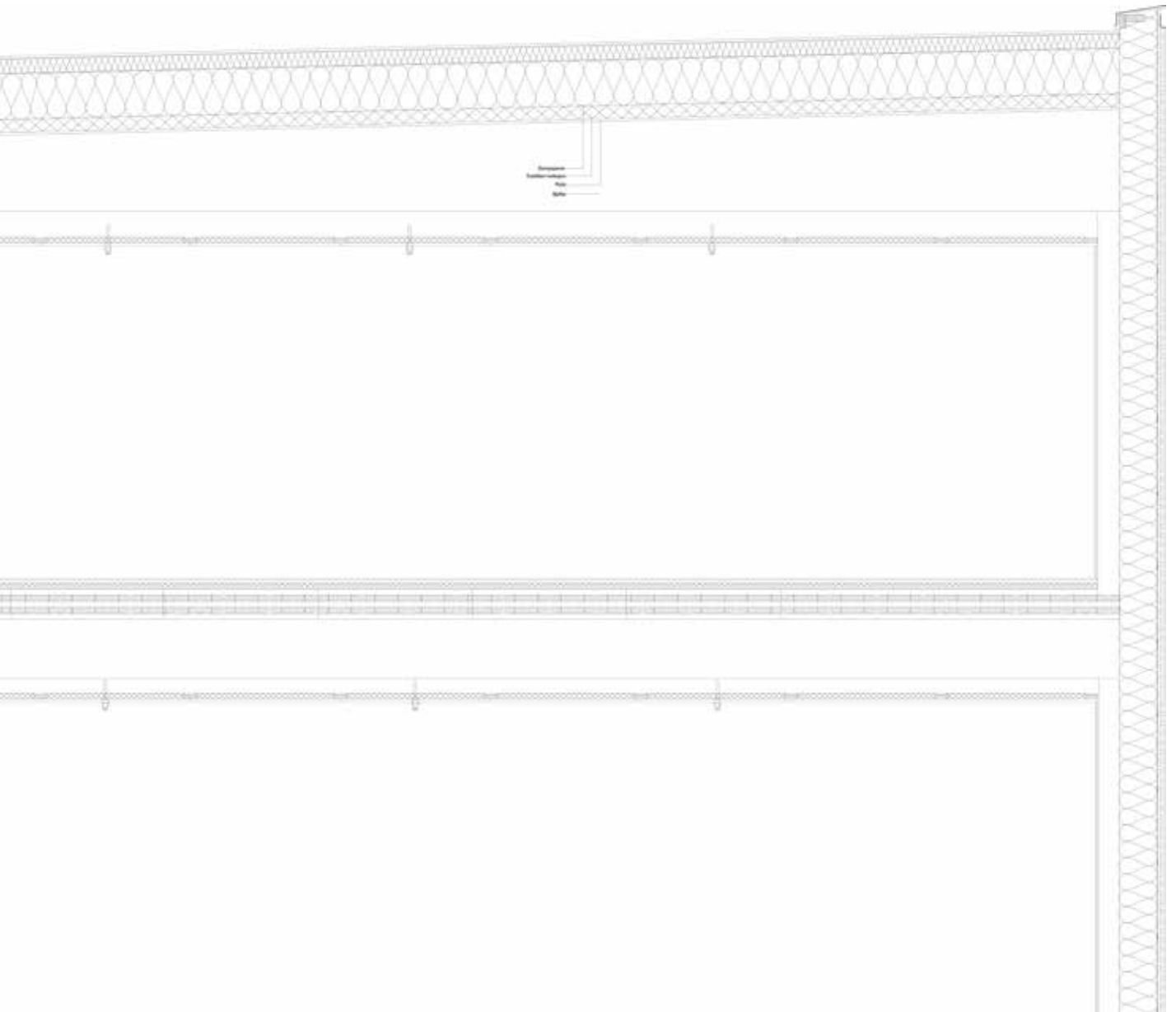
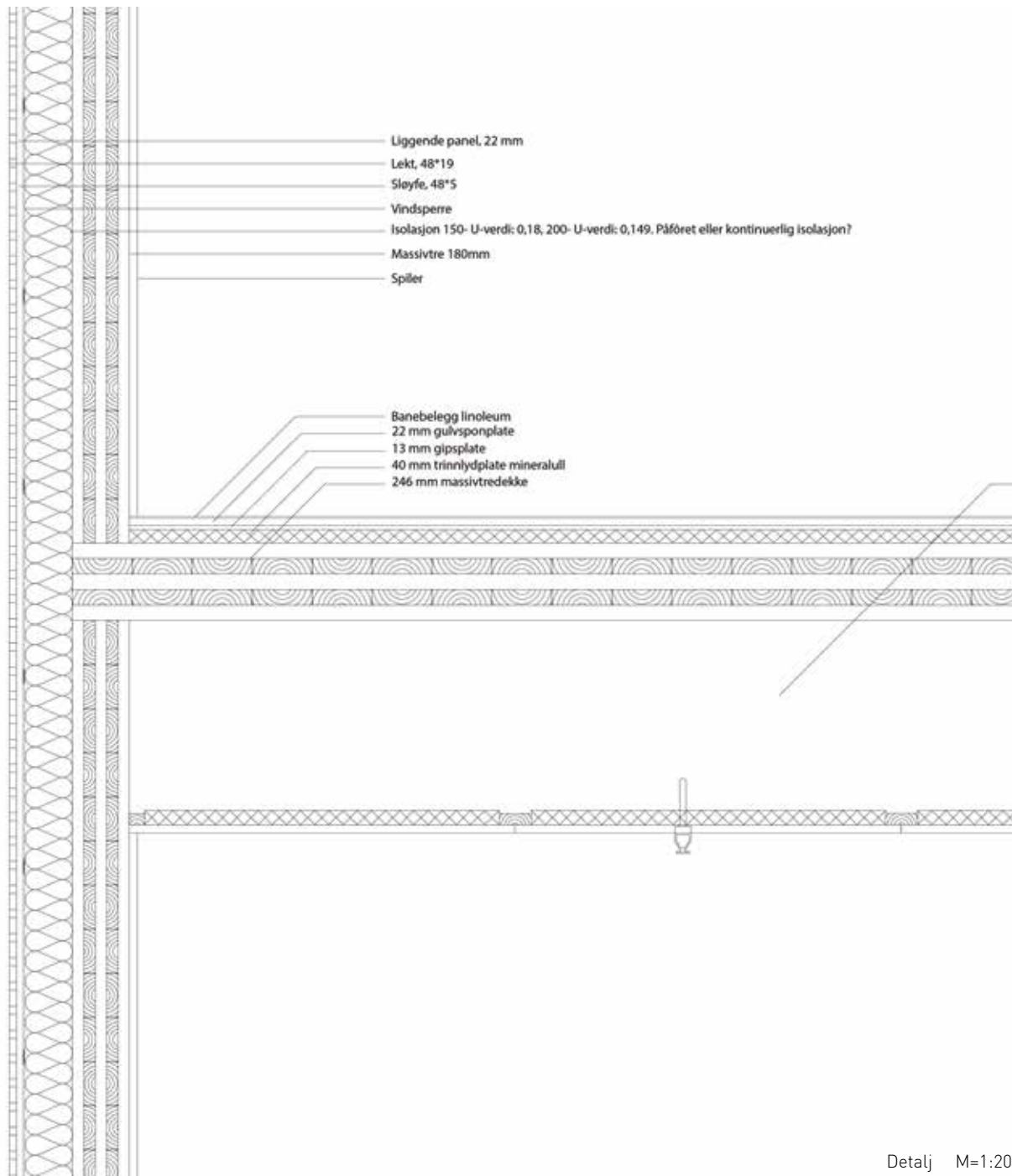


Fig. 42 a

Omrøringsventilasjon i klasserom med radielle tilluftsventiler i himlingen  
Med denne løsningen kan man lettere tilføre store luftmengder uten å få trekkproblemer.  
Avtrekk er plassert øverst i vegg mot korridoren (ikke vist).

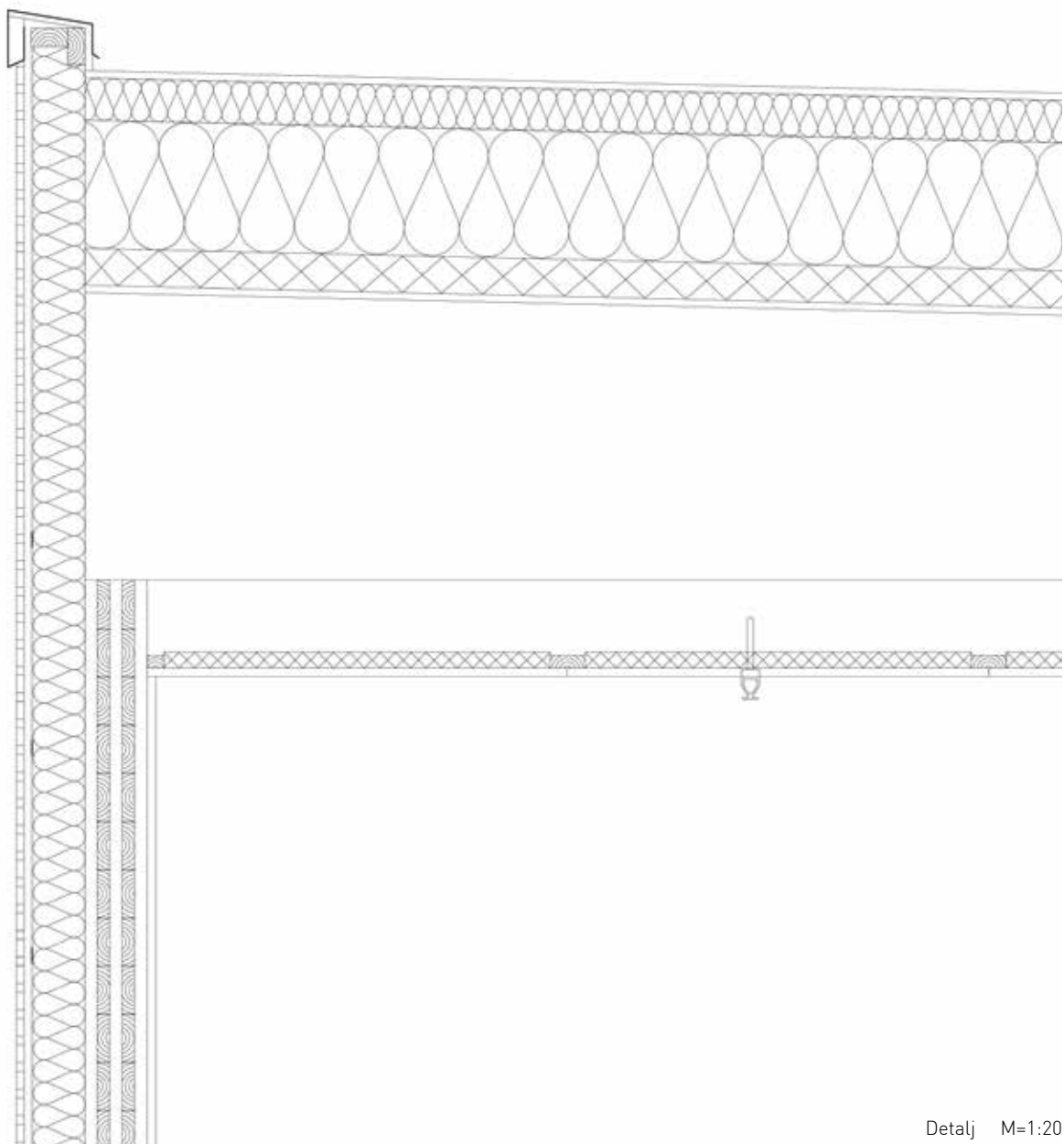






Detalj M=1:20



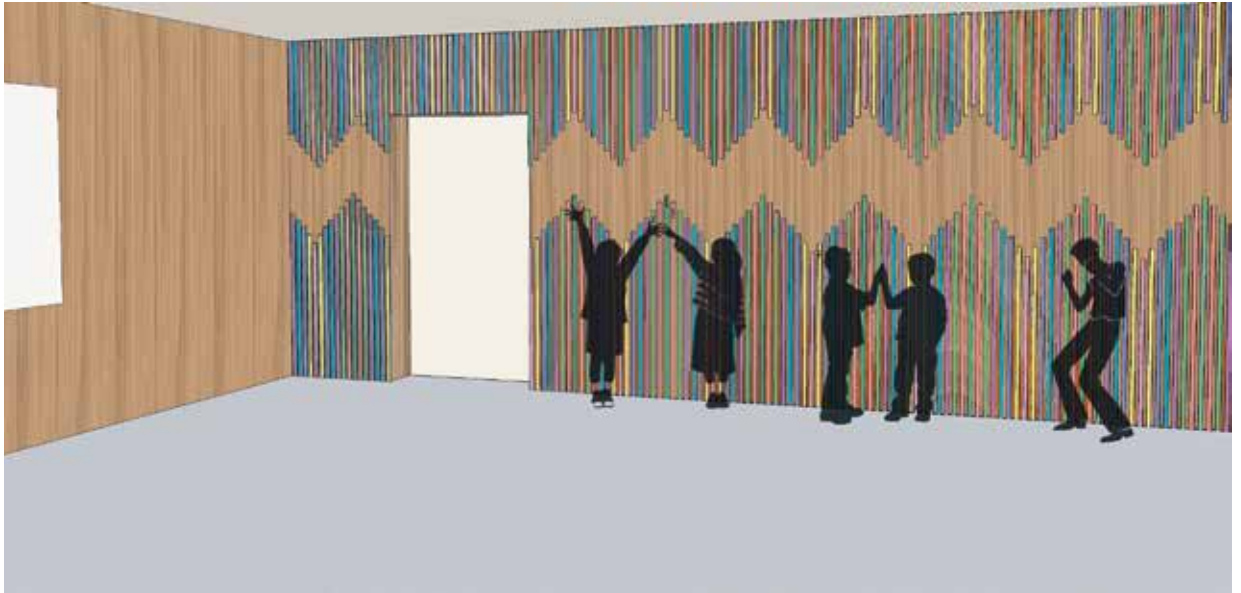


Detalj M=1:20

## SPILEKLEDNING I KLASSEROMMET

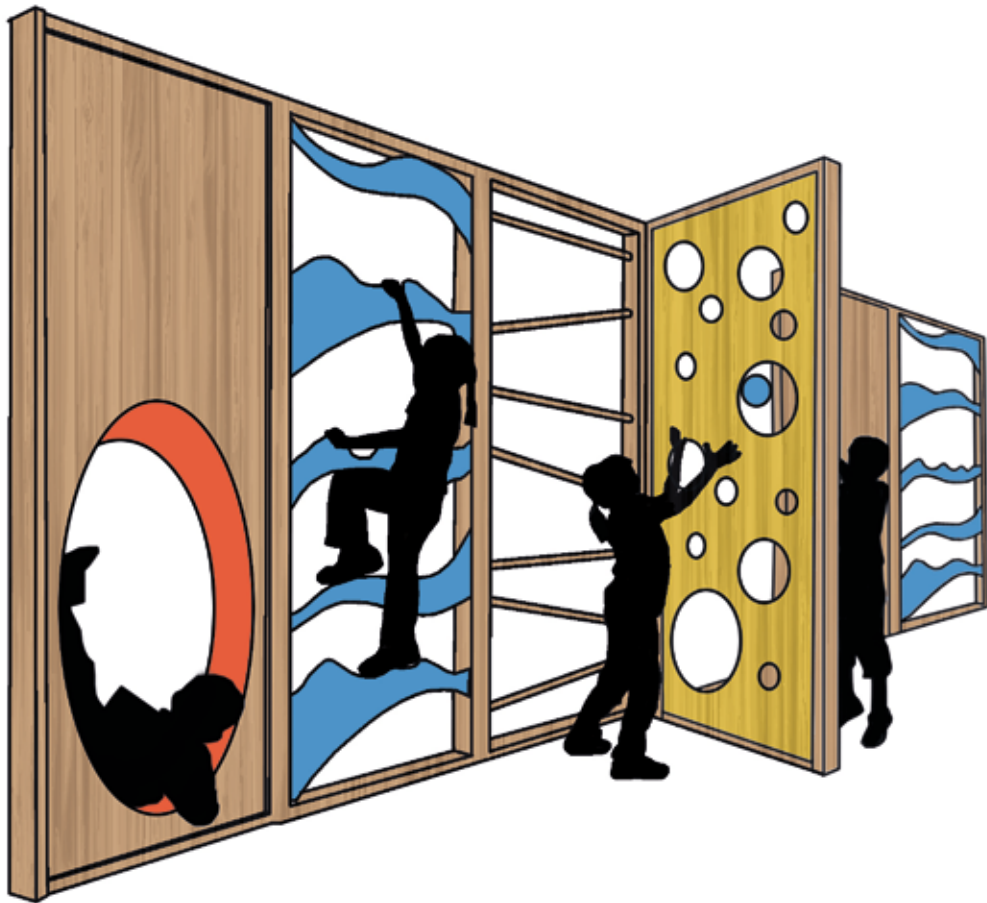
Massivtreet er eksponert i veggene i klasserommet. Mot kortveggene er det en synlig massivtre/lettvegg som kan brukes til blant annet tavleundervisning. Mot langveggen er det spiler som gir en god lyddemping, samtidig som det skaper lek og farger i rommet. Spilene er i barnas høyde, der de laveste spilene er en gjennomsnittlig 5-åring, mens de høyeste spilene er en gjennomsnittlig 12-åring. Fargene representerer de fargene som brukes til hvert klasstrinn, der de høyeste spilene har samme farge som utsiden av 7. klasstrinn. Barna kan derfor måle seg, og se seg selv vokse som individ. Det er en mulighet for at det oppstår mobbing grunnet barns ulike høyde. Men det er viktig å akseptere seg selv og andre som de er, og lære at alle er forskjellige.

Mellomrommet mellom spilene gjør at den reflekterende lyden spres i ulike retninger. Det spekteret av lyd som påvirkes mest er bølgelengden som er av samme størrelse som mellomrommet mellom spilene, f.eks. vil 3 cm mellomrom påvirke lyd på en frekvens rundt 100 Hz mest (Woodify). Prefabrikerte spilemoduler kan designes selv, og leveres med skjult innfesting. Spilene kan også få brannimpregnering, gjennom en vakuum og trykkprosess. i Trondheim er det Optimera og Otretek som kan benyttes.



## LEKEVEGG

Lekeveggen er lettvegger i blant annet SF0/Lekearealet. Kan også være lettveggene mellom klasserom.

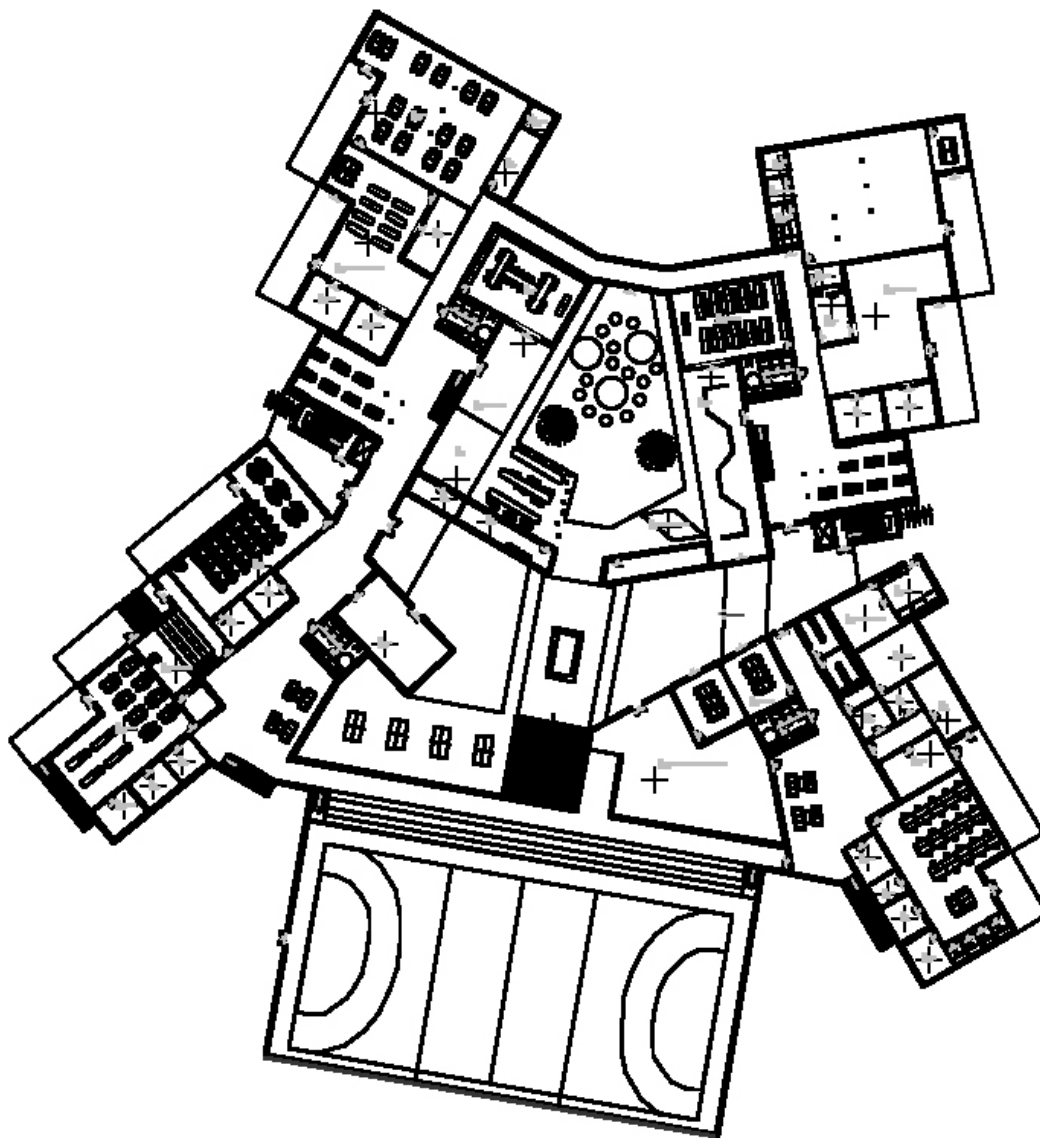




## PLASSERING

---

Plassering av idrettshall mot sør stenger for utsikten og solen i skolegården og til bebyggelsen generelt.

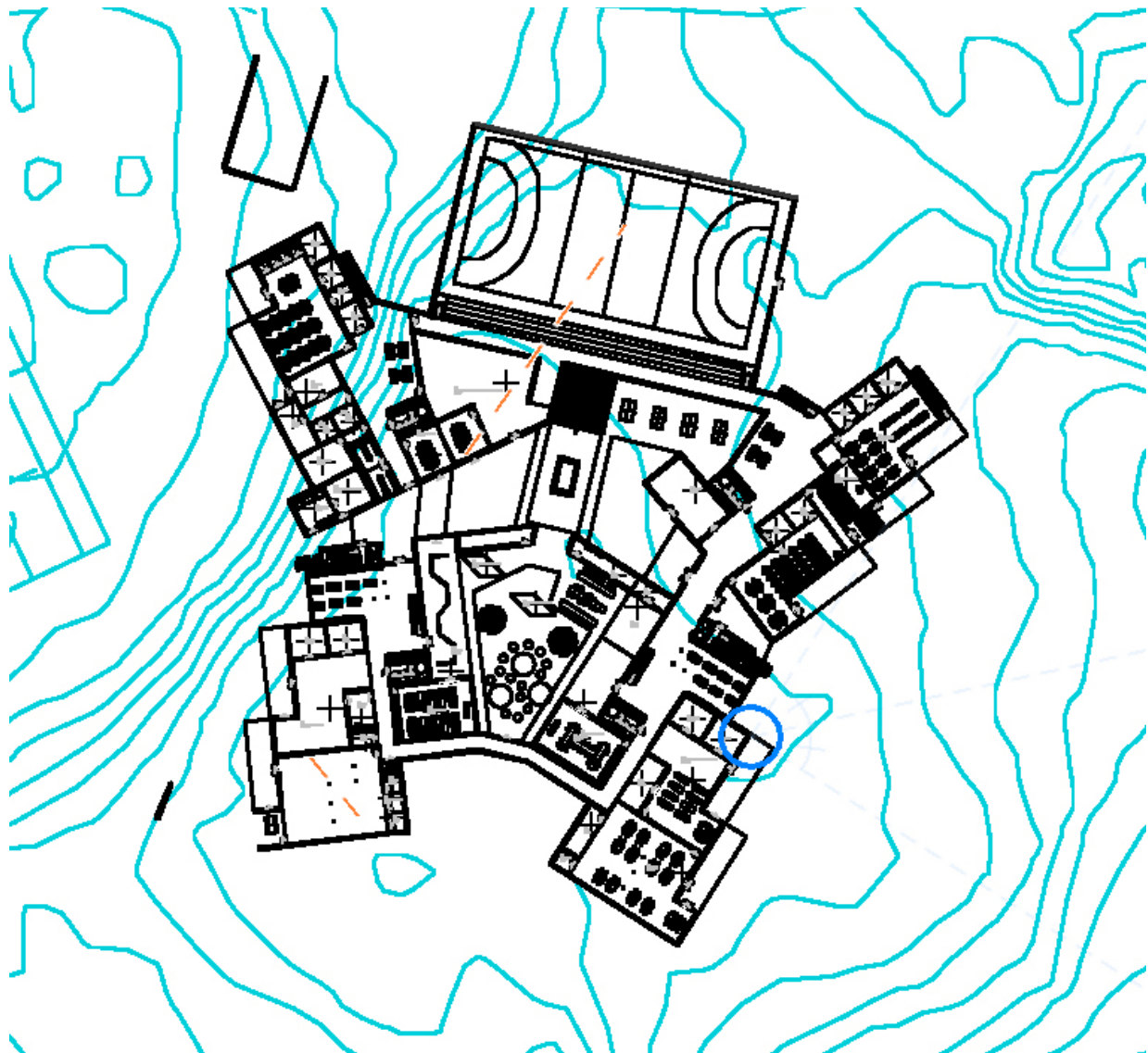


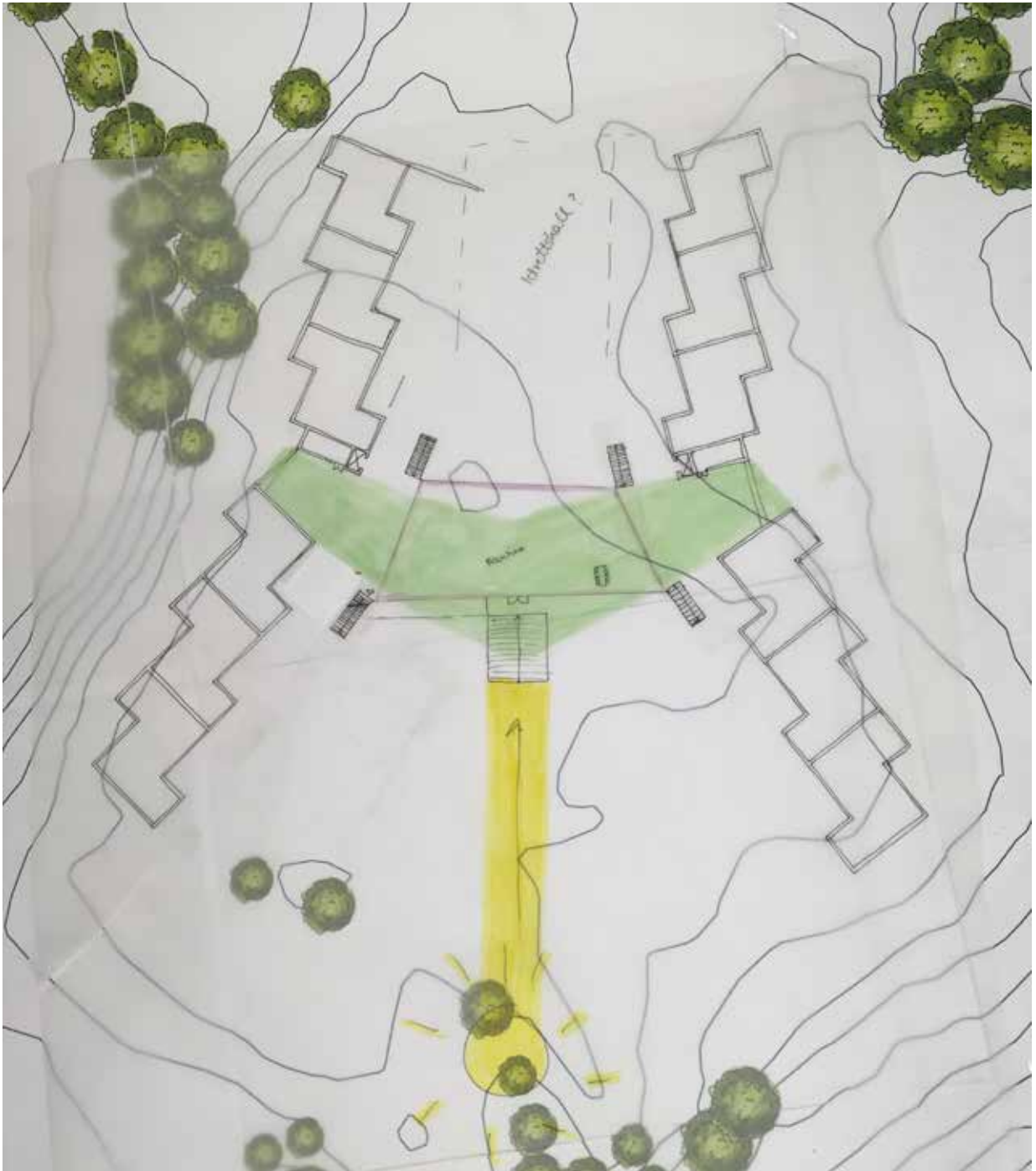
Langs kvotene, med idrettshall mot nord. Klasserom plassert mot direkte sollys i sør.  
Stenger for utsikten og hindrer sol i skolegård.





Ved å vende skolegården mot sør vil ikke bygget samsvare med kvotene. Bygget minsker sammen mot utsikten, og på den måten forminsker kvalitetene på tomten.







## FORDELER OG ULEMPER I FORHOLD TIL PLAN MIDTVEIS

Jeg skal plassere kantinen i midten av bygget. På denne måten markerer jeg vertikale, og gjør kantinen sentral. Trappen i atriumet vil da ligge mot solen i sør, og man kan sitte i trappen å oppleve solen i ansiktet samtidig som man ser utover utsikten. Uteområdet vil da bli delt i to, i motsetning til planforslaget til midtveis. I følge spørreundersøkelsen på Åsheim barneskole var det ikke så viktig om skolegården var delt opp eller ikke, men at elevene hadde ulike soner med ulike aktiviteter.

### **Fordeler:**

- Kobling gjennom bygget.
- Mer sol i skolegården.
- Sol i trappen i atriumet, kan sitte i solen å lese.
- Åpner opp mot utsikten i sør.
- Får oppleve panoramautsikten på tomten fra skolegården og kantinen.
- Markerer vertikale i bygget, og skaper et møtepunkt i midten av bygget.
- Kortere vei til kantinen for elevene.
- Idrettshallen får tilknytning til kantinen, og kan leies ut til arrangementer.
- Skaper ulike soner i skolegården.

### **Ulemper:**

- Skolegården blir delt opp, og utezonene må tydelig defineres.
- I den forrige planen samles alle elevene i samme sone i friminuttene, men dette kan oppnås i den nye planløsningen ved å ha større uteområde i sør, slik at det blir hovedskolegården som alle har tilknytning til.







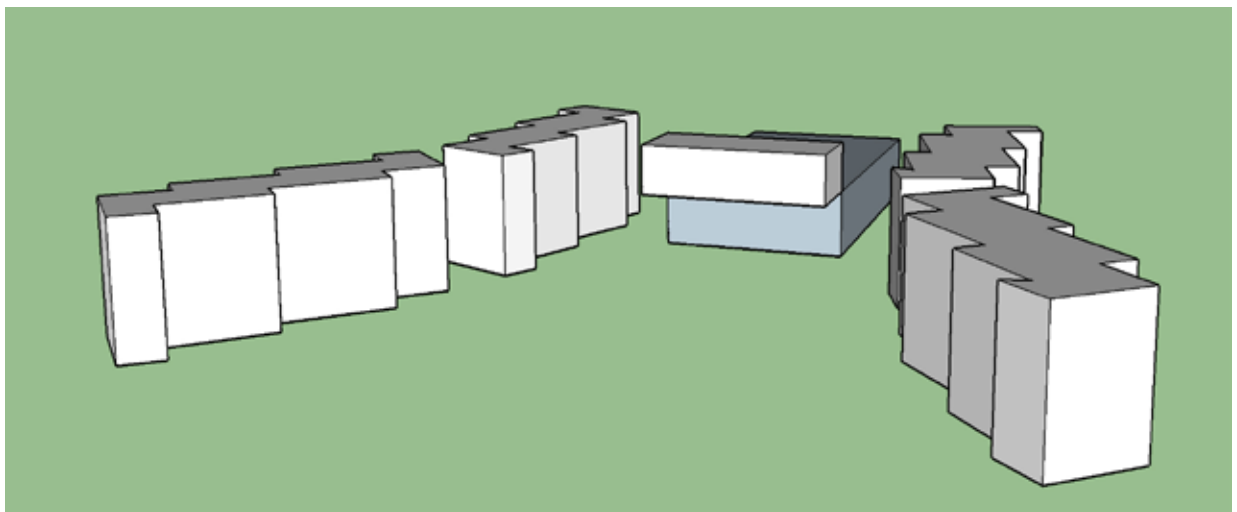
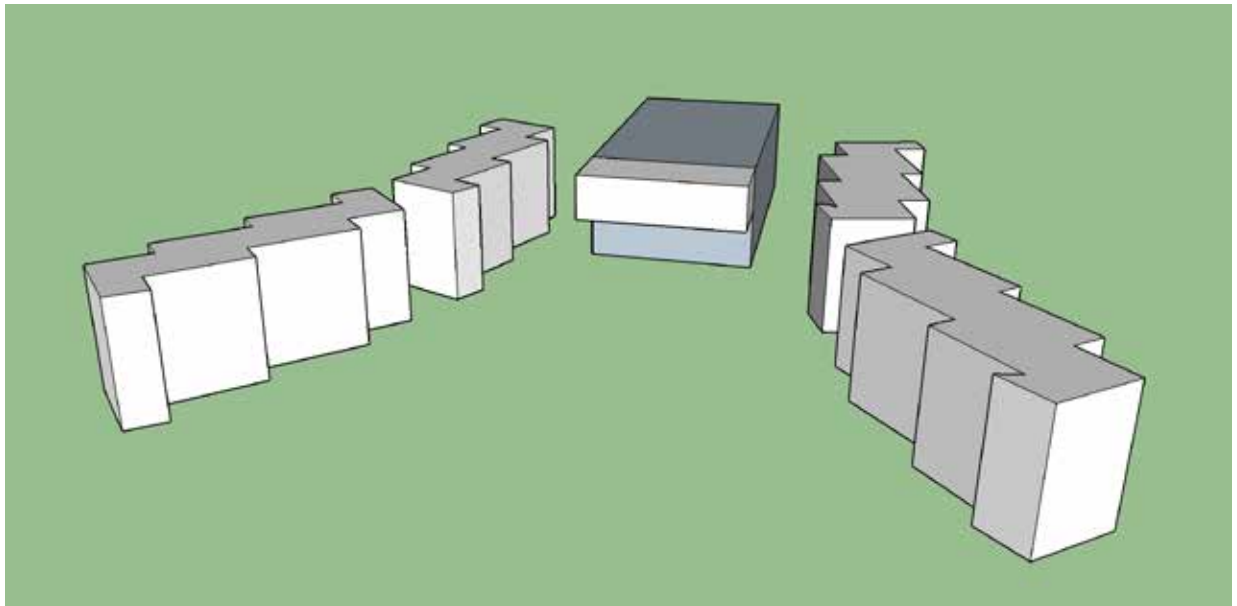
2. Etasje







# HØYDE PÅ IDRETTSHALL

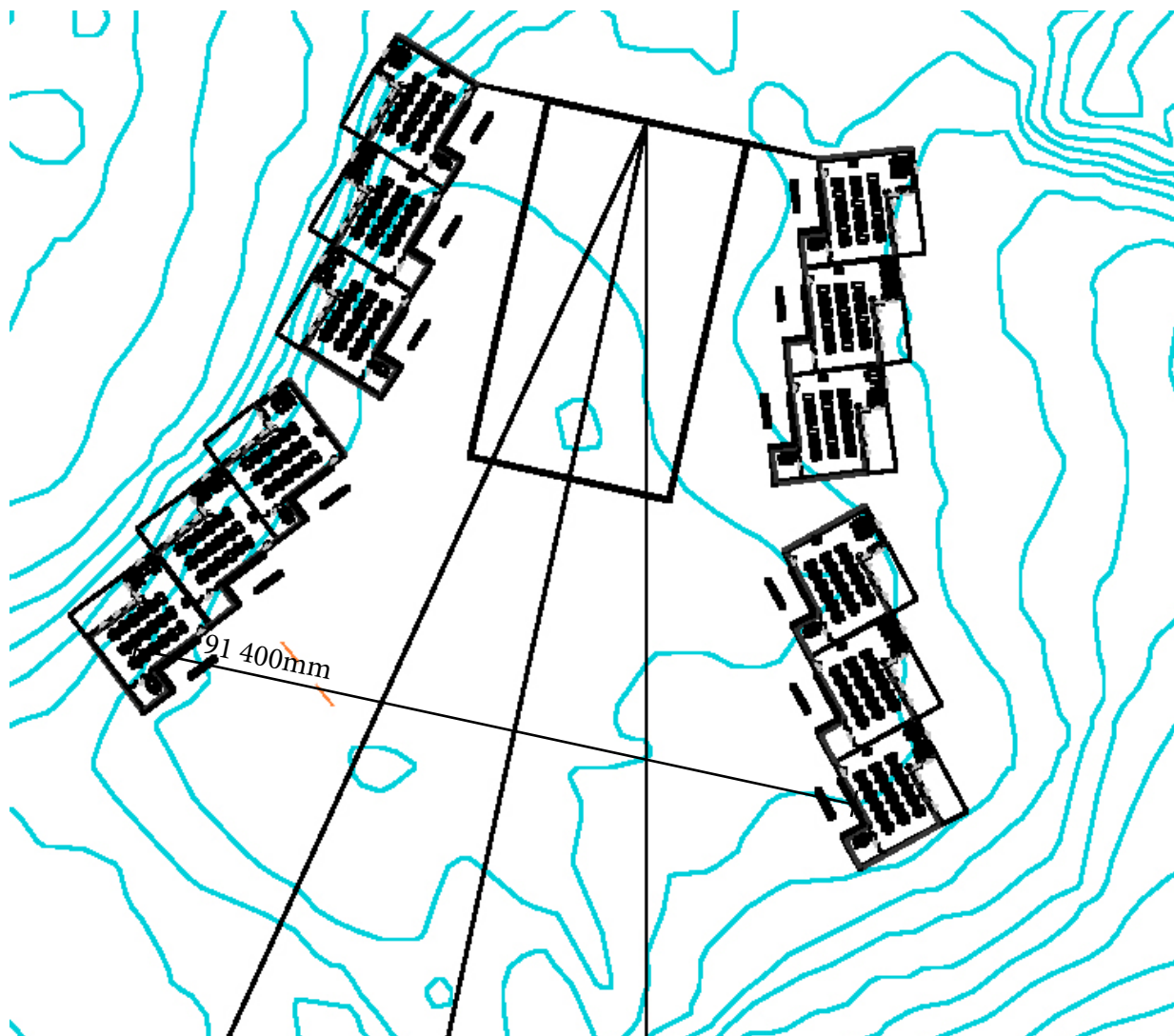


## PLASSERING AV IDRETTSHALL

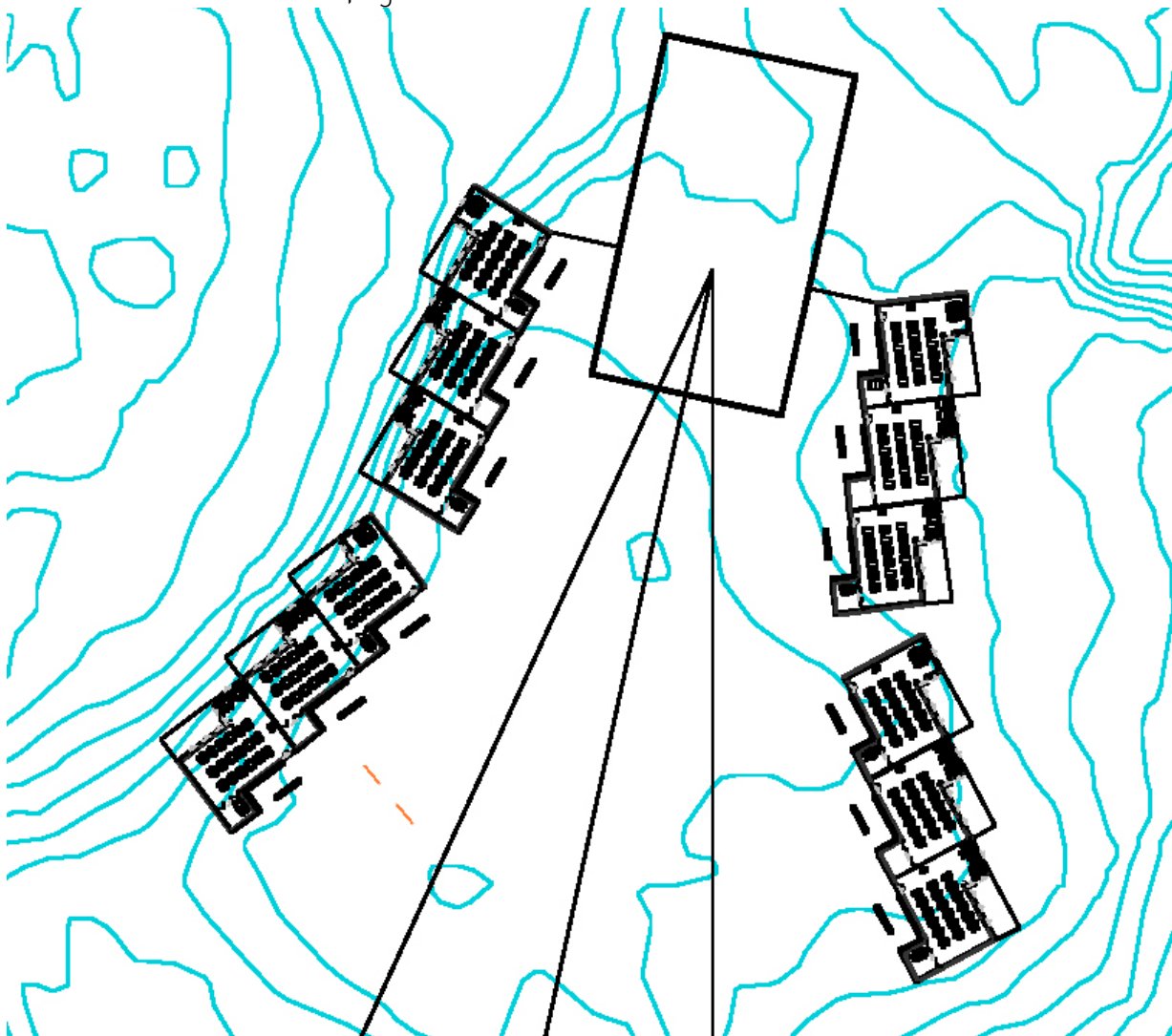
Ved å legge langsiden av idrettshallen mellom klasserommene vil skolegården bli veldig stor, og avstanden mellom trinnene deretter. Jeg har rotert byggene ut i fra kvotene, og samtidig tatt hensyn til symmetri av bebyggelsen. De tre strekene i midten av plantegningen er med på å symbolisere atriumet. Streken til høyre viser hvor solen står klokken 12.00, da de fleste har langfriminutt.



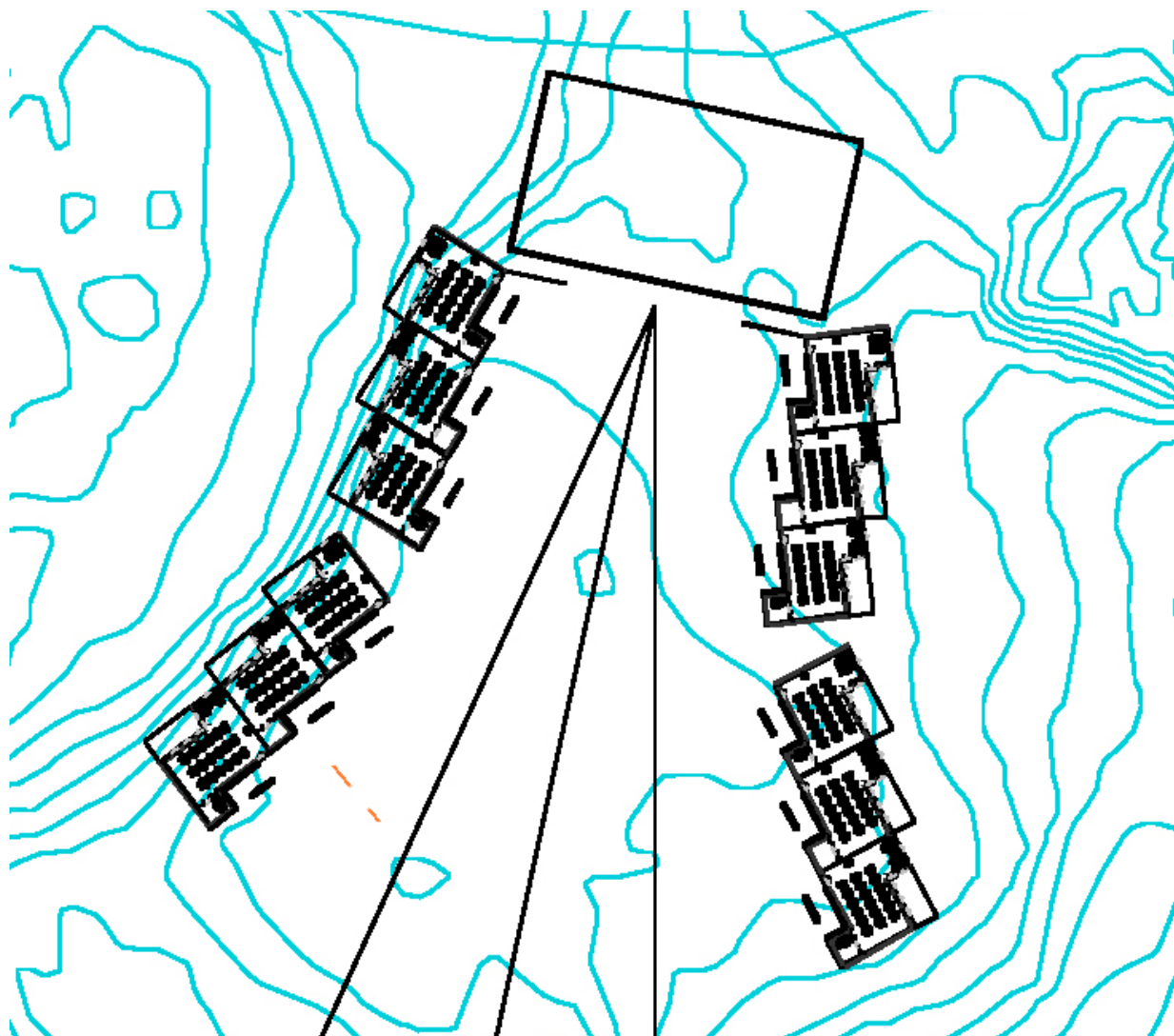
Ved å legge idrettshallen med kortsiden mellom klasserommene oppnås sterkere interaksjon mellom klassetrinn, da avstanden i gårdsrommet blir mindre. Hvis idrettshallen plasseres mot sør vil den stenge for utsiden, og ta mye av solen i skolegården. Ved å plassere idrettshallen mellom klasserom, integreres idrettshallen i skoleanlegget, og kan lettere benyttes både under- og etter skoletid.



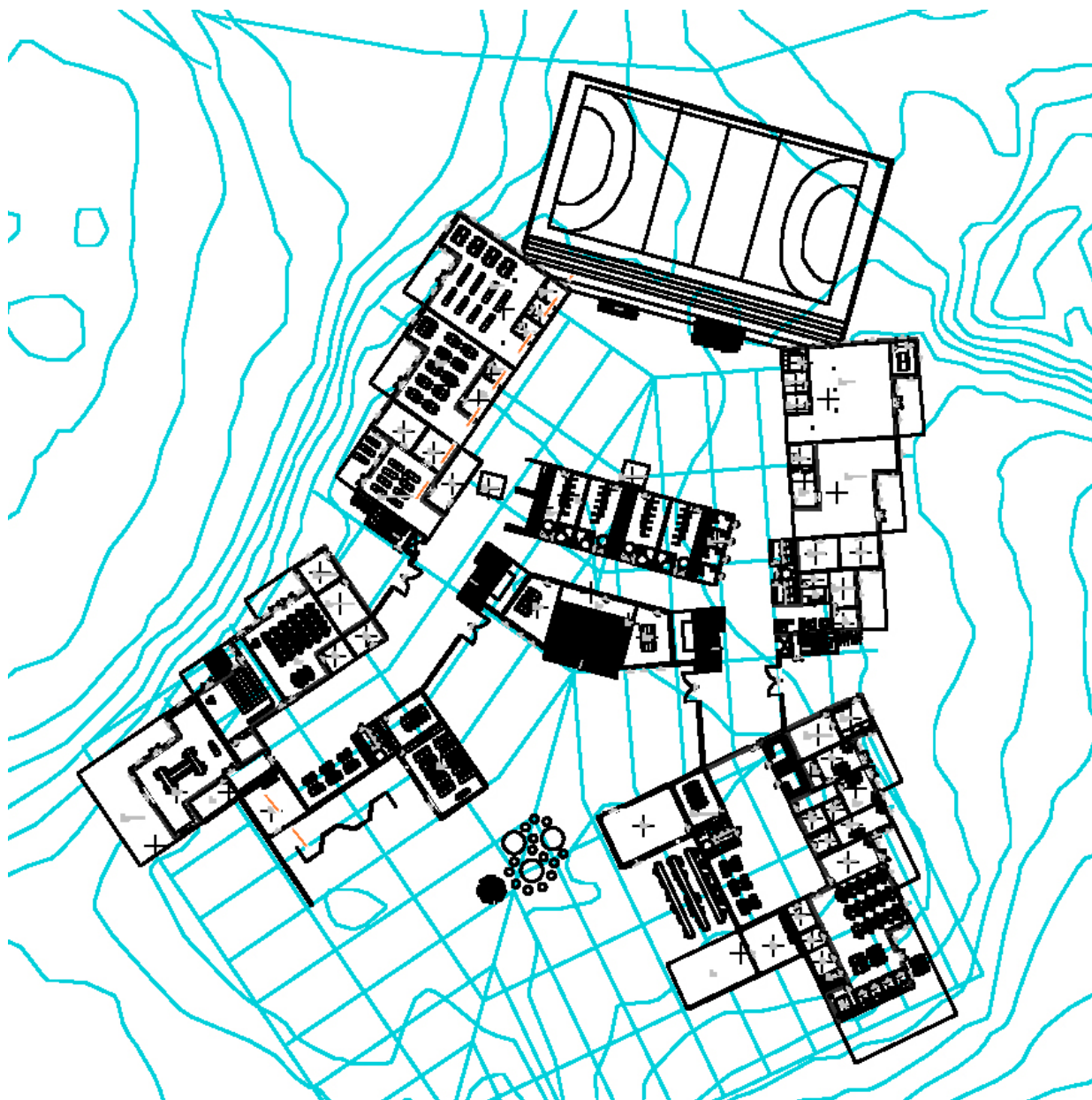
I tilknytning til idrettshallen må det også være garderober, toaletter, mm. Idrettshallen må derfor plasseres lengre mot nord for å få plass til de nødvendige funksjonene. Idrettshallen er plassert delvis under bakken. I andre etasje vil man derfor kunne gå på taket av idrettshallen, og bevege seg ned langs sidene av idrettshallen til terrenget mot nord. Et annet alternativ er å ha idrettshallen over bakken, slik at man ser idrettshallen fra kantinen, og ha tribunen i nærheten av kantinen.



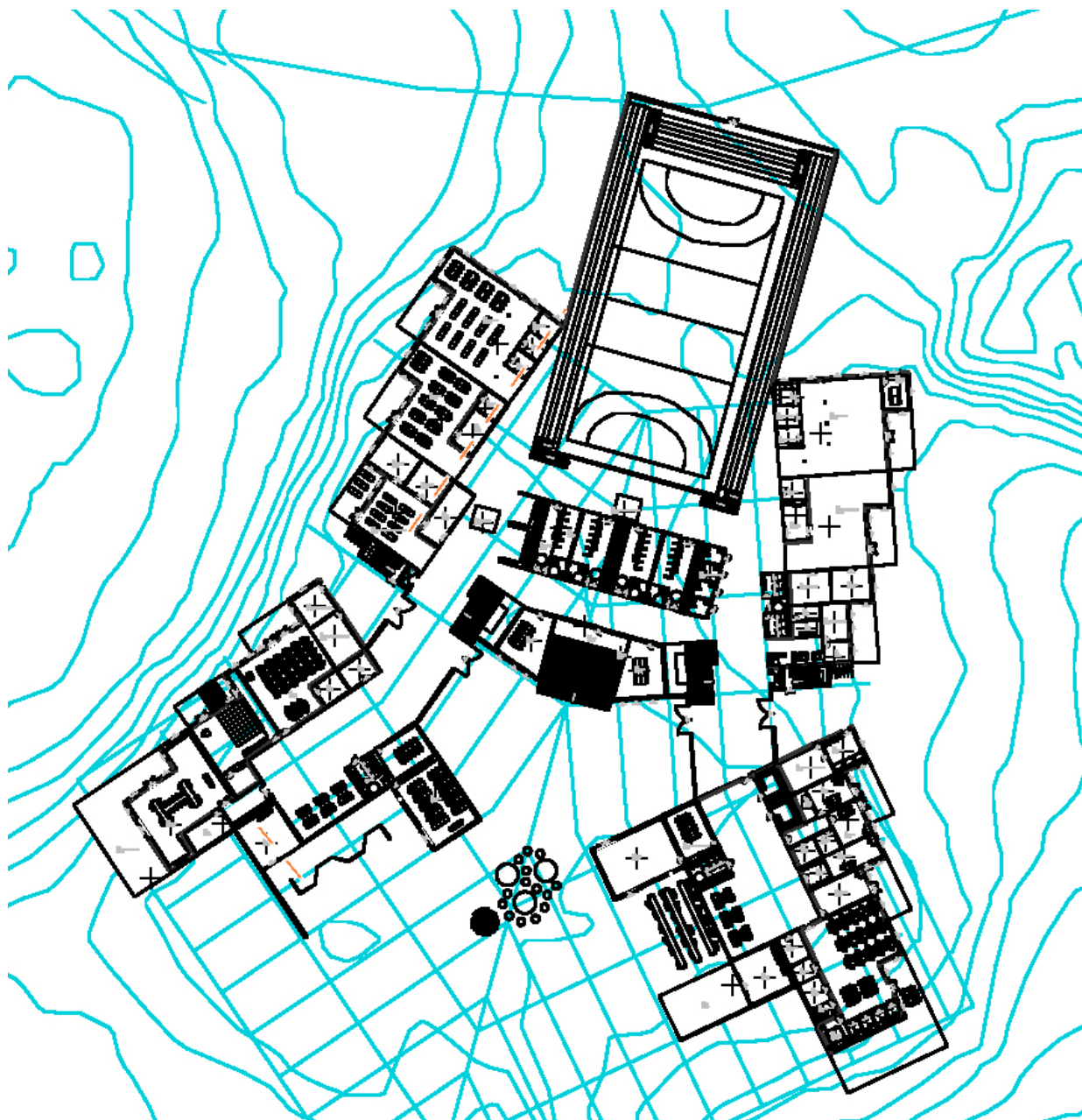
Ved å plassere idrettshallen mer mot nord, kan jeg justere avstanden på skolegården etter eget ønske. Både 91 m og 111 m er for stor avstand mellom klasstrinn når jeg ønsker interaksjon mellom elever på tvers av klasstrinn, men likevell ha en viss avstand mellom trinnene slik at elevene selv kan velge mengde interaksjon. Det er viktig å ha plasser der man kan sette seg ned å slappe av alene, eller i små grupper.



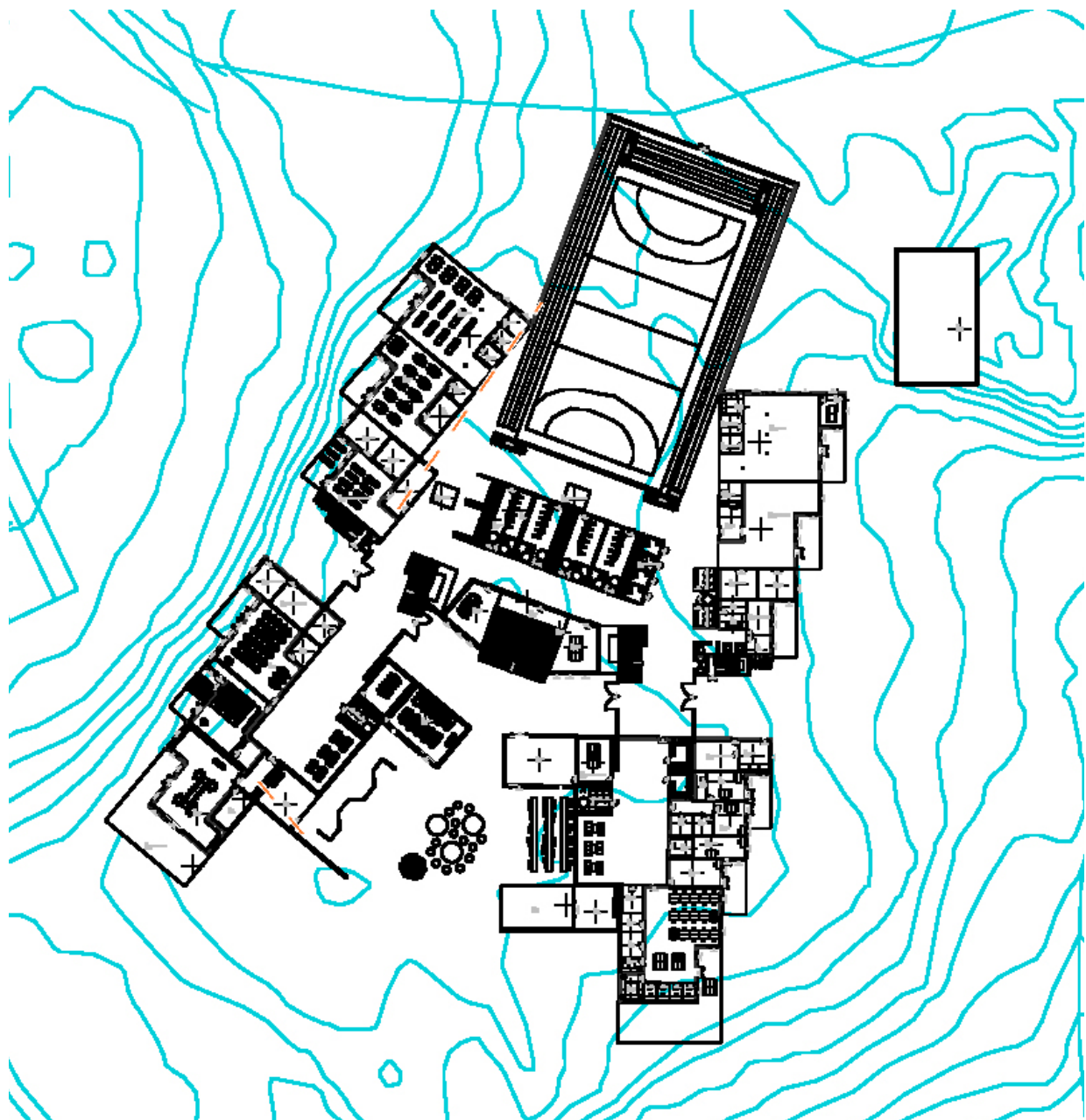


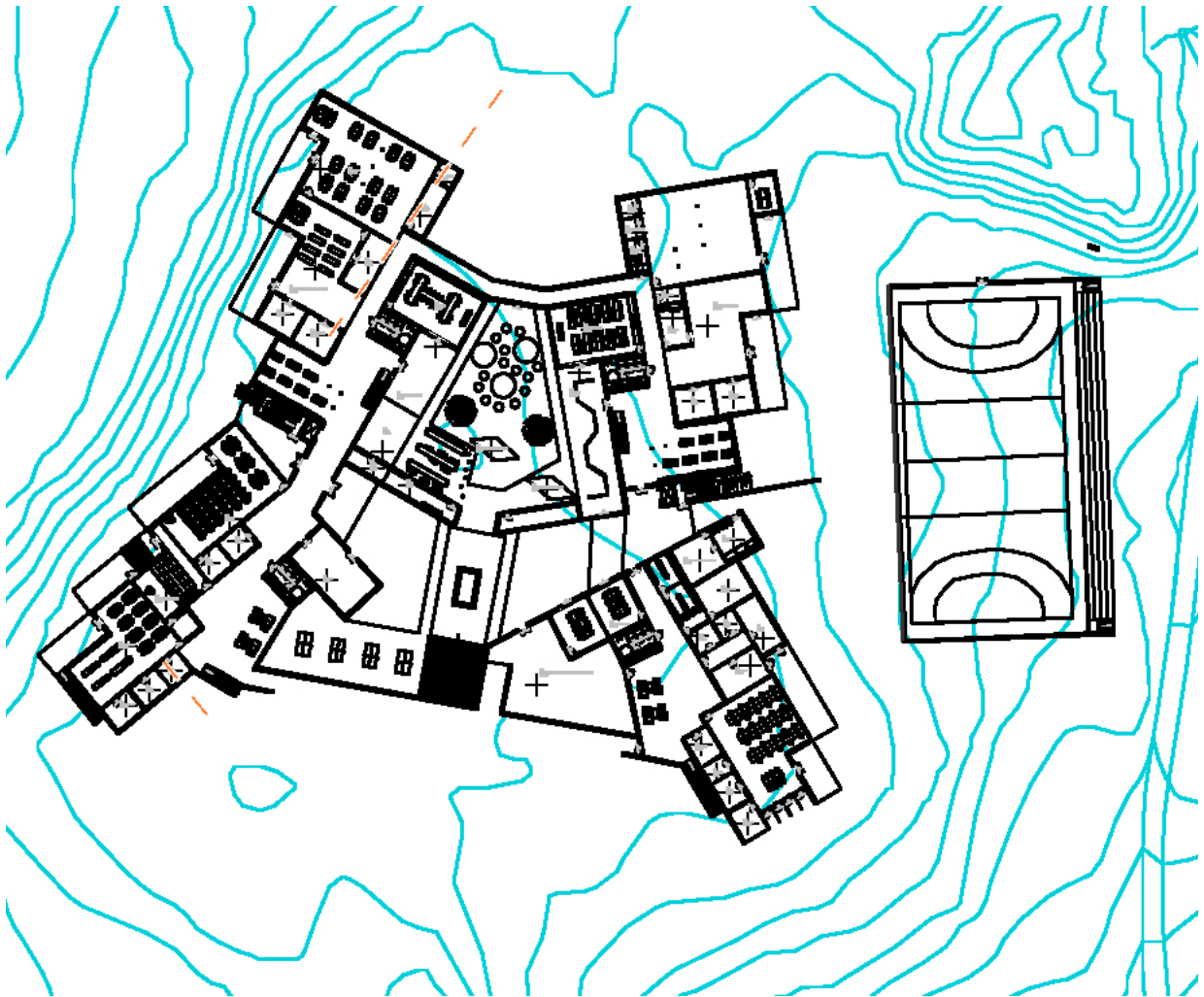










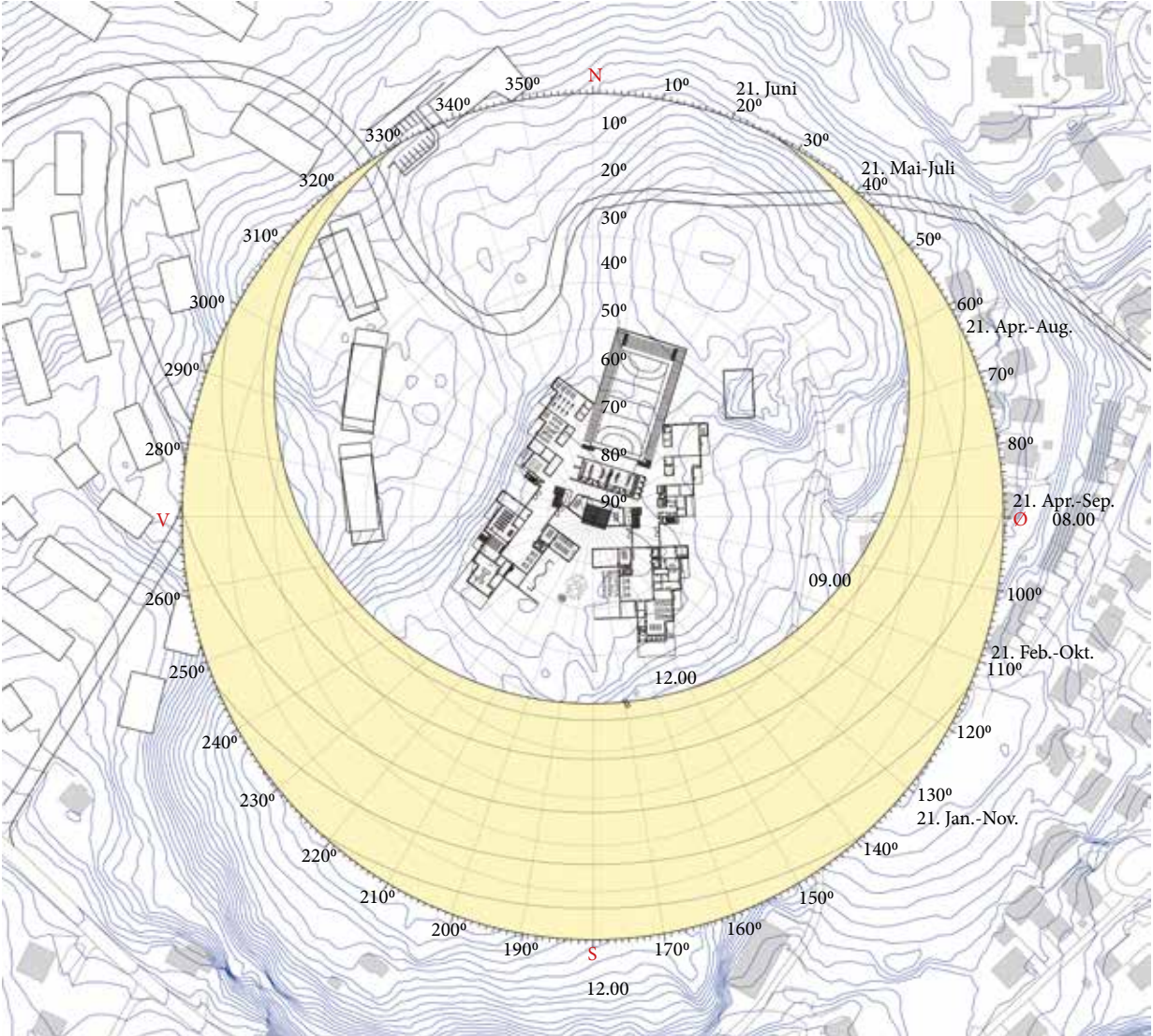








# SOLSTUDIE





Når det gjelder størrelse på skolegården er det et minimumskrav på 50 kvm oppholdsareal pr. elev,  $480 \cdot 50 = 24\ 000$  kvm. Minimumskravet for store skoler for flere enn 300 elever, er på ca. 15 000 kvm. For hver elev over 300 kommer et tillegg på 25 kvm. Det vil si at skolegården jeg prosjekterer bør være  $15\ 000 + (25 \cdot 180) = 19\ 500$  kvm. Flere kommuner bruker regelen om 1000 kvm pr klasse,  $1000 \cdot (8 \cdot 3) = 24\ 000$  kvm. Skolegården skal også kunne brukes etter skoletid, og derfor tilrettelegges for ulike aldersgrupper, og gi muligheter for samhandling mellom barn, unge og voksne. Det skal også legges til rette for arrangementer ved skolestart og - avslutninger, høytidsdager, samt kultur- og idrettsarrangementer.

Plan- og bygningsloven krever i sin formålsparagraf at det ved planlegging legges spesielt til rette for å sikre barn gode oppvekstvilkår. TEK stiller funksjonskrav til utforming av utearealer med hensyn til sikkerhet, tilgjengelighet og brukbarhet, der det skal være tilstrekkelig plass for rekreasjon og lek. Plassen må være sikker, det må legges vekt på avskjerming mot trafikk slik at fare unngås, og det skal være sikret mot drukning.

Skolegården skal være et sted for motorisk utvikling, interaksjon, sosialisering, mestring, spenning, trygghet, læring, utforsking, utfoldelse ved å løpe, skrike og delta eller se på skuespill. Ballspill på gressmatte eller grus skal ha maks stigning på 1:20, og bør plasseres med en viss avstand fra bygninger, naboer, parkeringsplasser og veier.

Det er viktig å utforme skolen slik at det ikke oppstår mobbing, og flere lekeområdet kan gi mindre trengsel og mobbing (Byggforsk, 381.501). Det er også viktig å ikke segregere barn med nedsatt funksjonsevne ved å lage en lekeplass som ikke kan brukes av alle, eller som bare kan brukes av barn med nedsatt funksjonsevne. Ledelinjer eller en overflate med ulike materialer, farger og teksturer er nødvendig for synshemmede. Jevnt og fast markdekke, tilfredsstillende stigningsforhold og tilstrekkelig bredde på gangarealer gjør at rullestolbrukere kan bruke lekeplassen.

I følge byggforsk bør skolegården være så solrik som mulig, dette passer bra med den nye planløsningen. En lun, sørvendt krok kan forlenge tiden det er godt å oppholde seg ute. Det bør også være steder man kan sitte i skyggen. De skriver også at i bratt terreng er det spesielt viktig at de flateste delene brukes til felles opphold og lek. For eksempel kan mindre klimagunstige områder brukes til fysisk krevende aktiviteter, og de varmeste og luneste områdene brukes til rolige aktiviteter, oppholdsareal og lekeareal for de minste barna. Variert topografi kan inspirere til fysisk utfoldelse. Nord- og vestvendte skråninger, lesider og fordypninger i terrenget egner seg for aking. Vegetasjon gir spennende lekeareal, klatremuligheter og årstidsvariasjon. Trær kan brukes for som skjerming mot vind, løvtrær gir skygge om sommeren, og slipper sola gjennom om vinteren. Trær bør plantes i brede, sammenhengende felt. Busker og kratt kan plantes i skråninger som er vanskelig å etablere og vedlikeholde. Det bør utarbeides en sommerplan og vinterplan for skolegården, slik at den kan utnyttes maksimalt. Et eksempel kan være at ballbanen brukes som skøytebane om vinteren.

I følge byggforsk vil utgang direkte til en terrasse oppleves som attraktivt, selv om man må gå veien om garderoben de aller fleste dagene i året for å hente yttertøy. Dette bekrefter at terrassene i planforslaget bør beholdes. De skriver også at verksteder og naturfag gjerne kan ha forbindelse til skolegården, der naturfag bør ha muligheter for spyling av gjenstander og arbeidsbord ute. Utendørs kan man oppleve kretsløp ved hjelp av kompostering og matvareproduksjon, og plasseringen i det nye planforslaget er utearealet i tilknytning til naturfag i nærheten av dyrkearealet i sør. I tillegg kan man observere naturen, vegetasjonen, årstidene og bruke av det naturen har å gi. Videre kan man vekke interessen for geologi ved å avdekke bergarter og avleiringer som fins på tomta, eller bygge opp steinsamlinger med ulike bergarter. Fuglekasser og klekkerom for insekter kan øke interessen for zoologi.

Dyrkearealet består av kasser som er hevet 40 cm over bakken. På den måten er det vanskeligere for dyr å komme i kontakt med produksjonen, samtidig som det er egnet for universell utforming. Det skal ikke plantes giftige planter, planter med pollen, men planter som kan spises og som markerer årstidene. Grønnskål er et fornuftig valg.

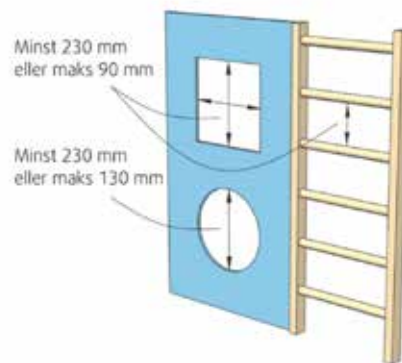
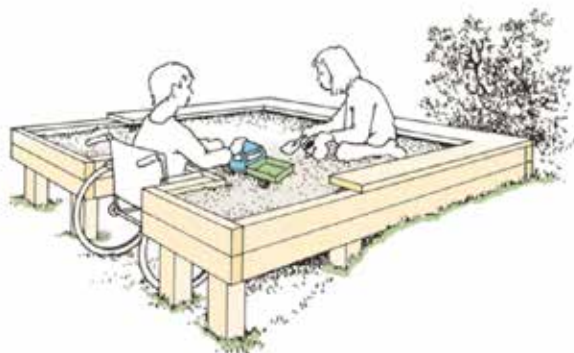
Det bør være boder for leker og utstyr, både for sommer og vinter, slik som det forrige planforslaget til midtveis .



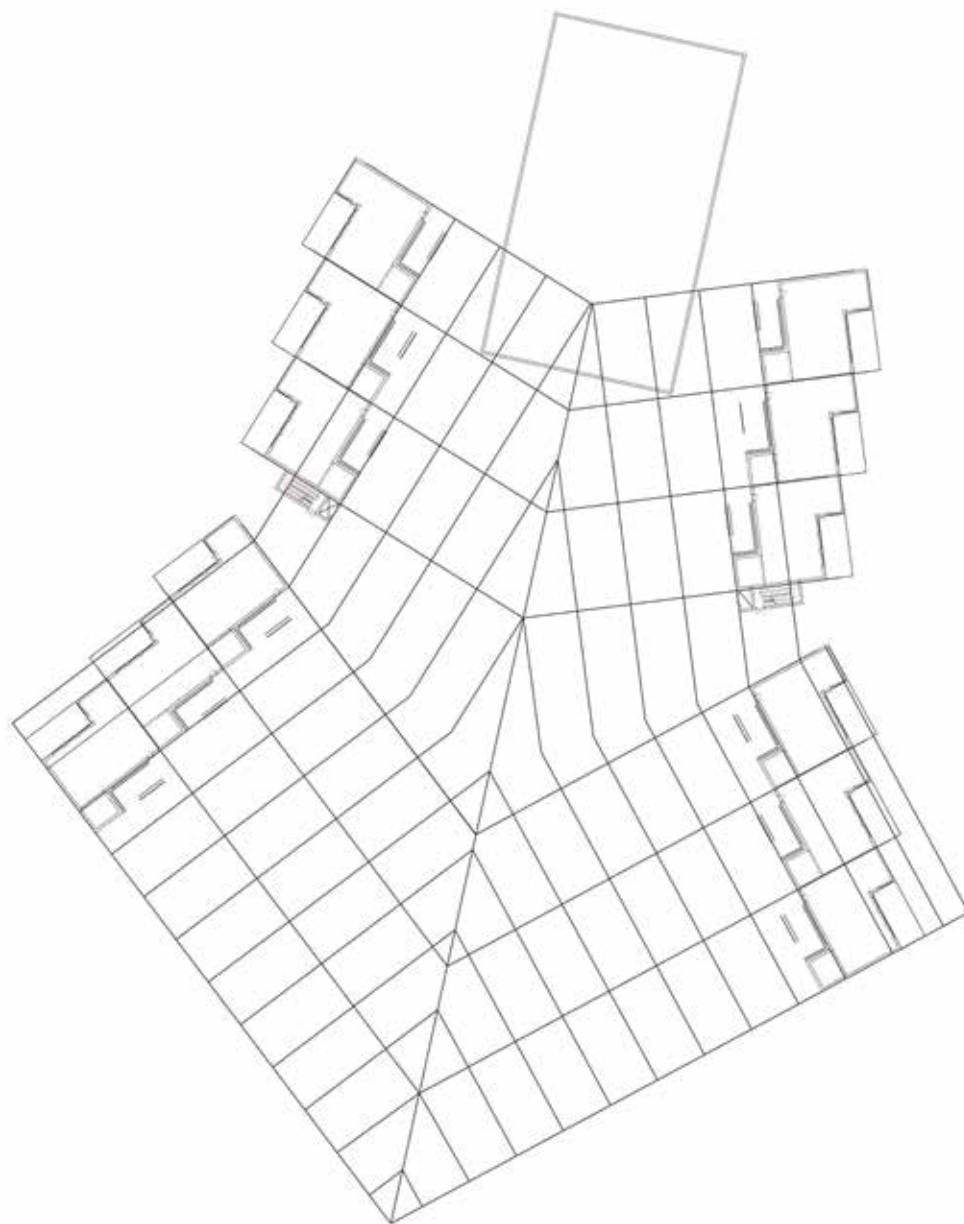
Fallunderlag i skolegården kan bestå av sand, med runde korn i størrelse 0-4 mm. Bruksplen har størst slitestyrke, men krever mest vedlikehold. Grasbakke er røffere, og eng trenger minst vedlikehold. Gummiheller kan benyttes for fallhøyder mellom 1 og 3 m, også om vinteren. De er sklisiske, råtner ikke, avgir lite støv og gir god tilgjengelighet for alle. Anleggskostnadene er høyere enn ved bruk av sand eller plen, men driftskostnadene er lavere fordi vedlikeholdsbehovet er lite. Asfalt kan brukes til aktiviteter som paradis- og strikkehopping, trillebårkjøring og trehjulssykling. Asfalt er hard, og blir varm i solen. Tredekke kan brukes i soner for samvær og sandlek, men blir glatte på vinteren og når det regner. Det må være drenering på undersiden, som f.eks. grus, steinmel, subbus (kantlimes hellene), asfalt og betong (punktlimes hellene).

Barn mellom to og seks år liker å gjemme seg, klatre, balansere (steiner), krype, lekebutikk, leke med sand og bruke fantasien. Barn mellom fem og tretten år liker ballspill, sykling, skeiting, paradis- og tauhopping, aking og skiløping. 5000 kvm. Sansелеkeplasser skaper opplevelser ved bruk av høre-, syns-, lukte-, føle-, og smakssansen. Dette kan være duft, farge, tekstur på planter og steiner, lyd og vibrasjon på ulike materialer og smak og konsistens på bær og urter. (Byggforsk, 381.301).

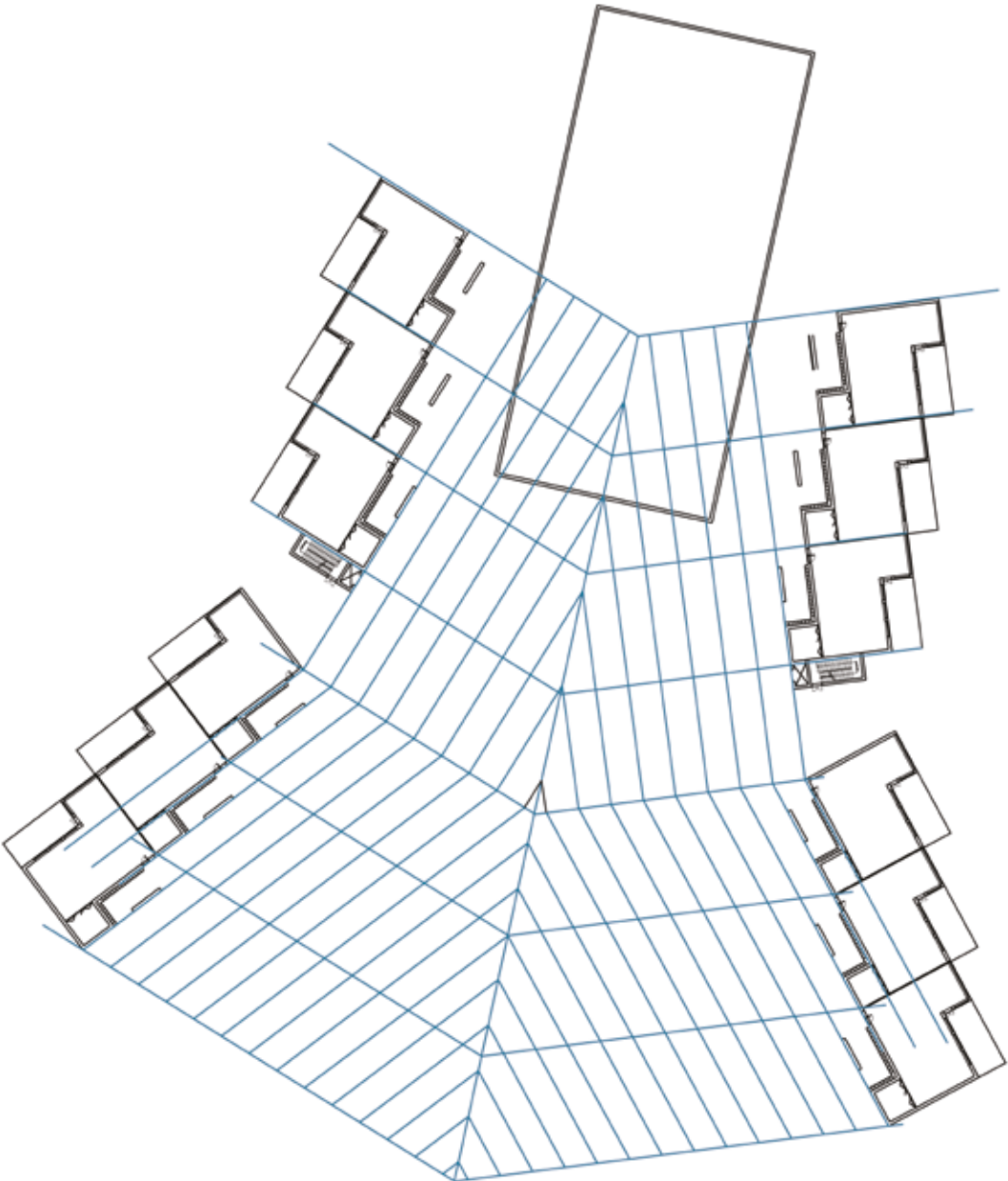
Åpninger (hull og vinkler) i utstyret skal enten være så store at hele barnet kommer i gjennom, det vil si større enn hodet, eller så små at barnet blir stoppet i brysthøyde hvis de sklir gjennom med beina først. Firkantete åpninger og spalter ikke skal ha bredde mellom 90 og 230 mm. Runde faste åpninger kan ha diameter på mindre enn 130 mm eller større enn 230 mm

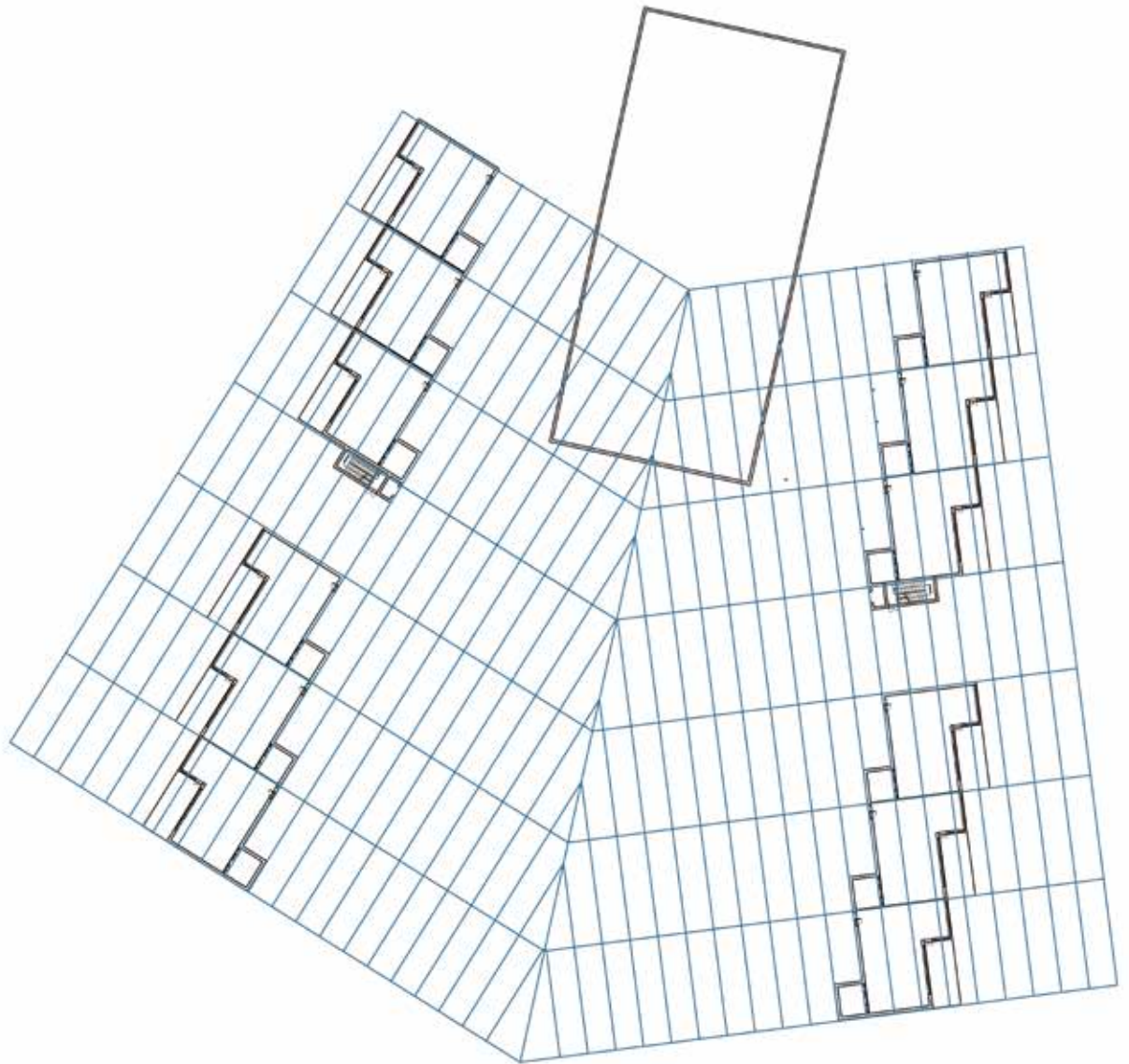






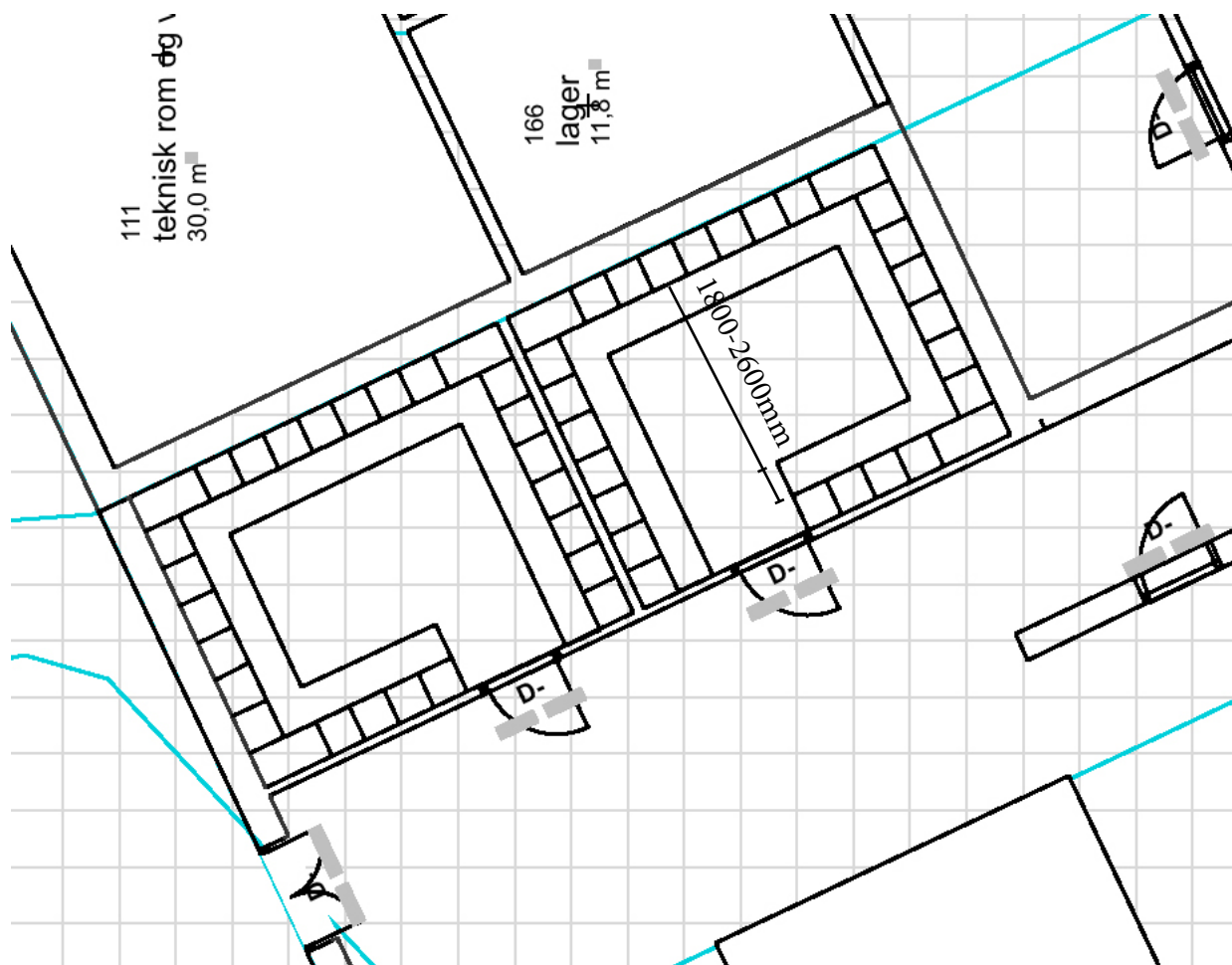
GRIDD





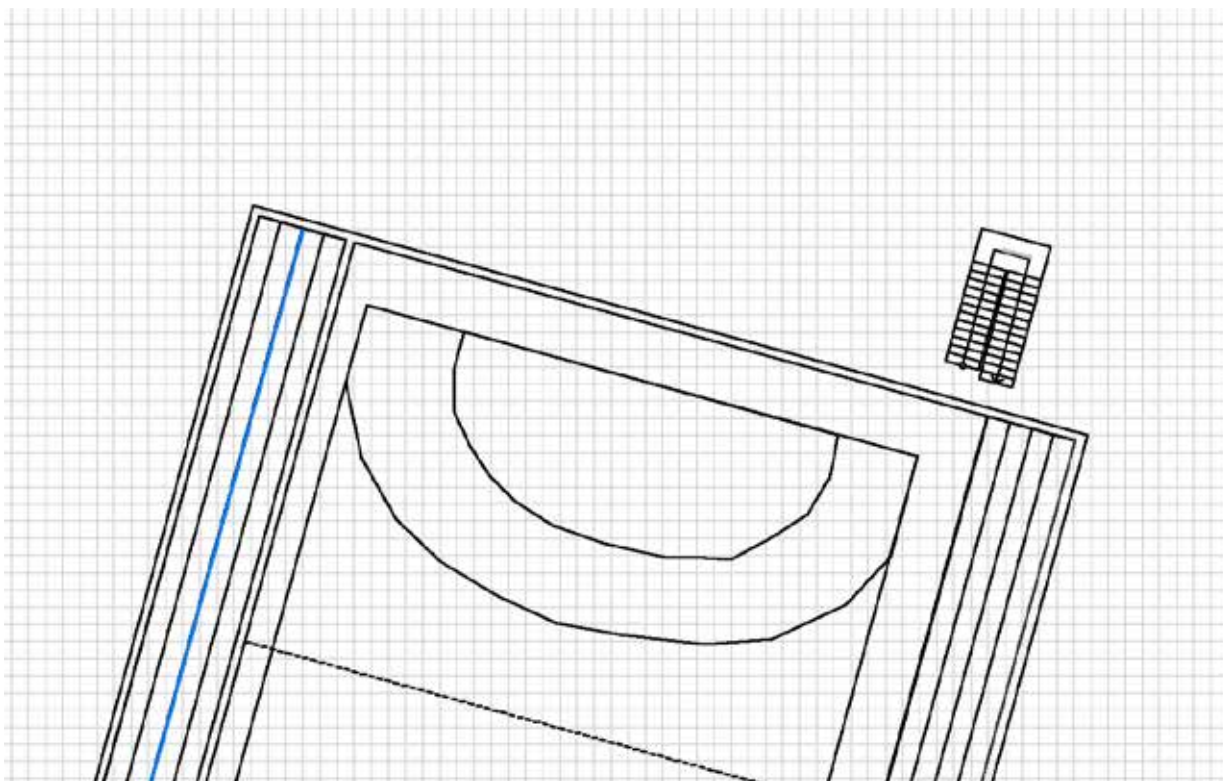


Den nye garderobeløsningen legger til rette for interaksjon mellom lærerne. Antall lærere=  $2 \cdot (3 \cdot 7) = 42$  + helsesøster, rektor, mm.

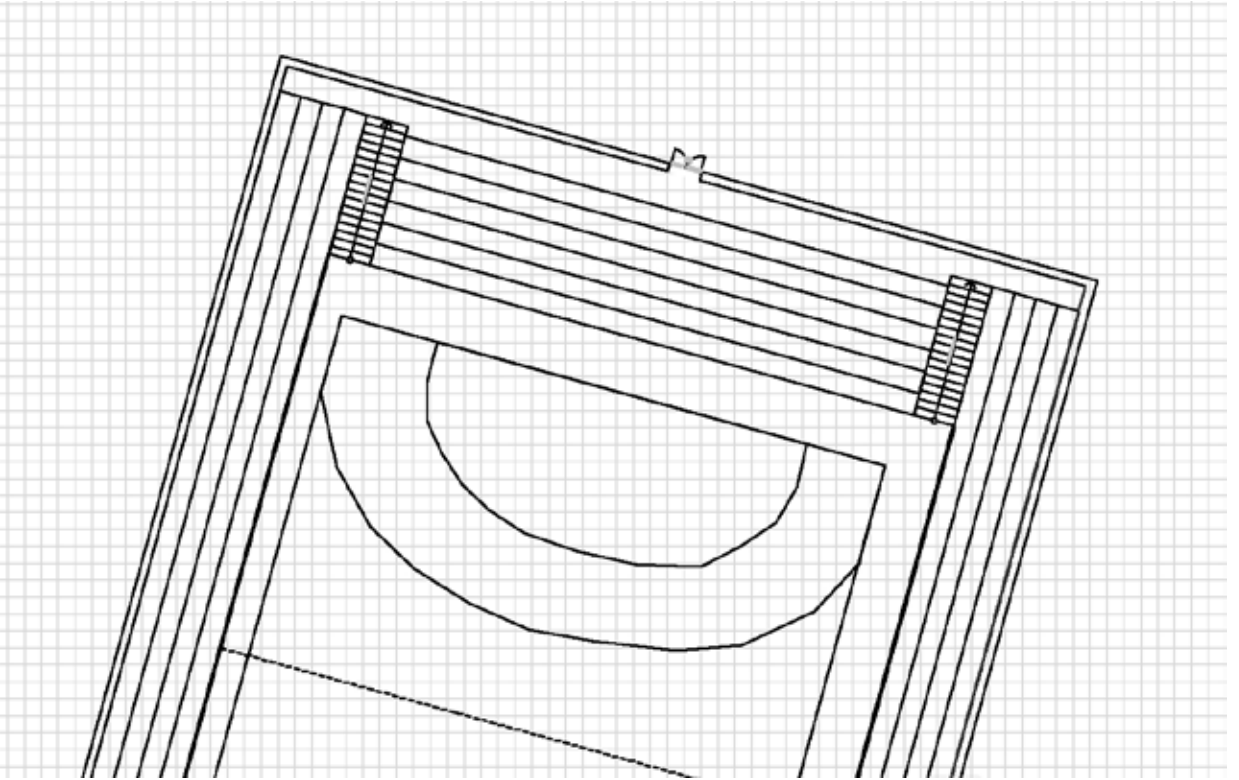




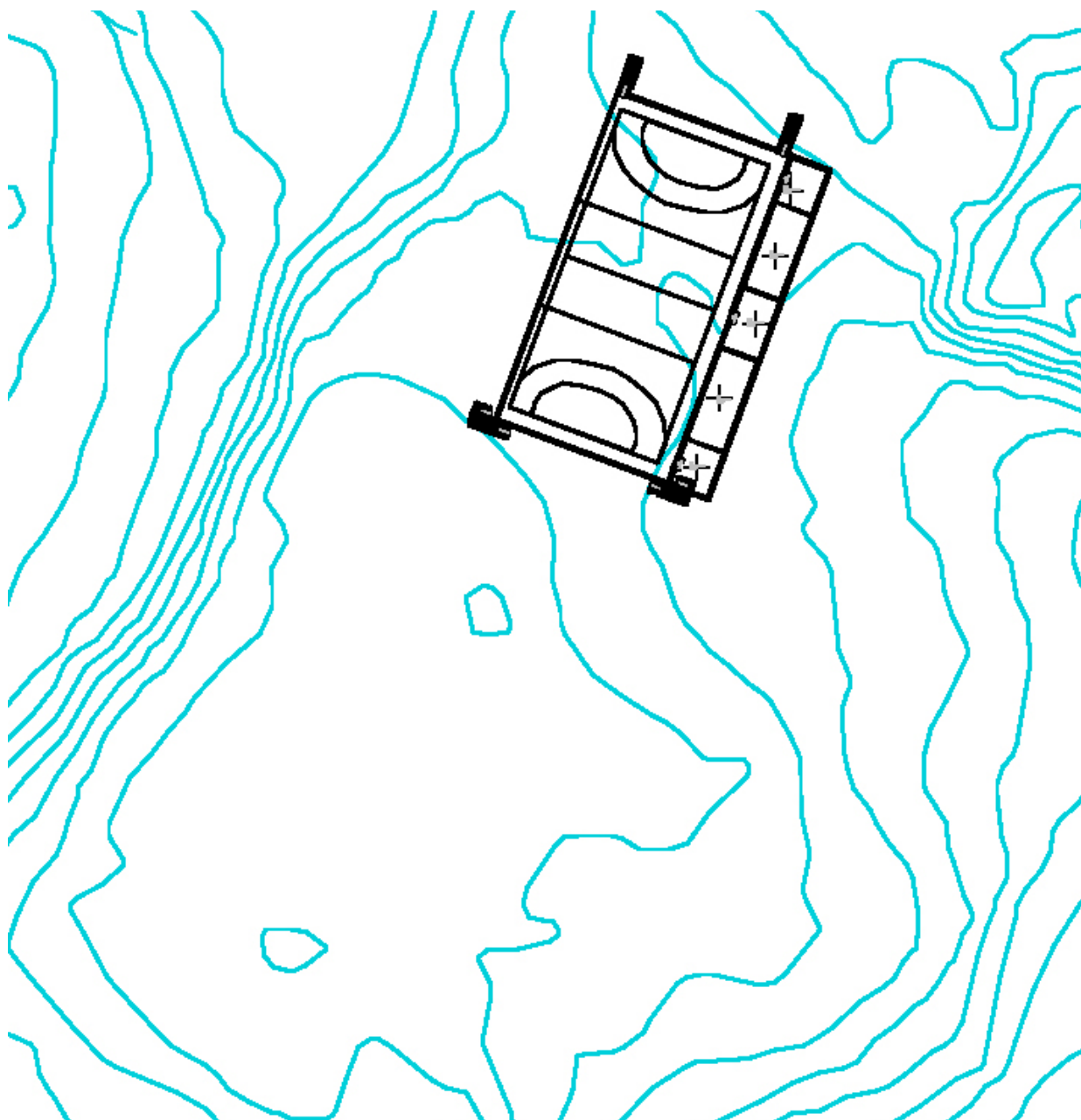
# RØMNINGSVEI FRA IDRETTSHALL UNDER BAKKEN

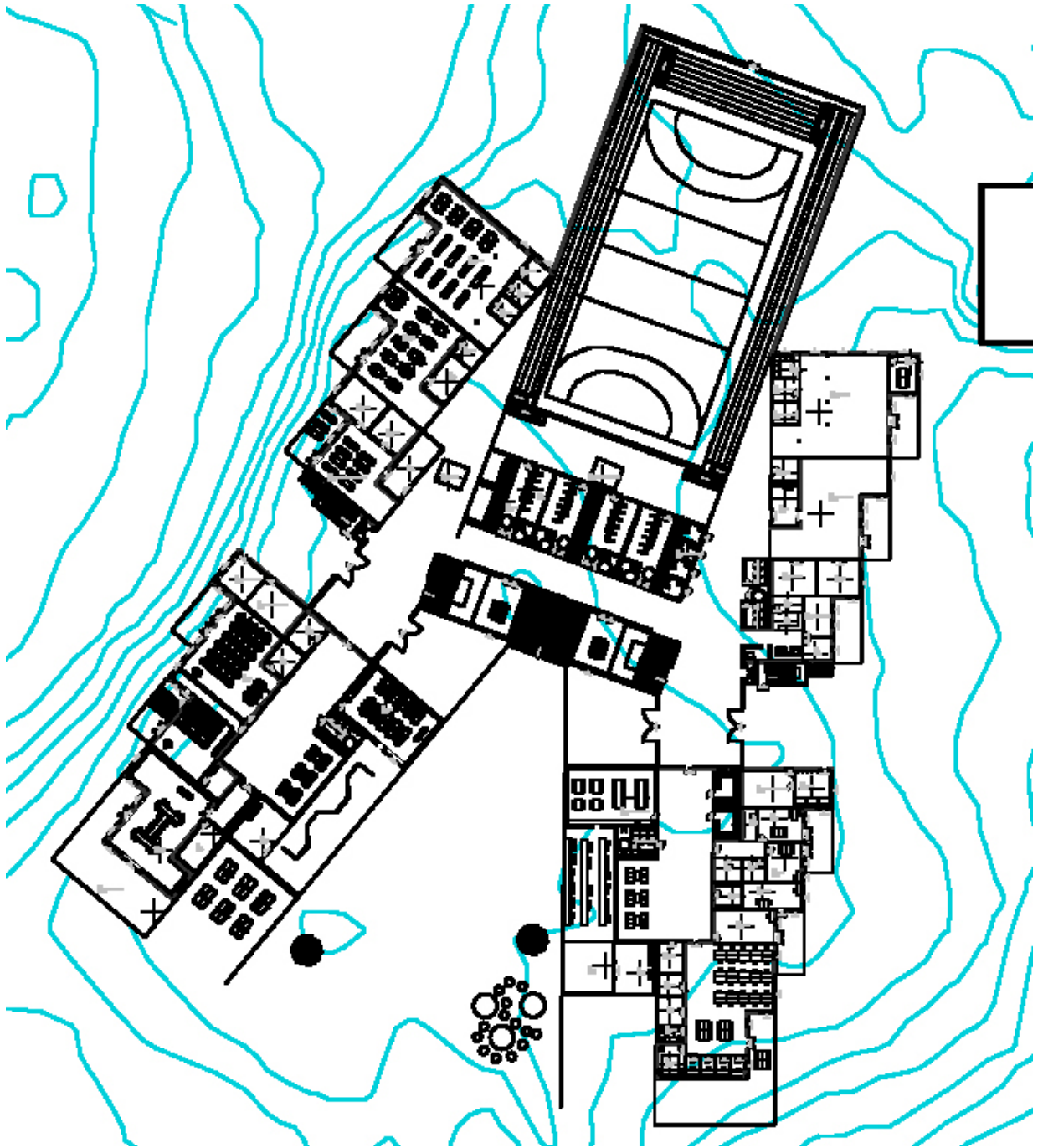




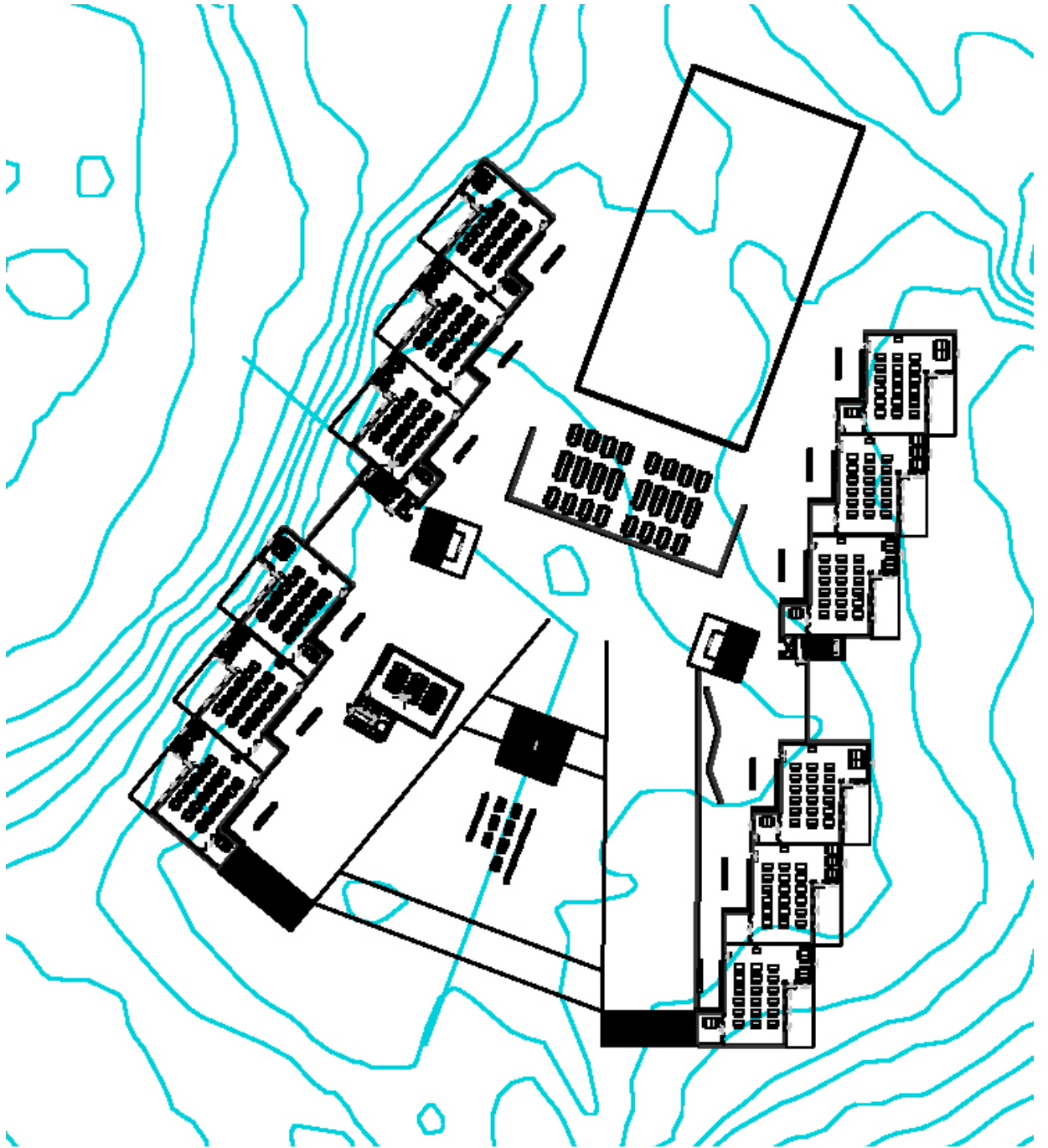


# PLANLØSNING A

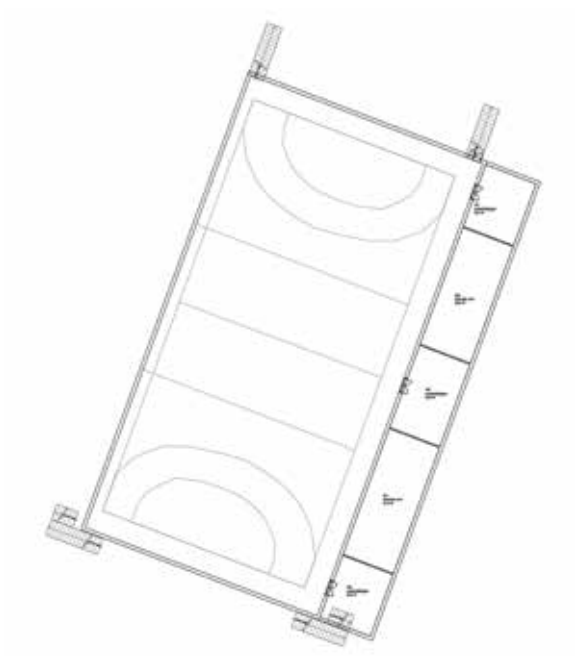








# PLANLØSNING B





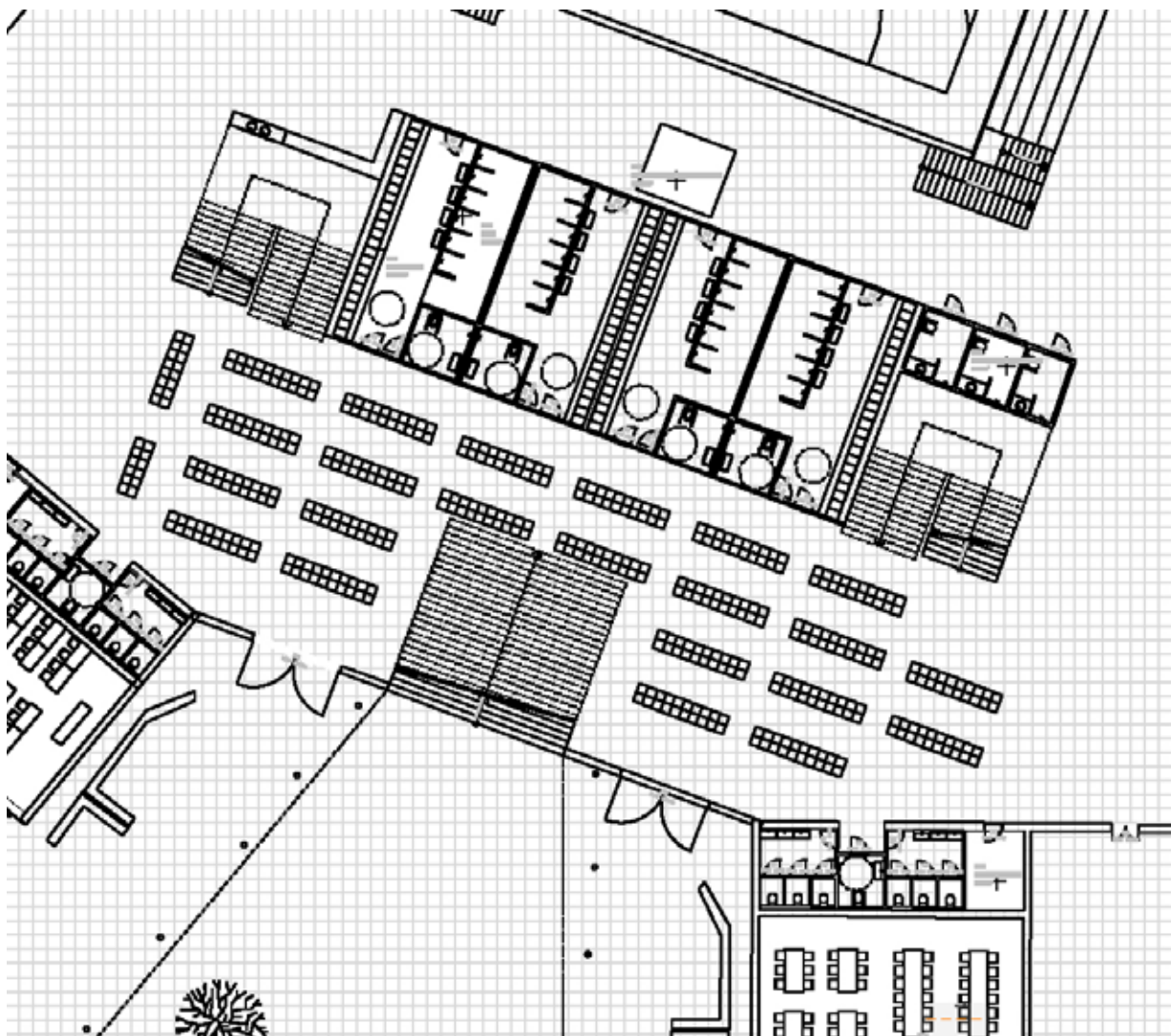


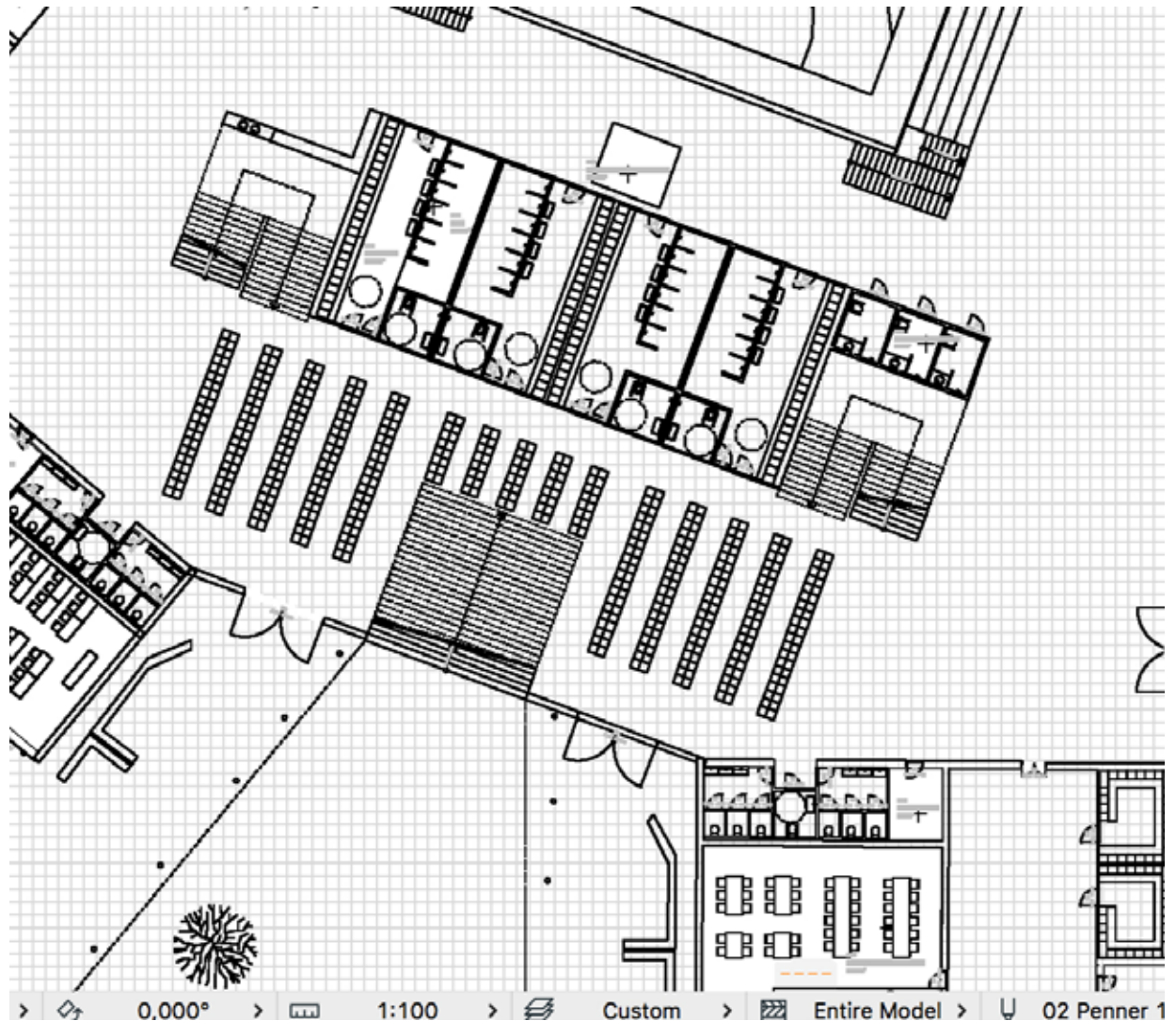




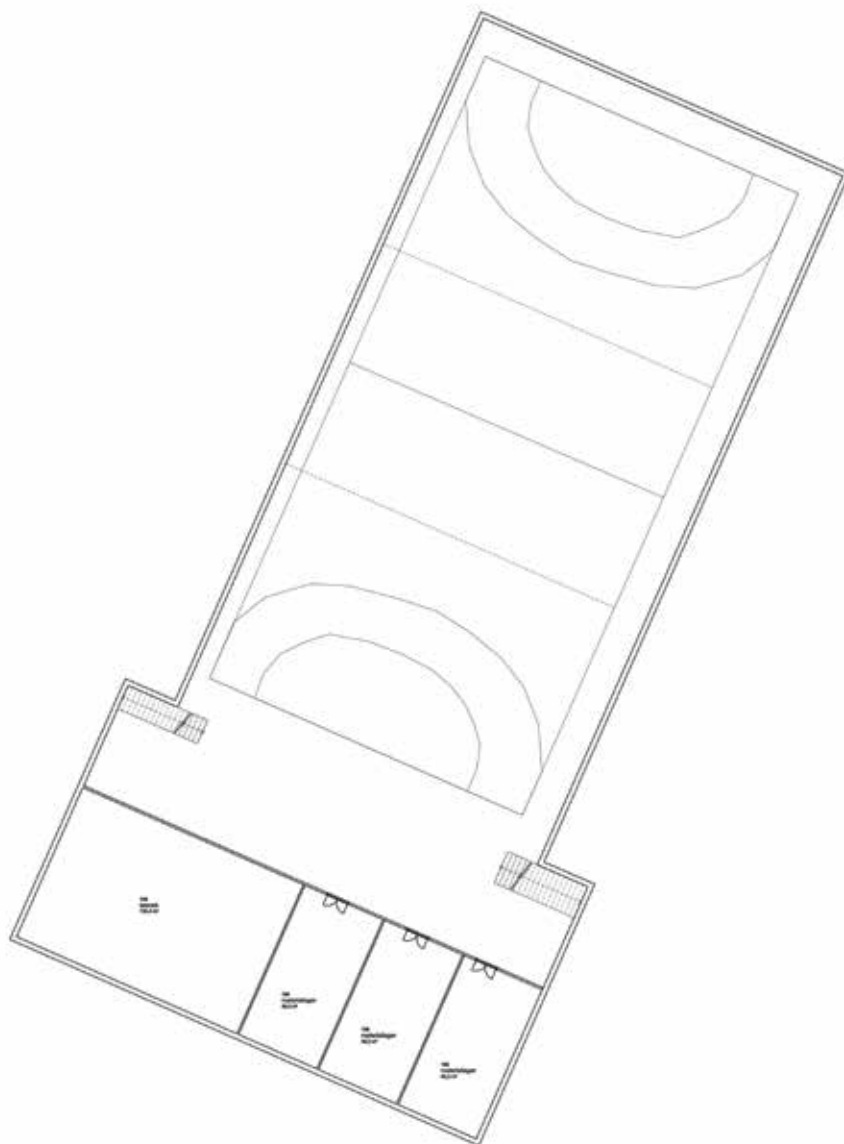
## GARDEROBE OG TRAPP

For å unngå unødig forurensning med smuss og fuktighet bør yttertøy og sko tas av så nær ytterdør som mulig, og plasseres i tyverisikre rom/skap.





# PLANLØSNING C



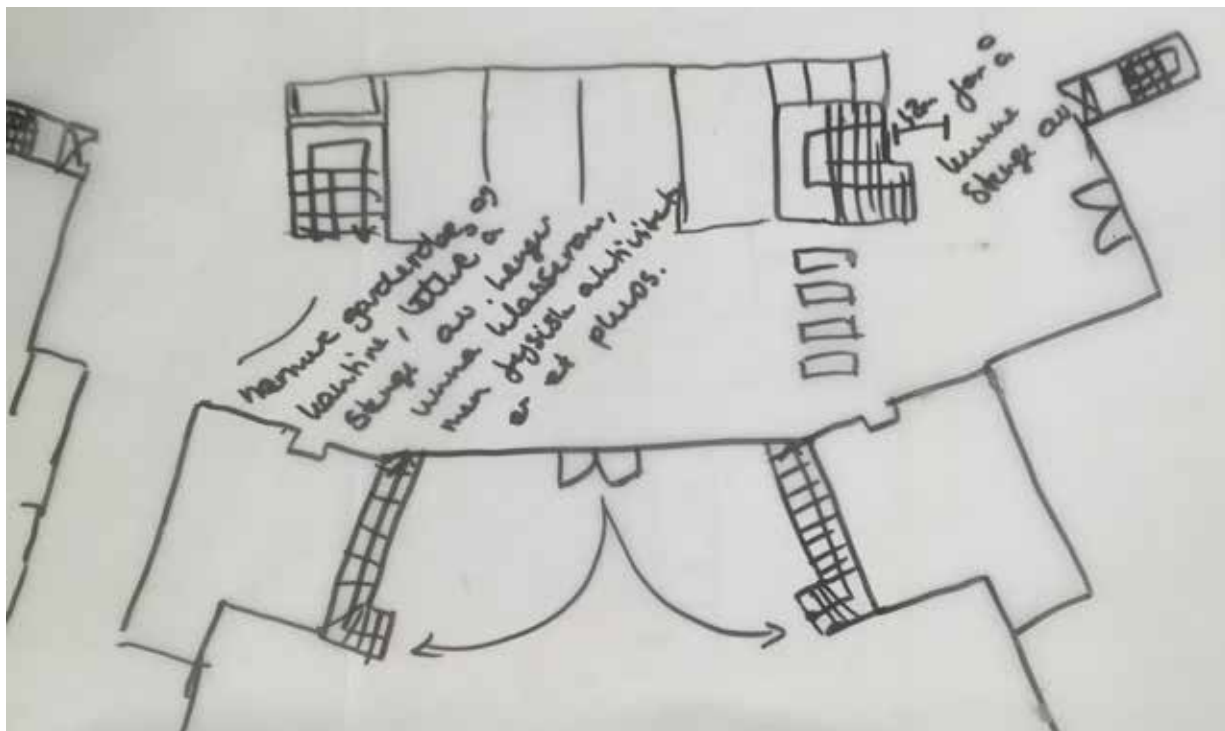




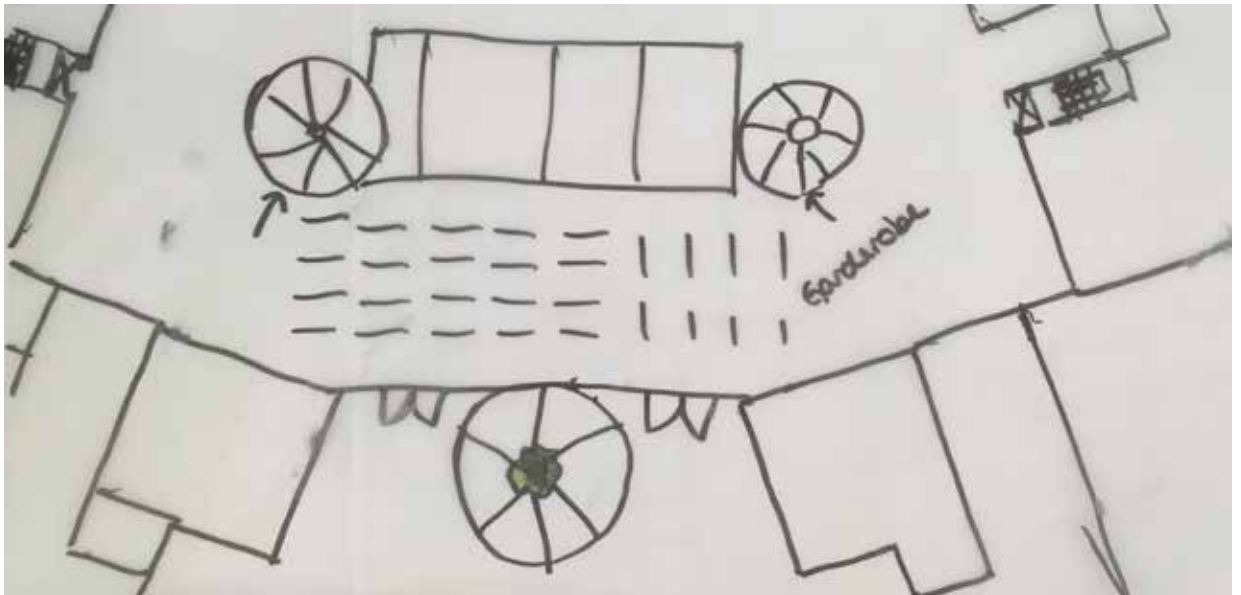
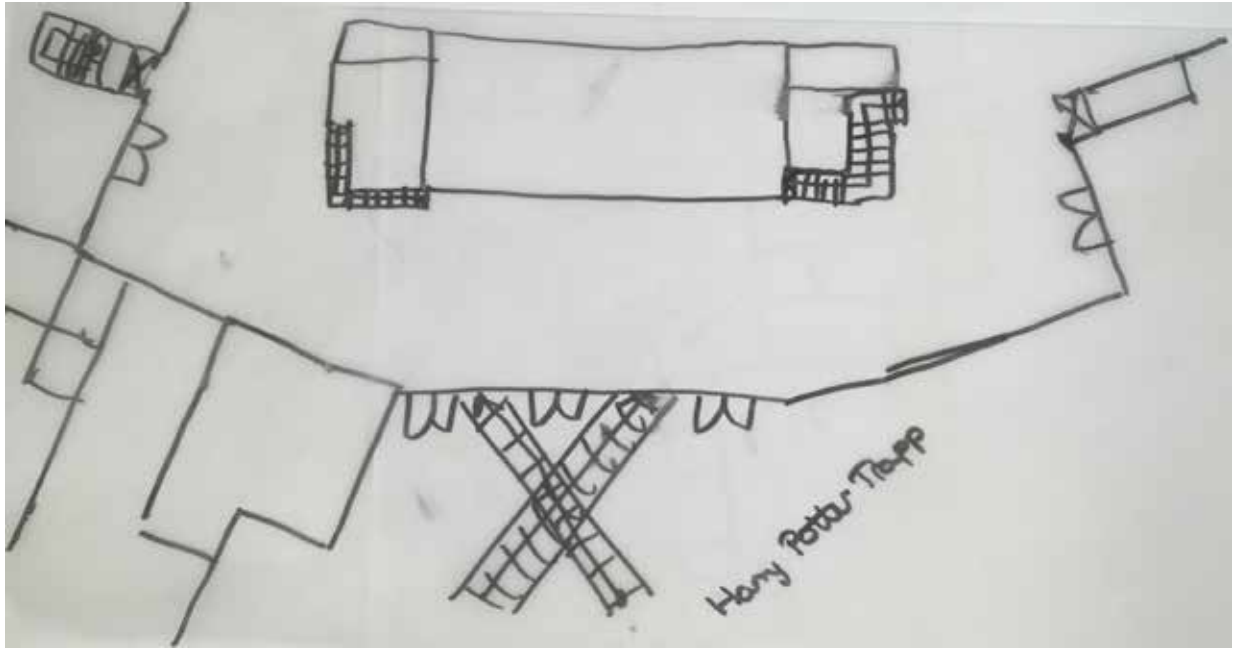




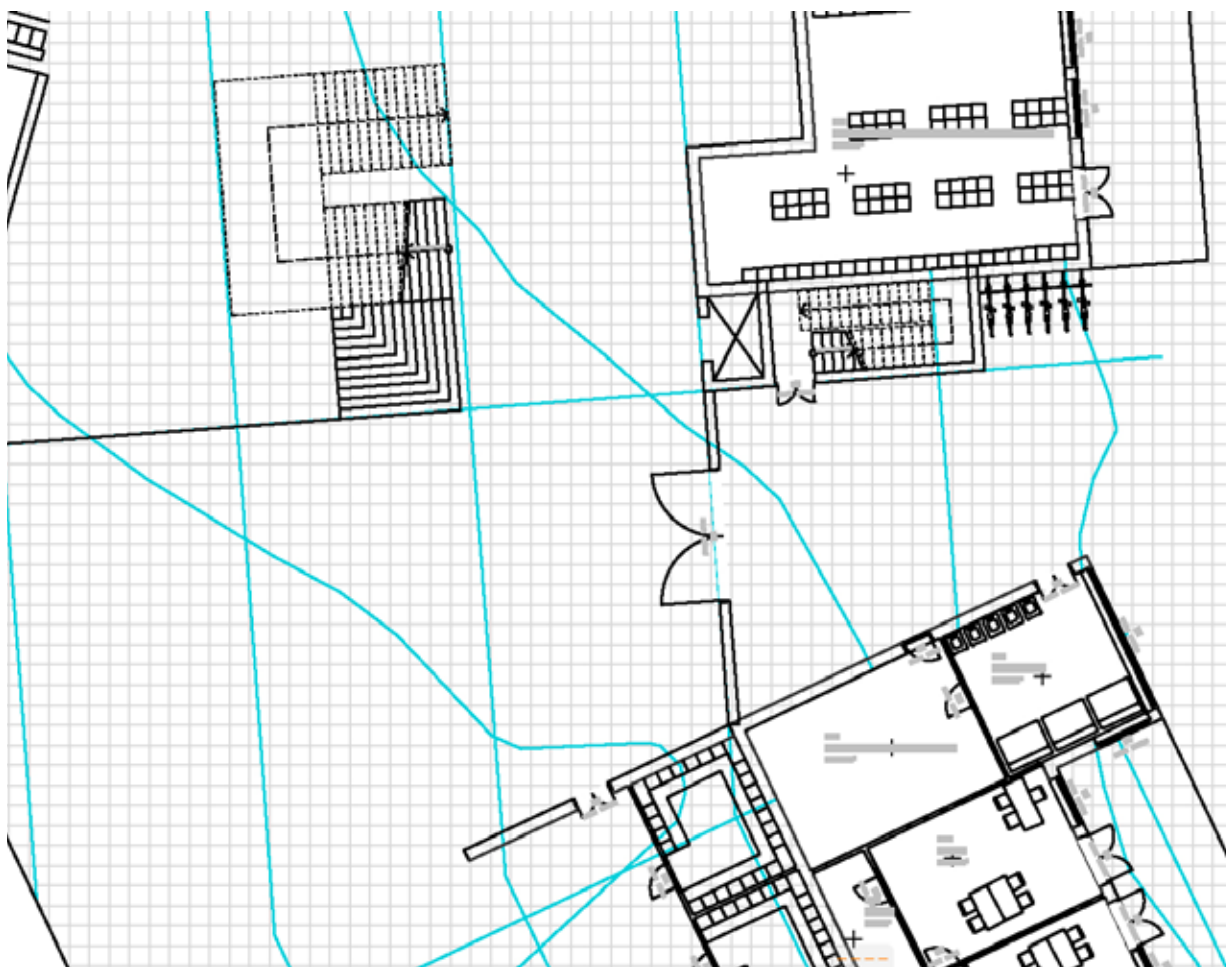
# VERTIKALER

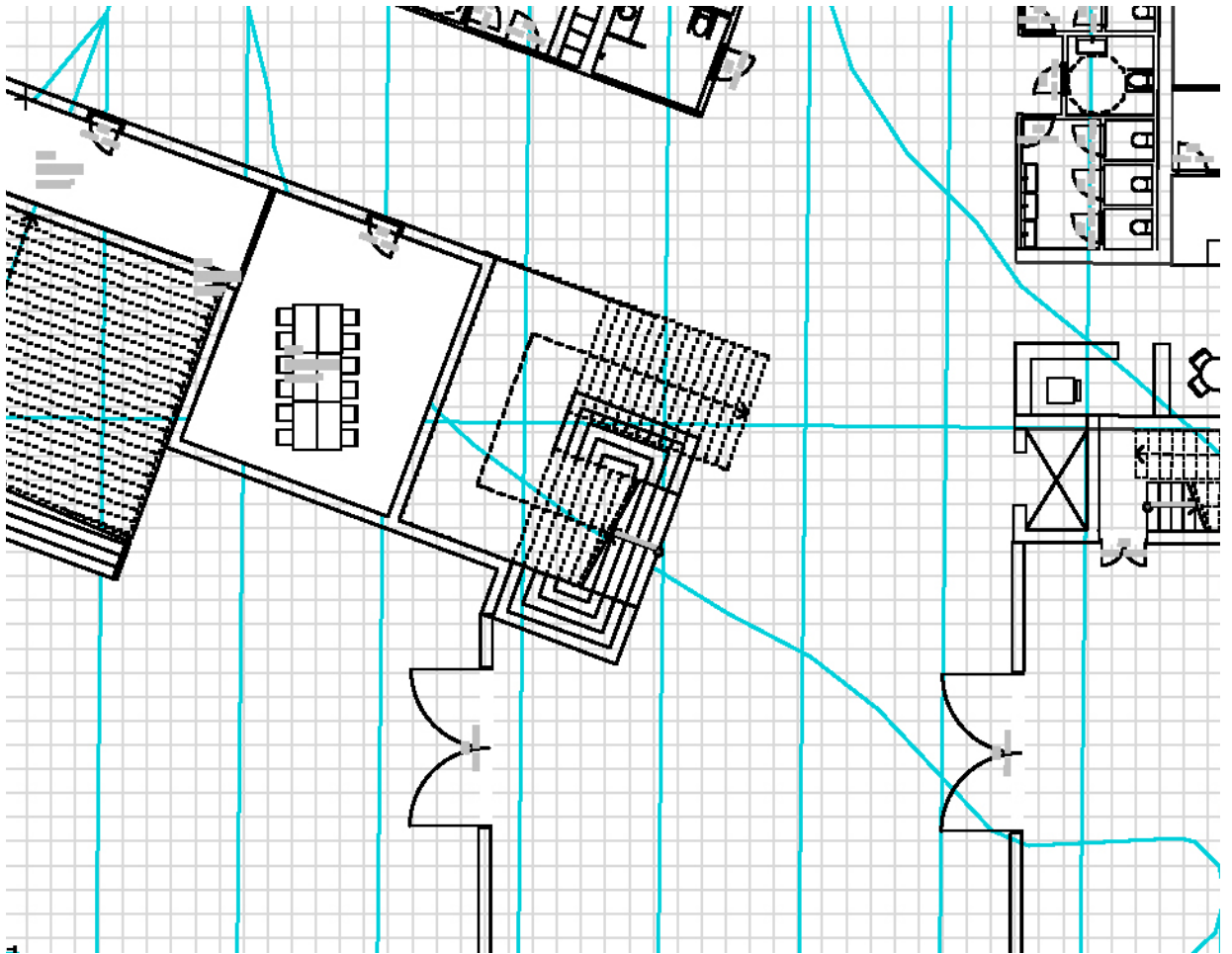




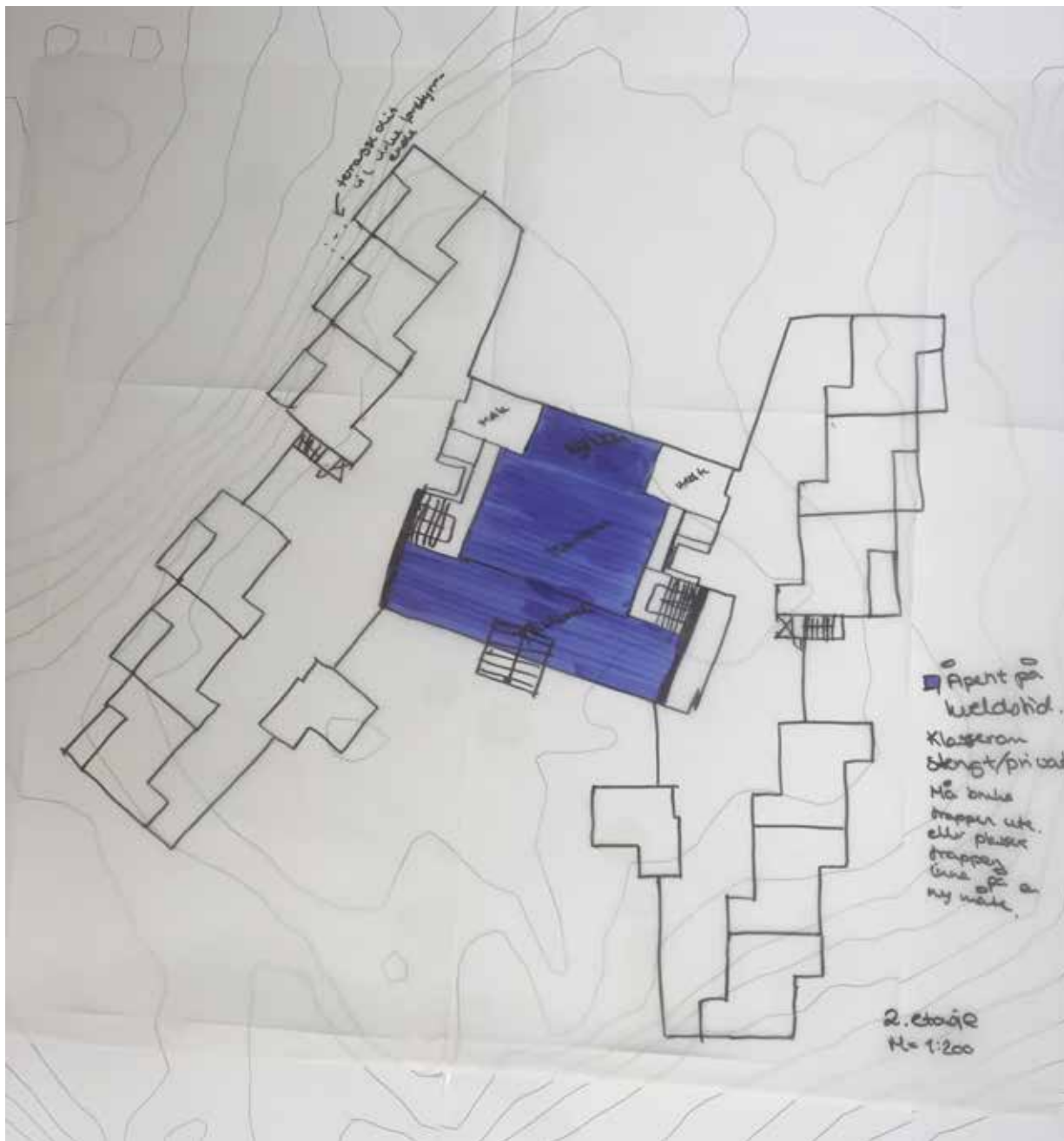


Jeg har gått bort fra rettløpstrapp, da jeg ønsker å forsterke midten av bygget. Ved rettløpstrapper vil ikke elevene møtes i midten. Sirkeltrapp, eller depottrapp?



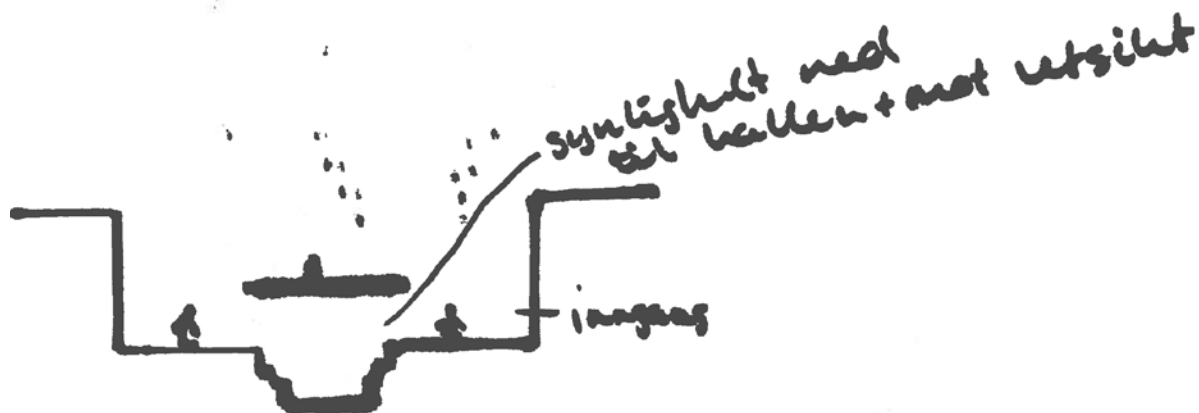
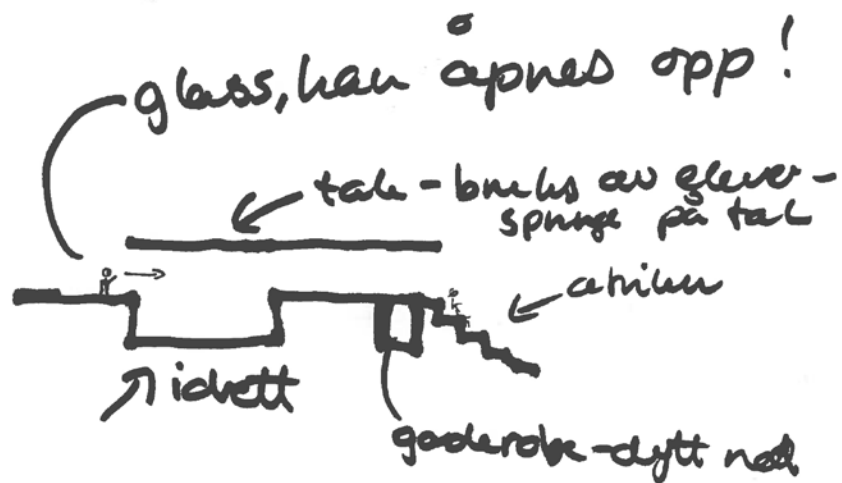


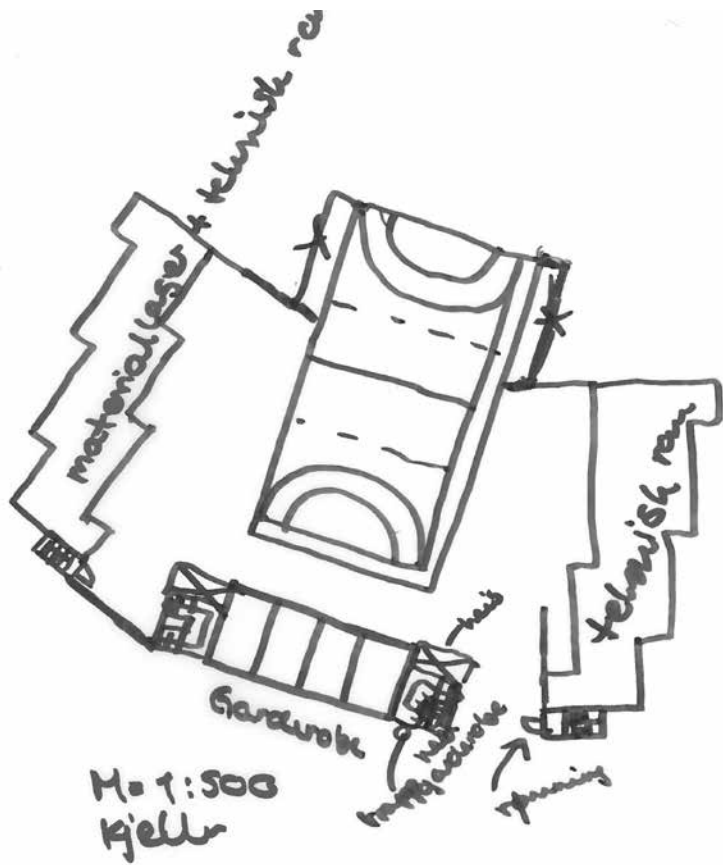
# HVA SOM KAN LEIES UT PÅ KVELDSTID I 2. ETASJE



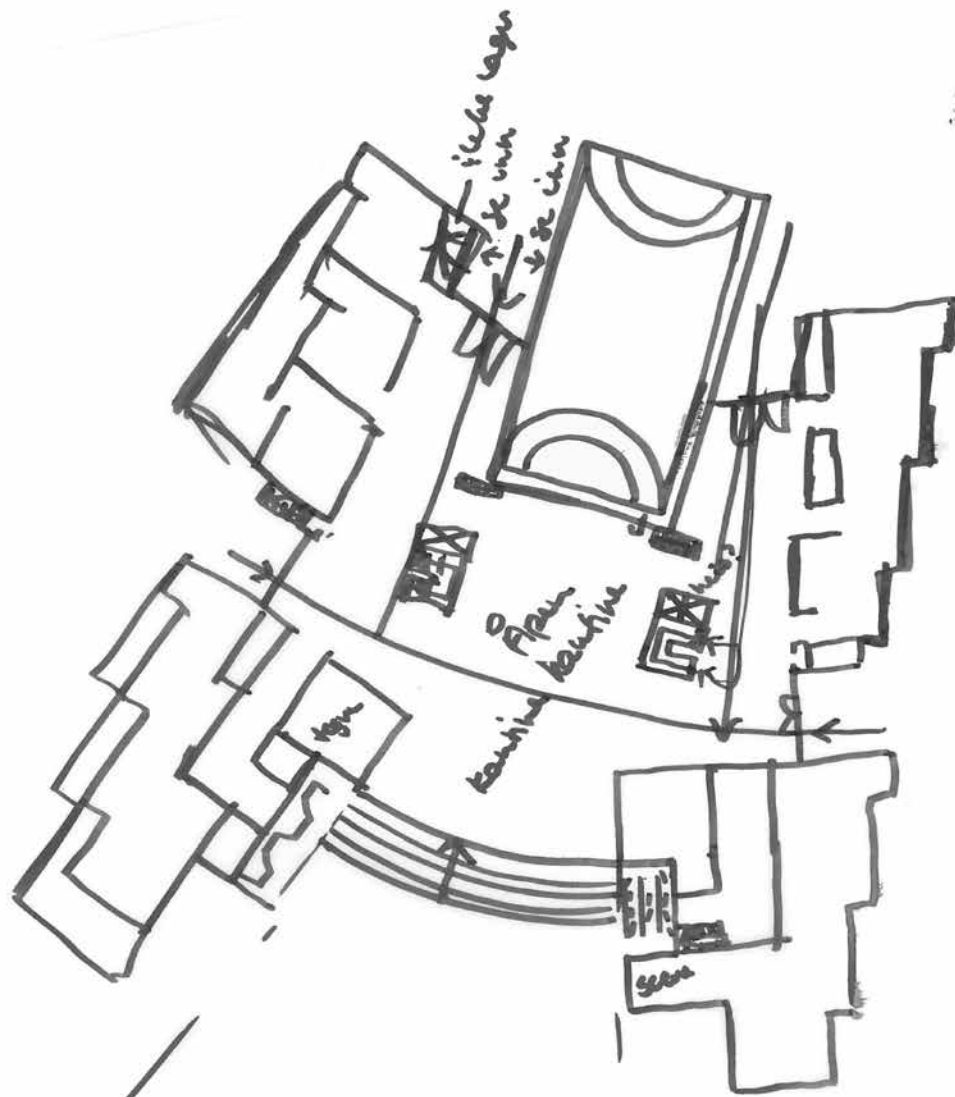


VIDERE PROSJEKTERING

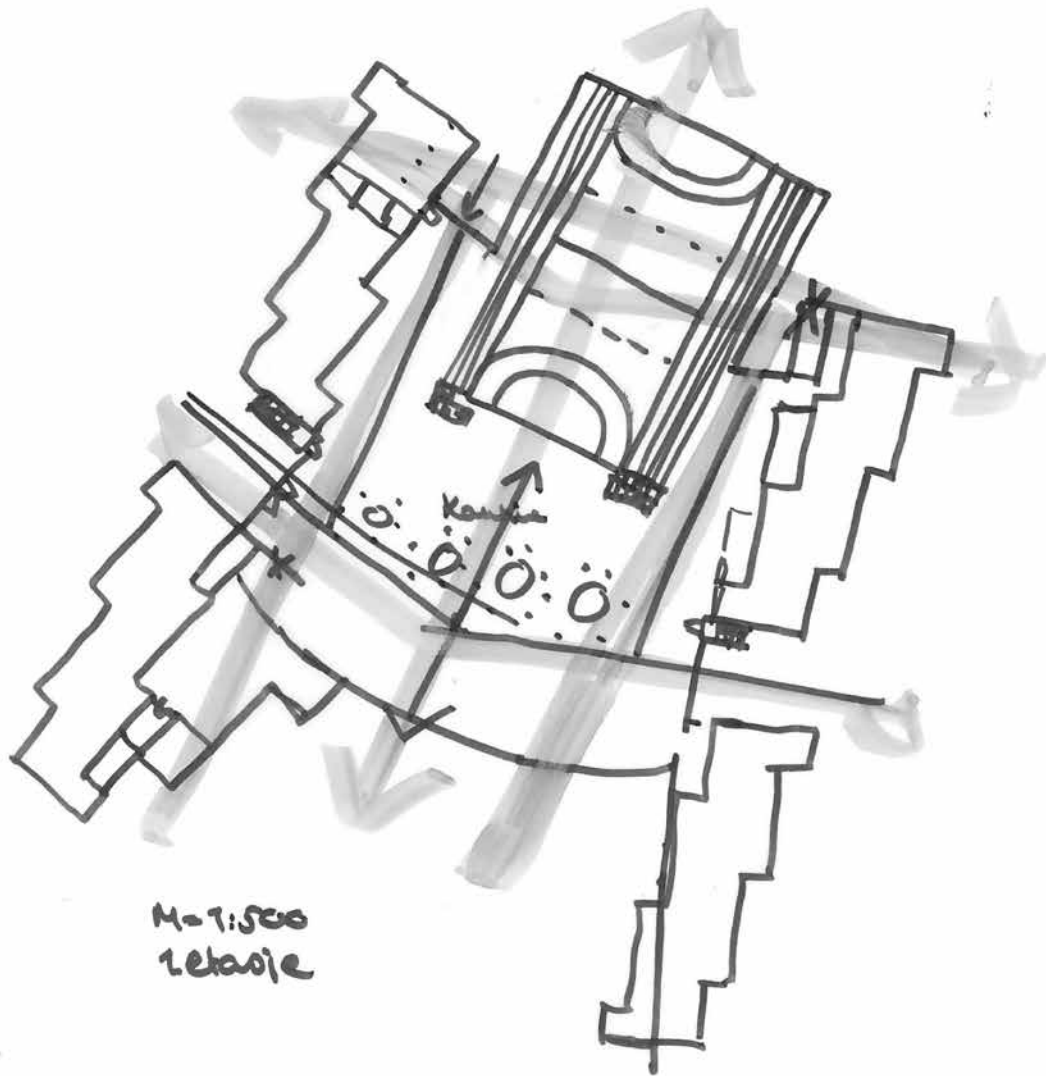




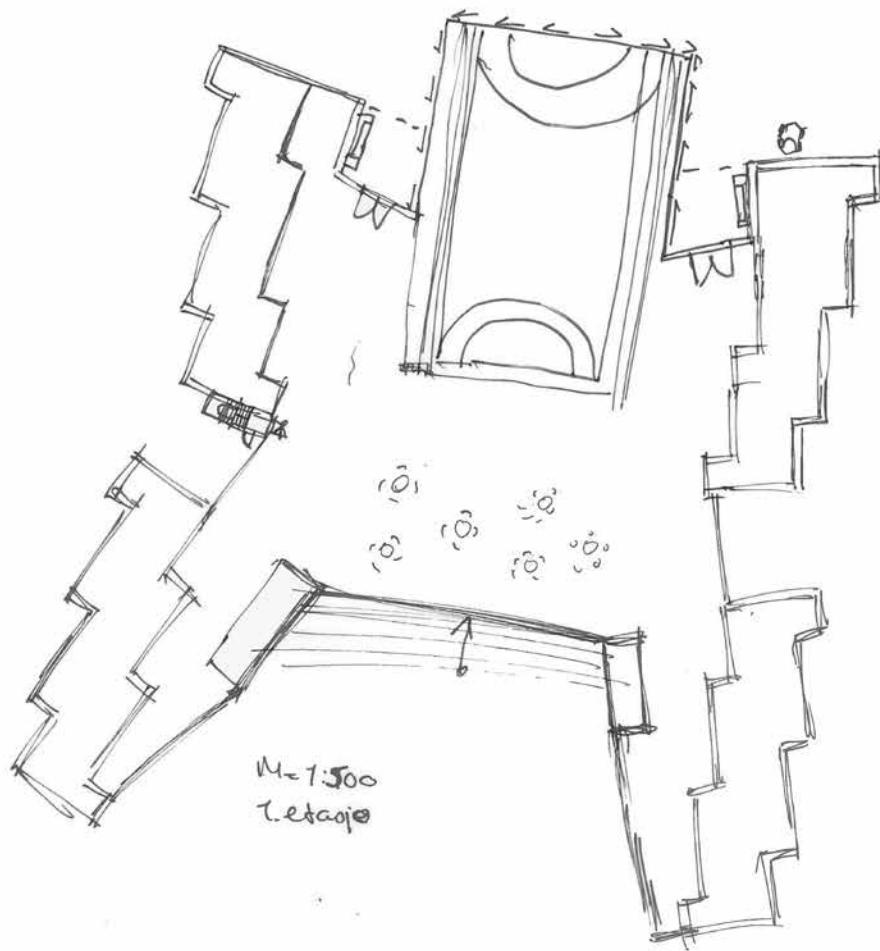


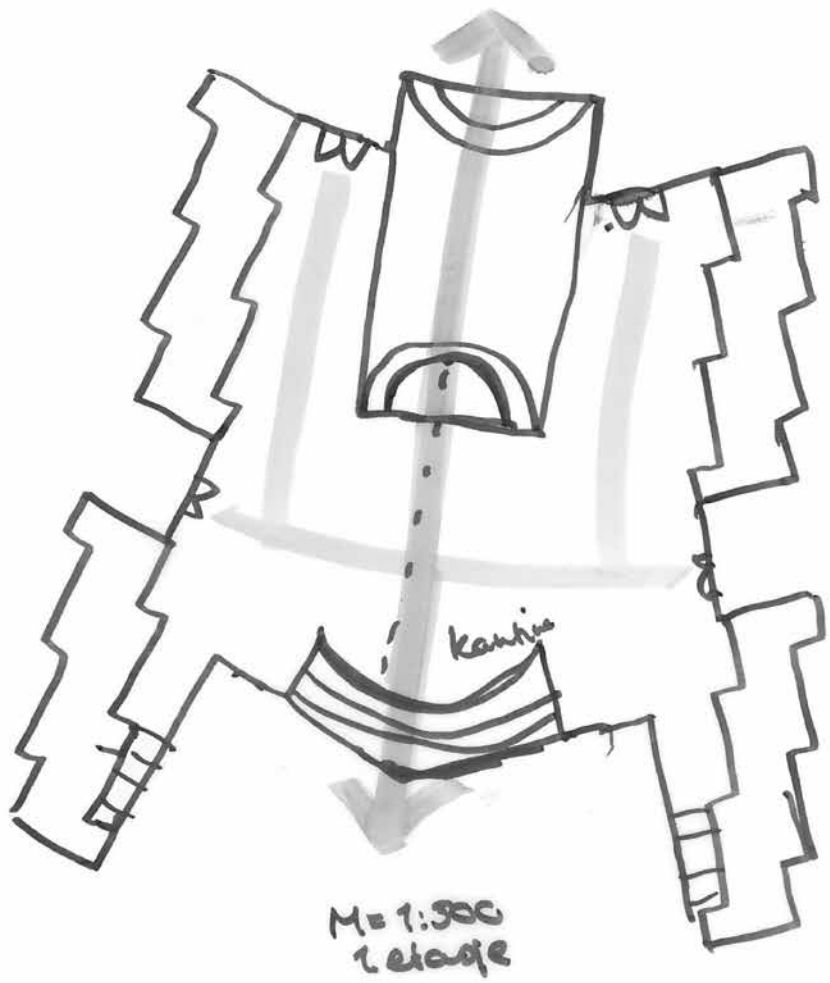


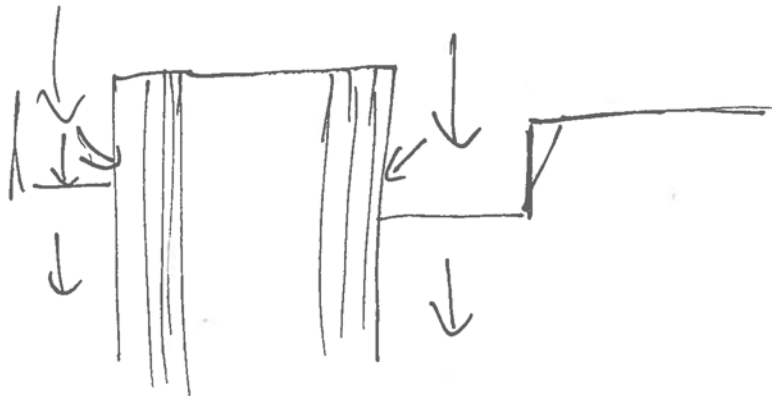
1:500  
1. etasje

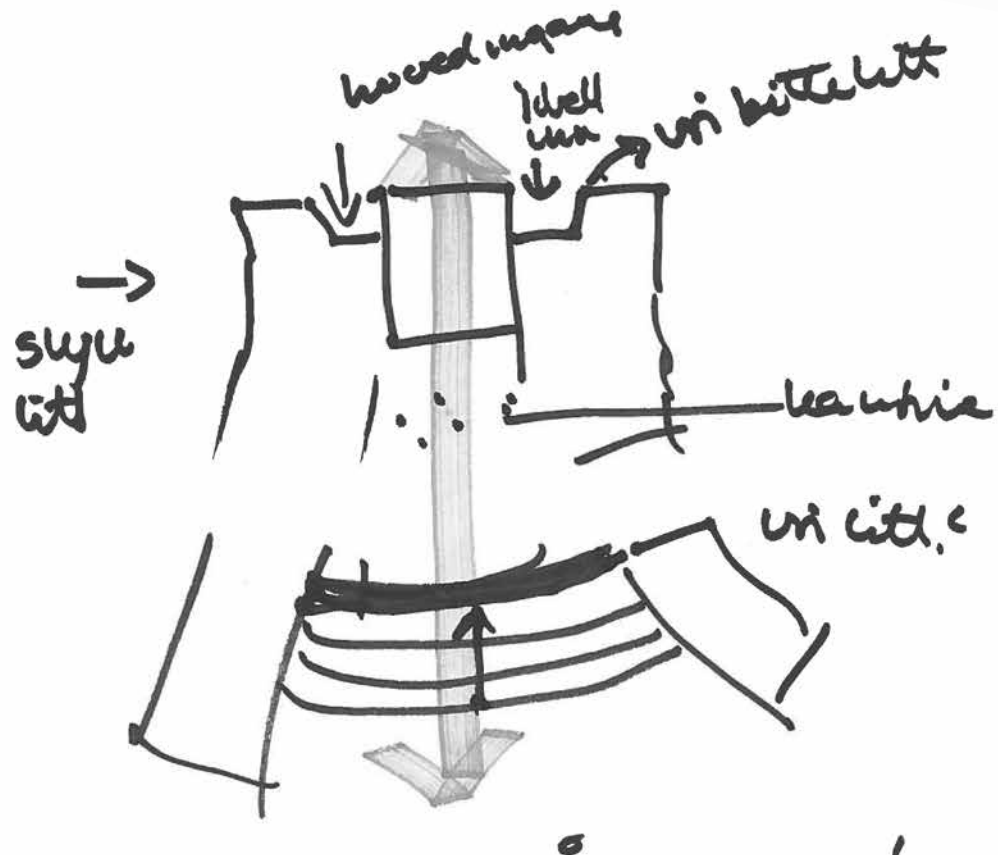
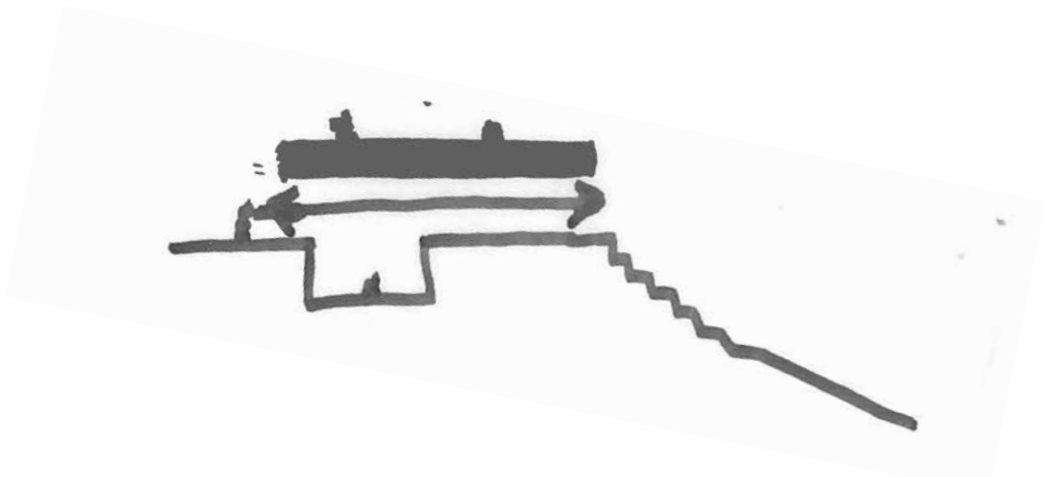


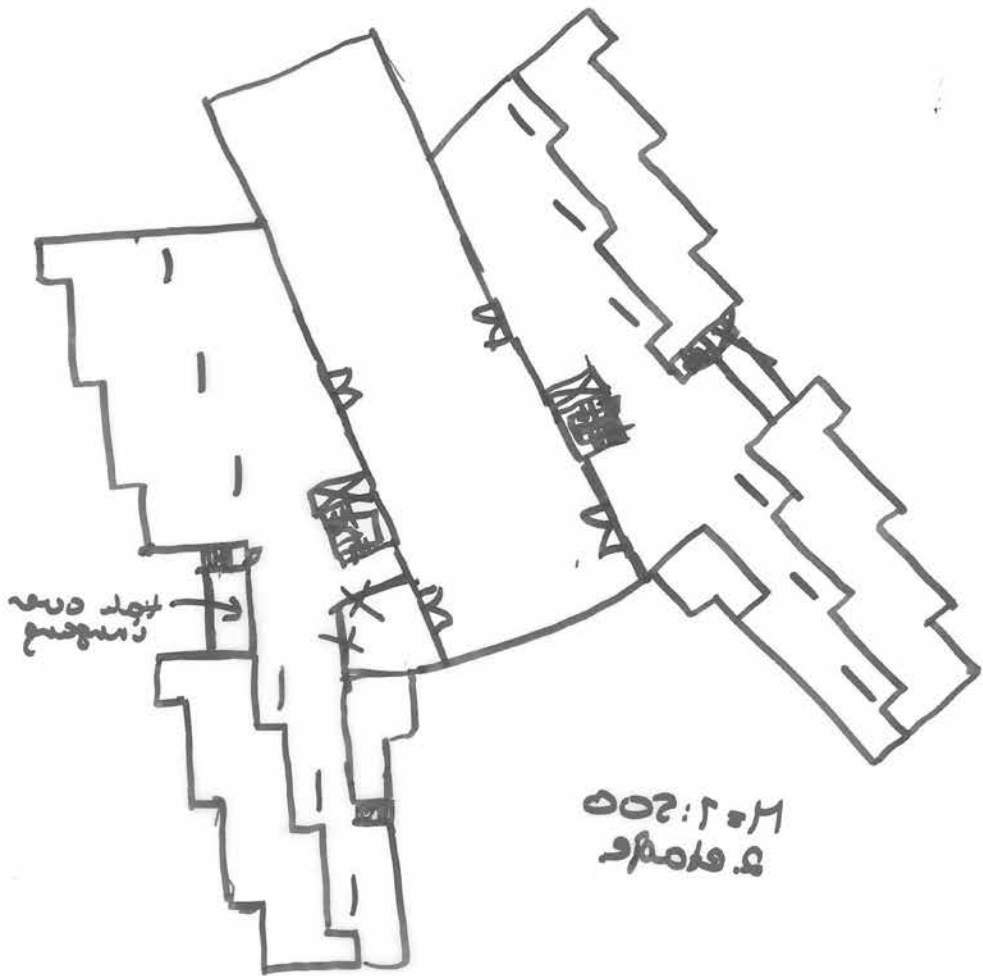
M=1:500  
1 etasje















# SNITT



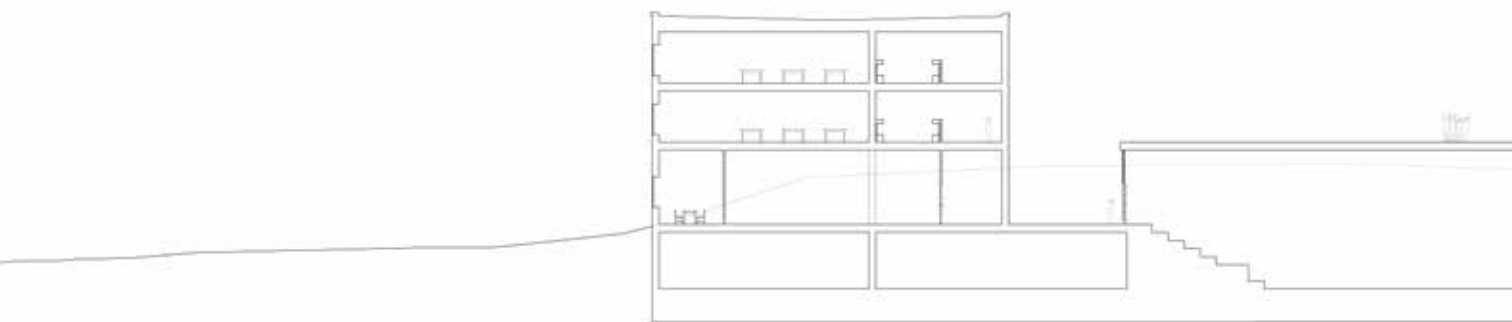
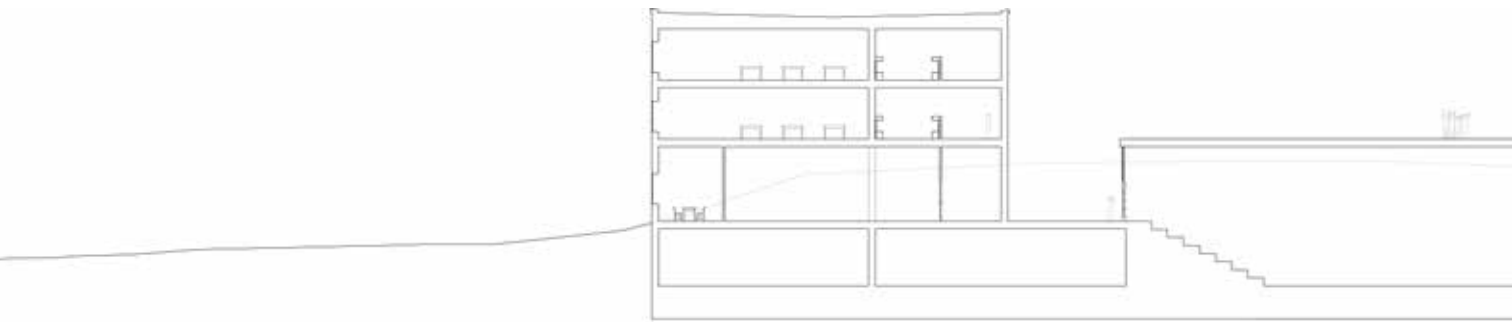
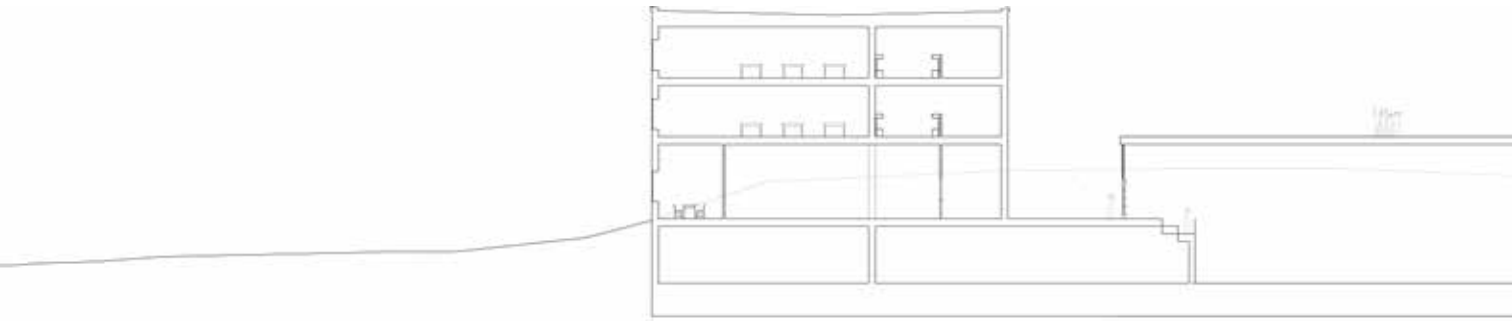
Tverrsnitt hovedinngang idrettshall, tribune kun oppe, må bruke trapp eller heis for å komme ned til banen



Tverrsnitt hovedinngang idrettshall , tribune helt ned til banen- sterkere kobling mellom idrettshallen og resten av skolen

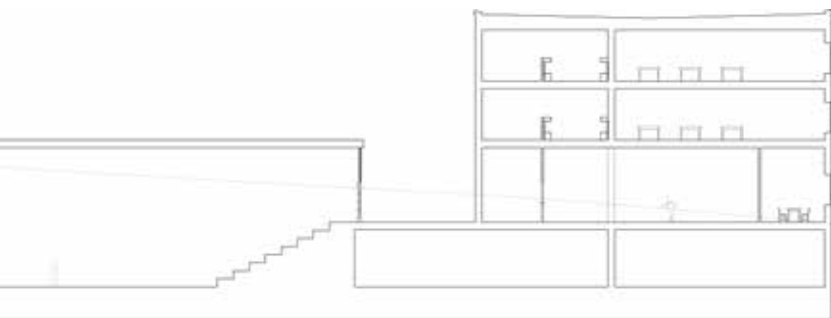


Tverrsnitt hovedinngang idrettshall, tribune som går nesten helt ned til banen. Danner innbytterbenk nederst, med ryggstøtte

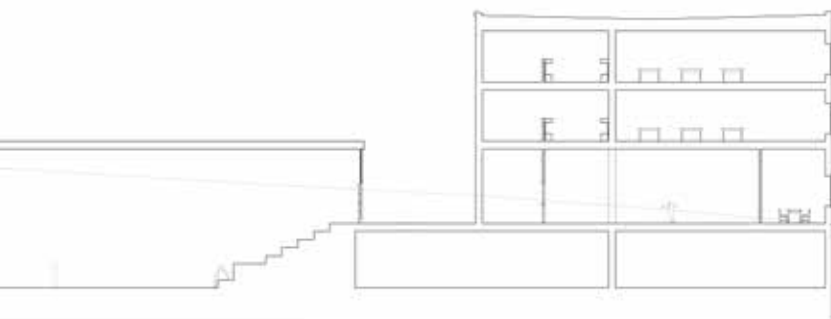




Tverrsnitt hovedinngang idrettshall M=1:400

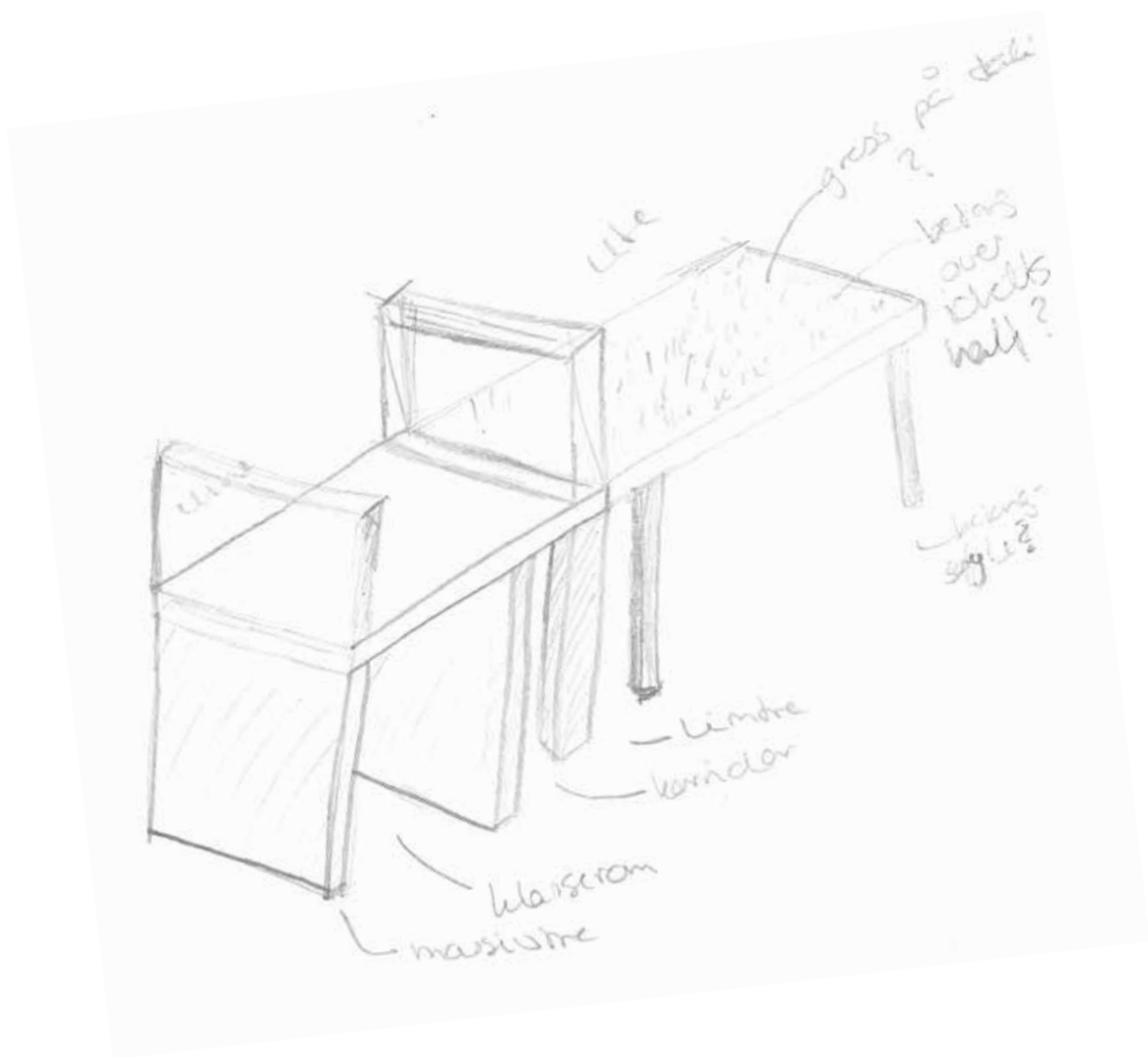


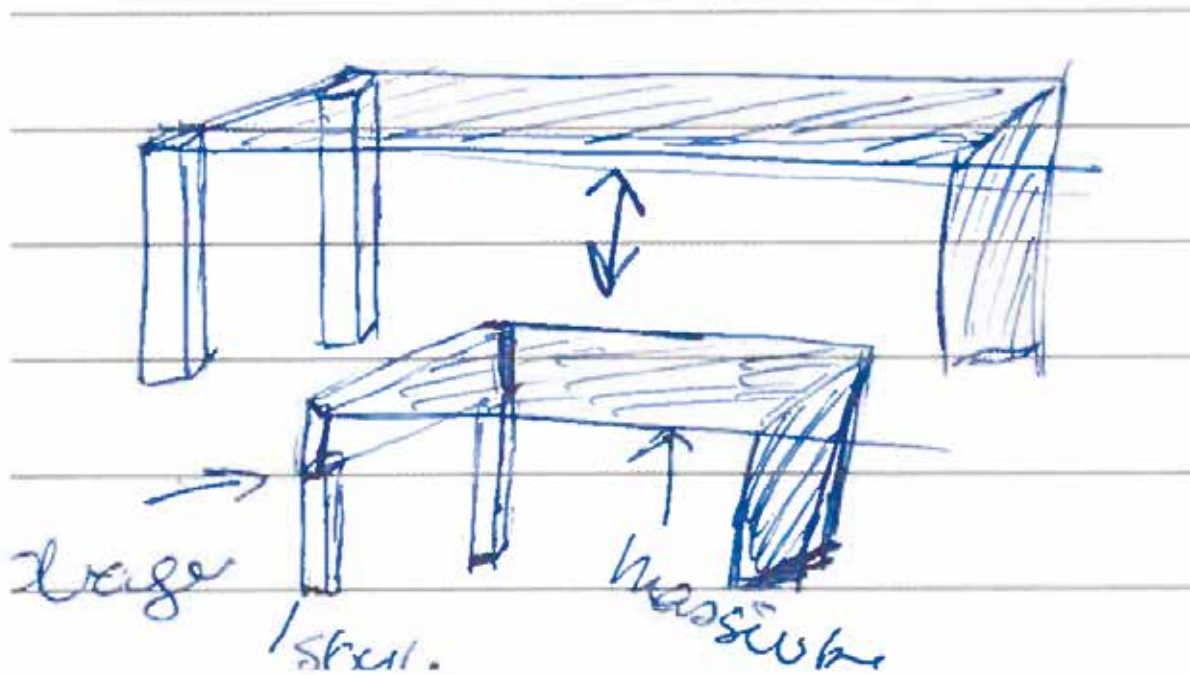
Tverrsnitt hovedinngang idrettshall M=1:400



Tverrsnitt hovedinngang idrettshall M=1:400



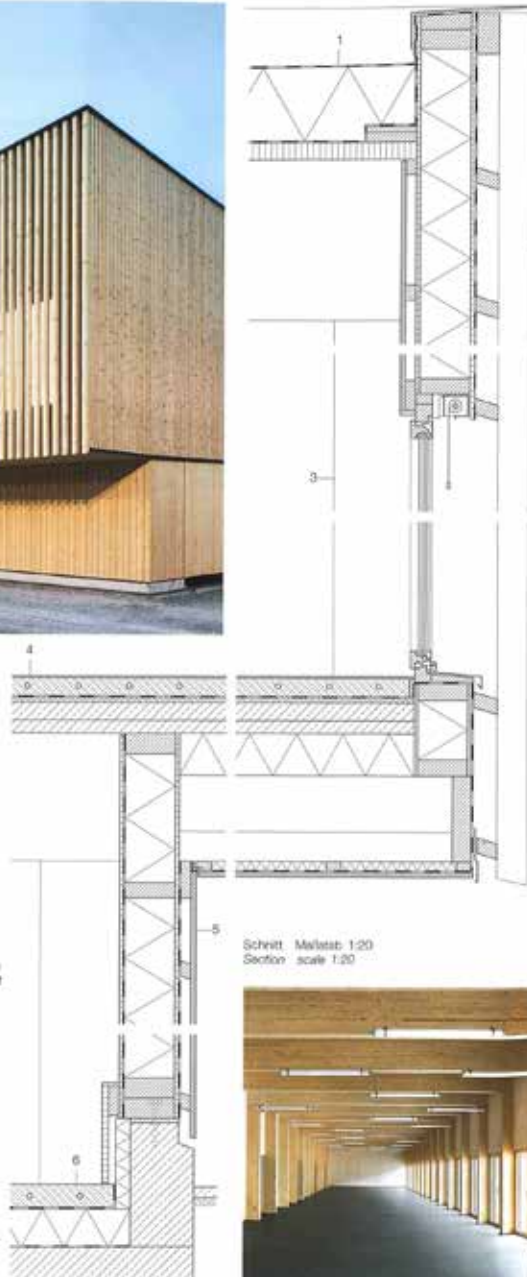


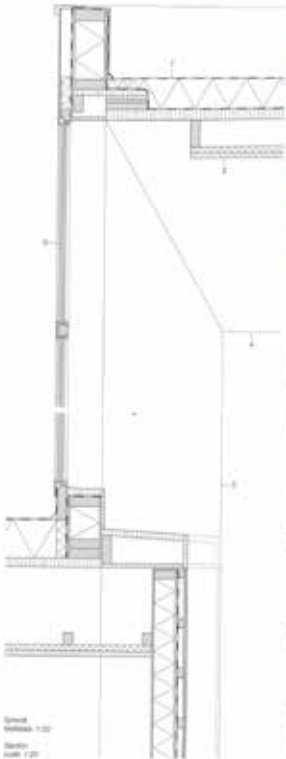




- 1 Dachaufbau e.S. 60
- 2 Schalung vertikal mit Fugen:  
Fichte/Tanne unbehandelt,  
abgerau, sichtbar geschraubt  
80/100 mm  
Lattung 90 + 10 mm,  
dazwischen Hinterlüftung  
Fassadenbahn diffusionsoffen  
MDF-Platte 16 mm  
Ständer 60/200 mm,  
dazw. Dämmung Mineralfaser  
OSB-Platte 15 mm  
Lattenrost 40/60 mm  
Verkleidung Fichte/Tanne  
unbehandelt, gehobelt  
20/120 mm
- 3 Säule BSH 140/220 mm
- 4 Bodenbelag PU 5 mm  
Zementheizestrich 70 mm  
PE-Folie  
Trittschalldämmung 20 mm  
Betonhaltbarkeitsdecke  
70 + 50 mm, im Verbund mit  
Träger BSH Fichte/Esche  
140/500 mm
- 5 Schalung vertikal unbehandelt,  
abgerau 120/20 mm  
Lattung 40 + 10 mm,  
dazwischen Hinterlüftung  
Fassadenbahn diffusionsoffen  
MDF-Platte 16 mm  
Ständer 60/200 mm,  
dazw. Dämmung Mineralfaser  
OSB-Platte 15 mm
- 6 Heizestrich versiegelt  
90 mm  
Trennlage PE-Folie  
Dämmung Schaumglas  
150 mm  
Sperrschicht Bitumen 2-lagig  
Bodenplatte Stahlbeton  
280 mm  
Magerbeton 50 mm

- 7 roof construction see p. 57
- 2 vertical boarding with joints:  
80/100 mm softwood/5,  
unpeeled, rough-sawn, screws  
visible  
ventilated cavity between  
90 + 10 mm battens  
moisture-diffusing fac. membr.  
16 mm MDF  
mineral-fibre thermal insulation  
between  
60/200 mm studs  
15 mm oriented-strand board  
40/60 mm lath grating  
20/120 mm softwood/5r cladding  
unpeeled, planed
- 3 140/220 mm glue-laminated  
timber column
- 4 5 mm polyurethane flooring  
70 mm cement heating screed  
polythene membrane  
20 mm impact-sound insulation  
70 + 50 mm semi-prefabricated  
concr. unit as comp. syst. with  
140/500mm glue-laminated  
timber beam softwood/
- 5 120/20 mm vertical boarding,  
unpeeled, rough-sawn  
ventilated cavity between  
40 + 10 mm battens  
moisture-diffusing fac. membr.  
16 mm MDF  
mineral-fibre thermal insulation  
between  
60/200 mm studs  
15 mm oriented-strand board  
90 mm cement heating screed,  
sealed  
polythene separating layer  
150 mm foam-glass insulation  
two-ply bituminous barrier layer  
280 mm reinforced-concrete  
slab; 50 mm lean concrete
- 6

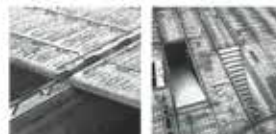




- 1 Decke/Platz  
Abstärkung: Aluminiumblech 2 mm  
Dämmung: Mineralwolle 100 mm  
Deckungsart: Stahltragwerke/Flur/Fliese  
40 mm
- 2 Wand/Platz/Flur/Fliese: 20 mm  
Dämmung: Mineralwolle 40 mm  
Gipskartonplatten/Rahment  
90/115 mm
- 3 Holzparkett  
Tafel 220 x 120 x 22 mm  
4 Dielen 220 x 140/160 mm
- 5 Abstreifen  
Schwefel/Furukawa-Aluminium  
Wandblech 200 x 200 x 1,5 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
Flur/Platz/Flur/Fliese  
40/40 mm
- 6 Stange 100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm



- 1 Holz/Platz/Flur/Fliese  
100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm
- 2 Holz/Platz/Flur/Fliese  
100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm
- 3 Holz/Platz/Flur/Fliese  
100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm
- 4 Holz/Platz/Flur/Fliese  
100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm
- 5 Holz/Platz/Flur/Fliese  
100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm
- 6 Holz/Platz/Flur/Fliese  
100/100 mm  
Abstreifen: Aluminiumblech  
150 x 150 mm  
Lüftung: Abstreifen/Alu  
40 x 40 mm  
Abstreifen: Holz/Alu  
40/40 mm





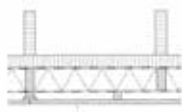


Vorbauwerk Außenwand  
 Außenwandprofil: Fasade - Profilschw. 100  
 Stufen nach innen  
 Treppenteile nach innen

- 1 Stiegen Fundamentbreite 150/200 mm
- 2 Stiegen Fundamentbreite nach außen geschichtet 180 mm  
 Unterbetondecke Fundament 20/20 mm  
 abger. Treppenaufbauung 40 mm  
 Fundamentbreite 100 mm
- 3 Stiegen Fundamentbreite 100 mm
- 4 Stiegen Fundamentbreite 100 mm
- 5 Treppenaufbauung 40 mm  
 Treppenaufbauung 40 mm  
 Treppenaufbauung 40 mm
- 6 Fundamentbreite nach innen geschichtet 170 mm  
 Unterbetondecke Fundament 20/20 mm  
 abger. Treppenaufbauung 40 mm  
 Fundamentbreite 100 mm
- 7 Fundamentbreite nach außen geschichtet 180 mm  
 Unterbetondecke Fundament 20/20 mm  
 abger. Treppenaufbauung 40 mm  
 Fundamentbreite 100 mm
- 8 Fundamentbreite nach außen geschichtet 180 mm  
 Unterbetondecke Fundament 20/20 mm  
 abger. Treppenaufbauung 40 mm  
 Fundamentbreite 100 mm



- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1 20/20 mm Stahlbeton | 40 mm Stahlbeton |
| 2 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 3 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 4 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 5 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 6 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 7 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 8 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 9 10 mm Holzbohle     | 40 mm Holzbohle  |
| 10 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 11 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 12 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 13 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 14 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 15 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 16 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 17 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 18 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 19 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 20 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 21 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 22 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 23 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 24 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 25 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 26 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 27 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 28 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 29 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 30 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 31 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 32 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 33 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 34 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 35 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 36 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 37 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 38 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 39 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |
| 40 10 mm Holzbohle    | 40 mm Holzbohle  |

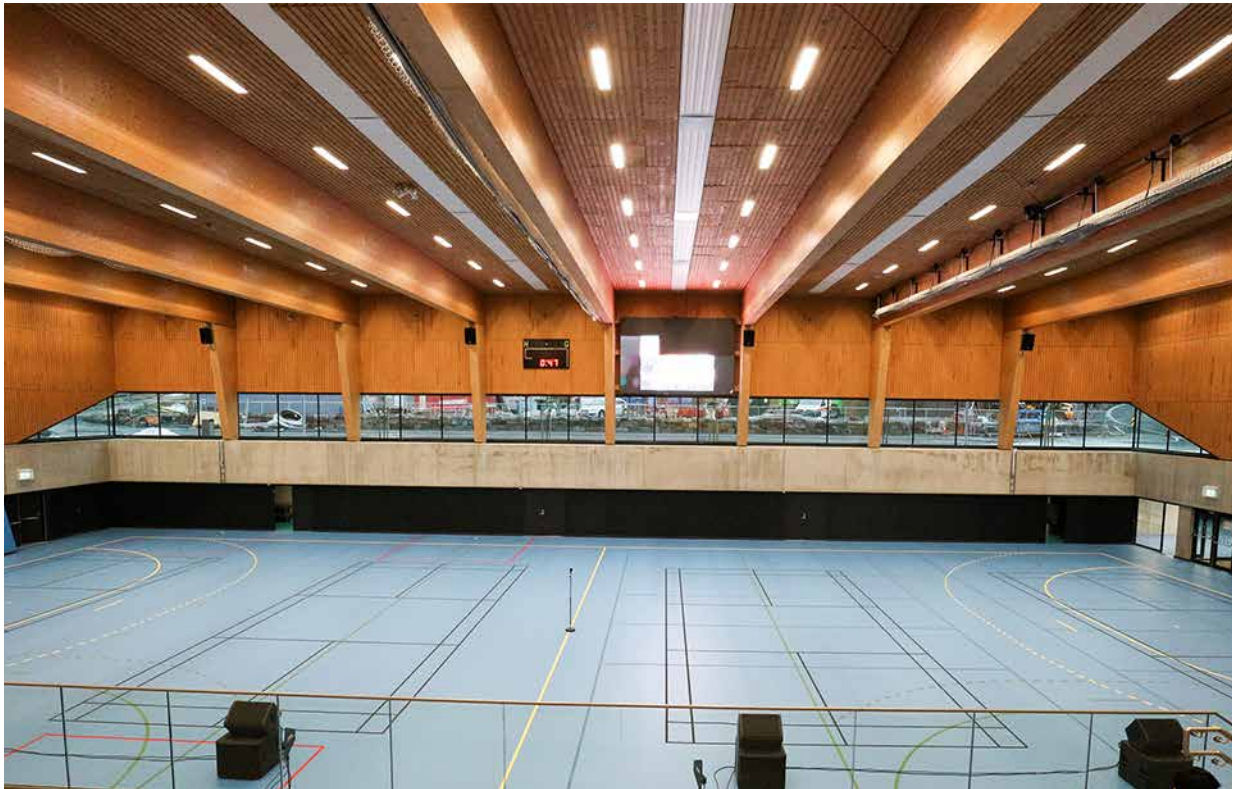


# IDRETTSHALLEN

I 1. etasje består idrettshallen av en glassfasade slik at man kan se aktivitetene som foregår i hallen, samtidig som man vil oppleve utsikten på tomten. Glass kan være et sterkt materiale avhengig av tykkelsen på glasset. Jo tykkere glasset er, jo mer tåler det. 4 mm tykt floatglass er minimumsstørrelse på glass i dag. Jeg skal bruke sikkerhetsglass er herdet og laminert glass.

Glassproffen selger Pilkington Herdet Glass som er fem ganger sterkere enn vanlig glass i samme tykkelse. Det tåler harde spark og at mennesker faller på glasset.



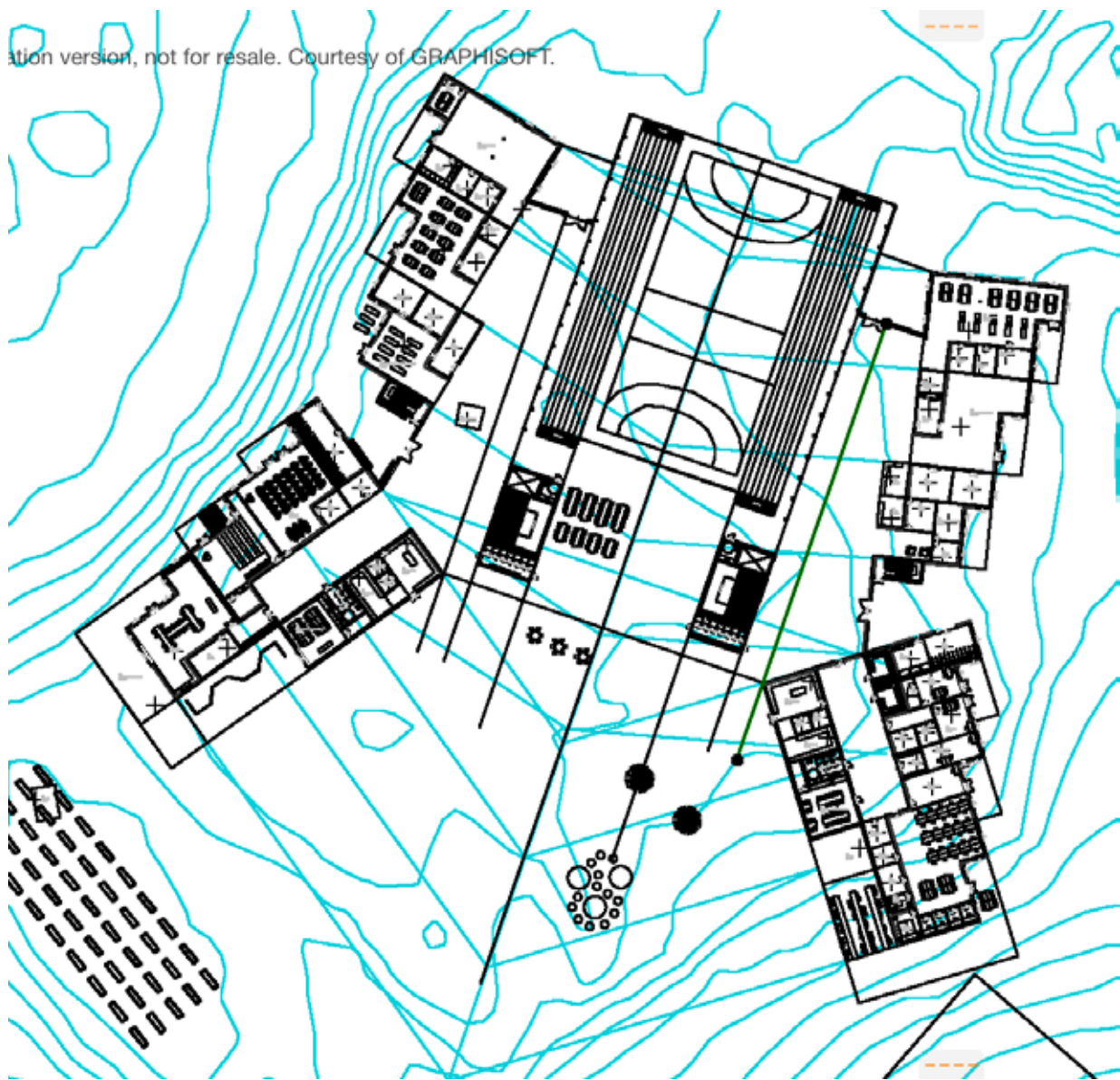








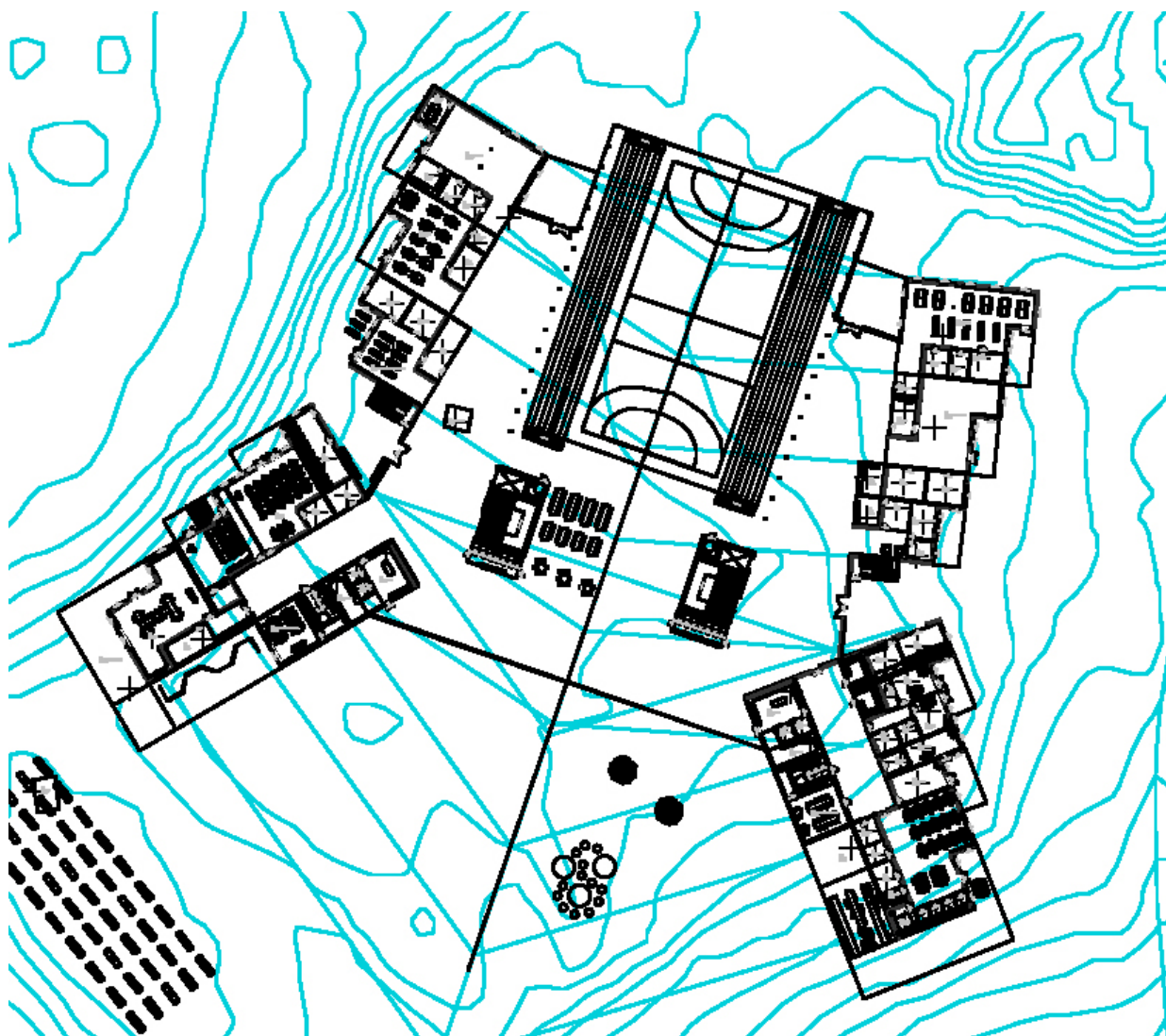
ation version, not for resale. Courtesy of GRAPHISOFT.



1. etasje

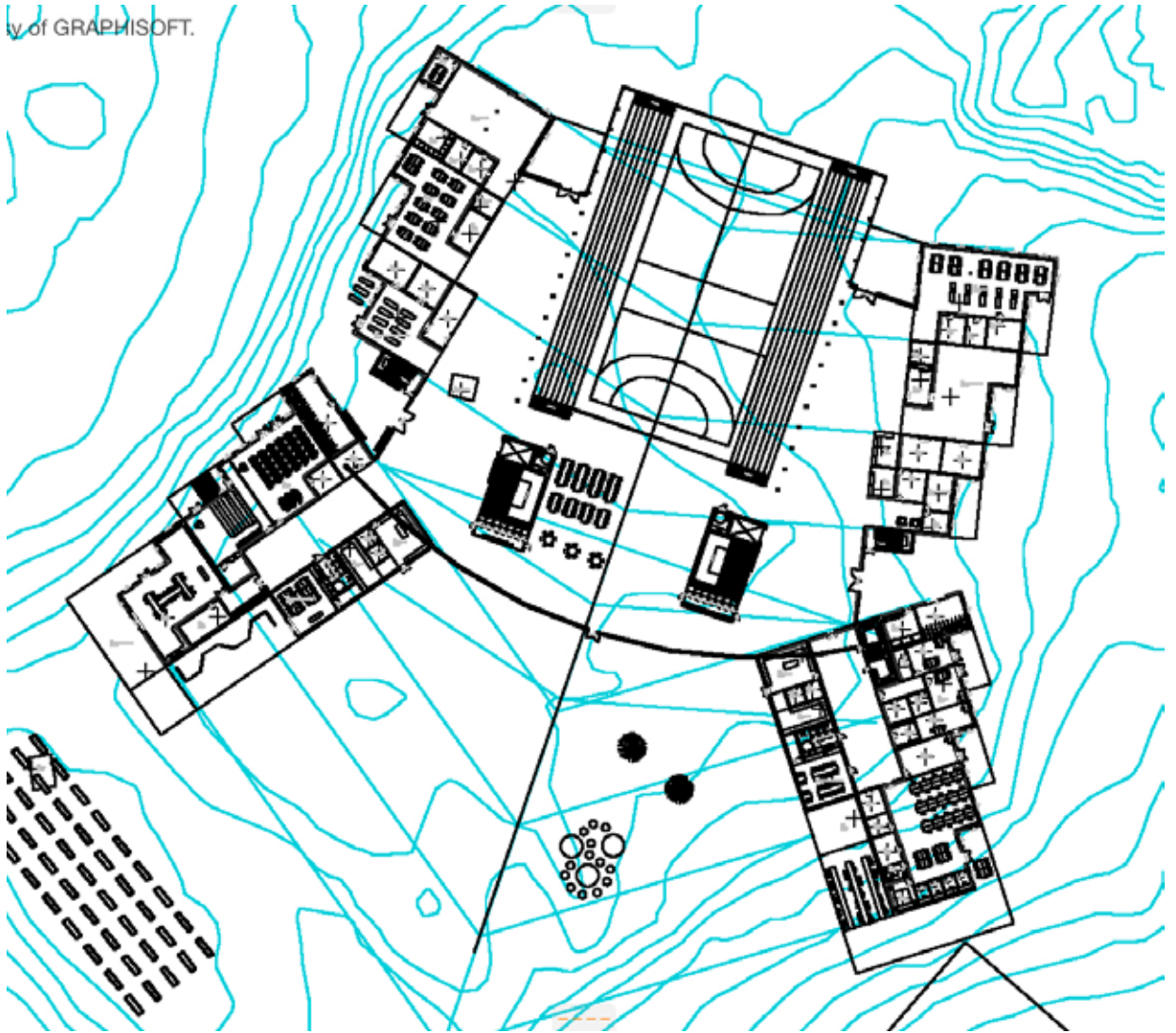


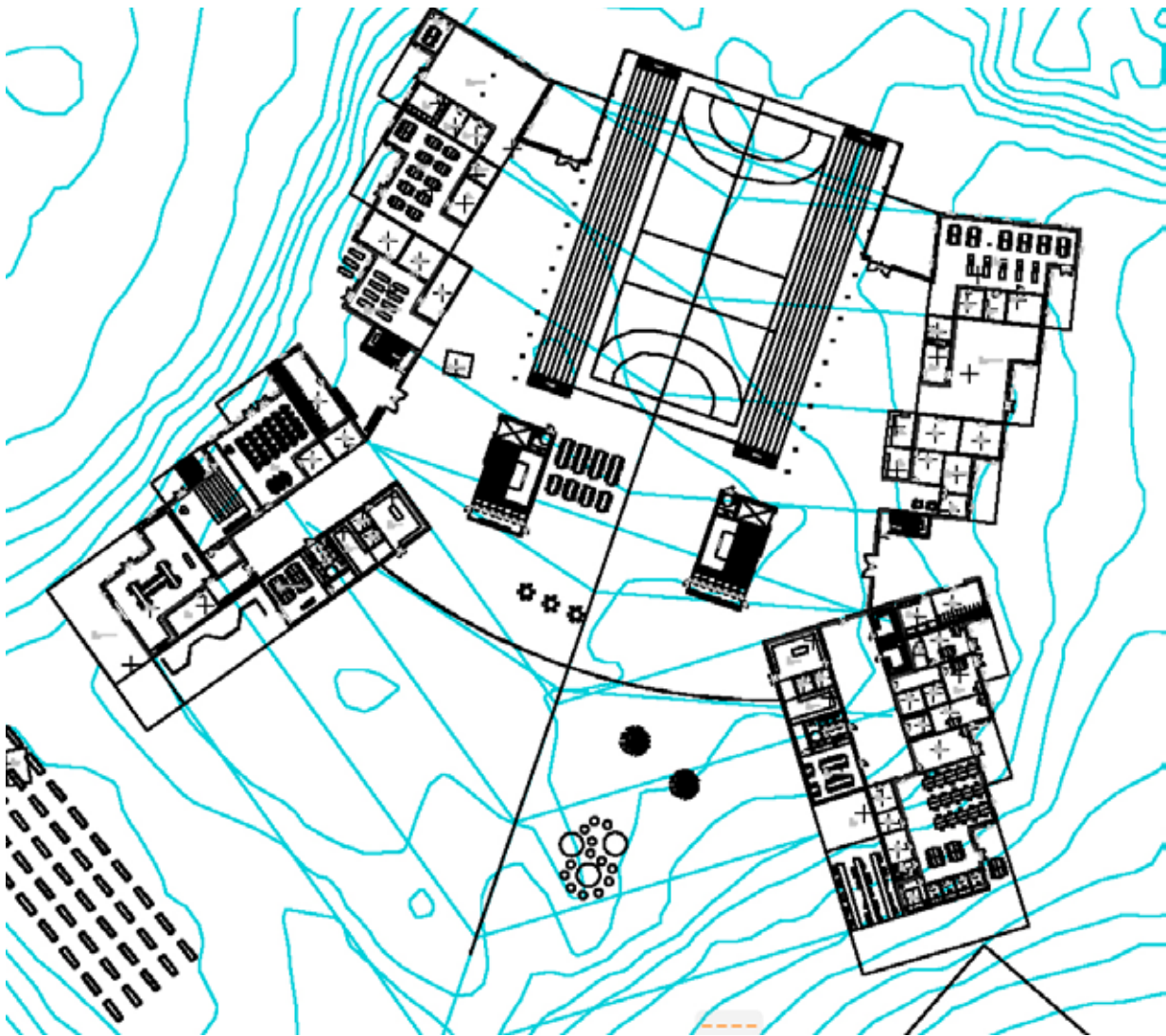




1. etasje



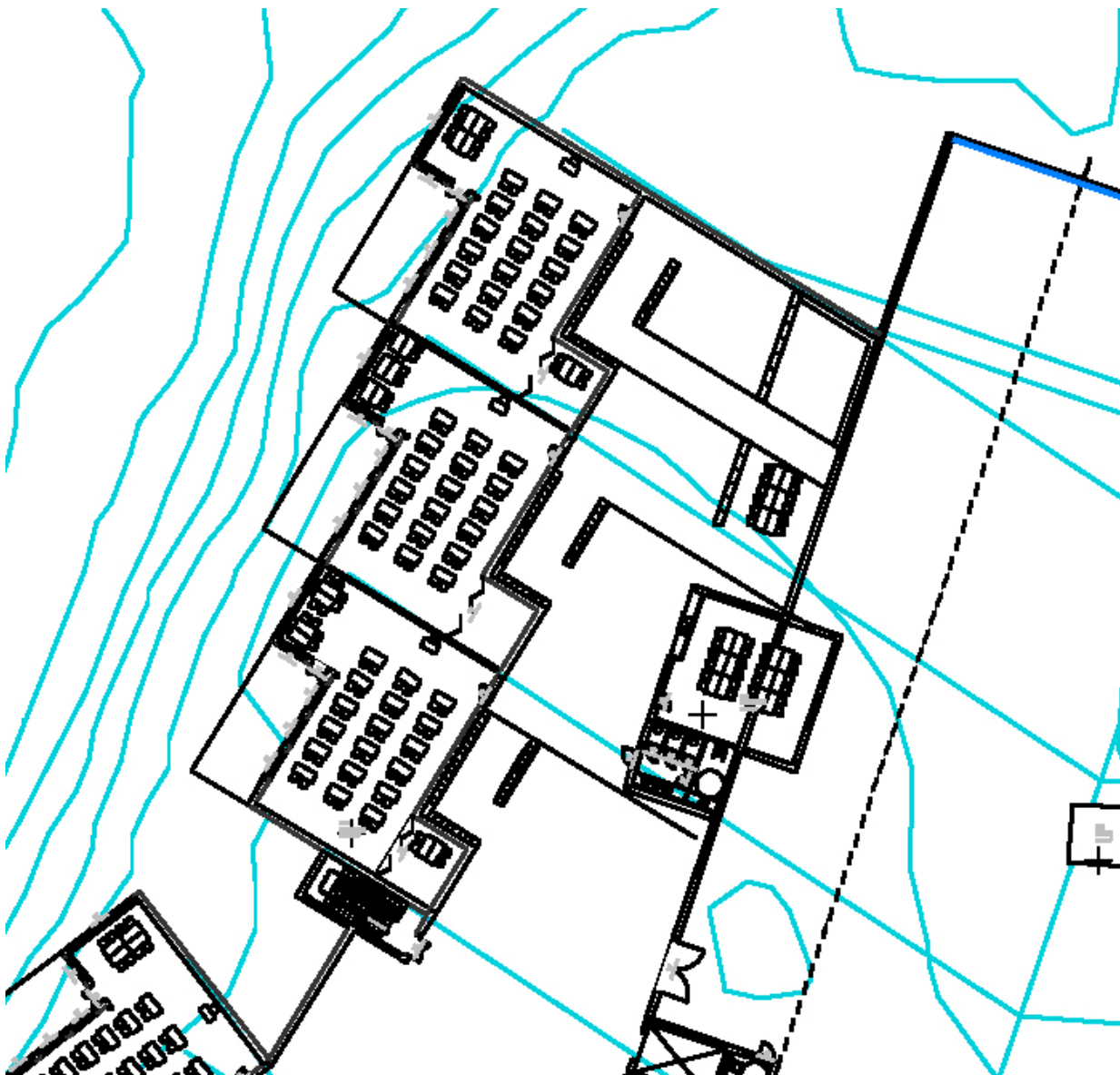




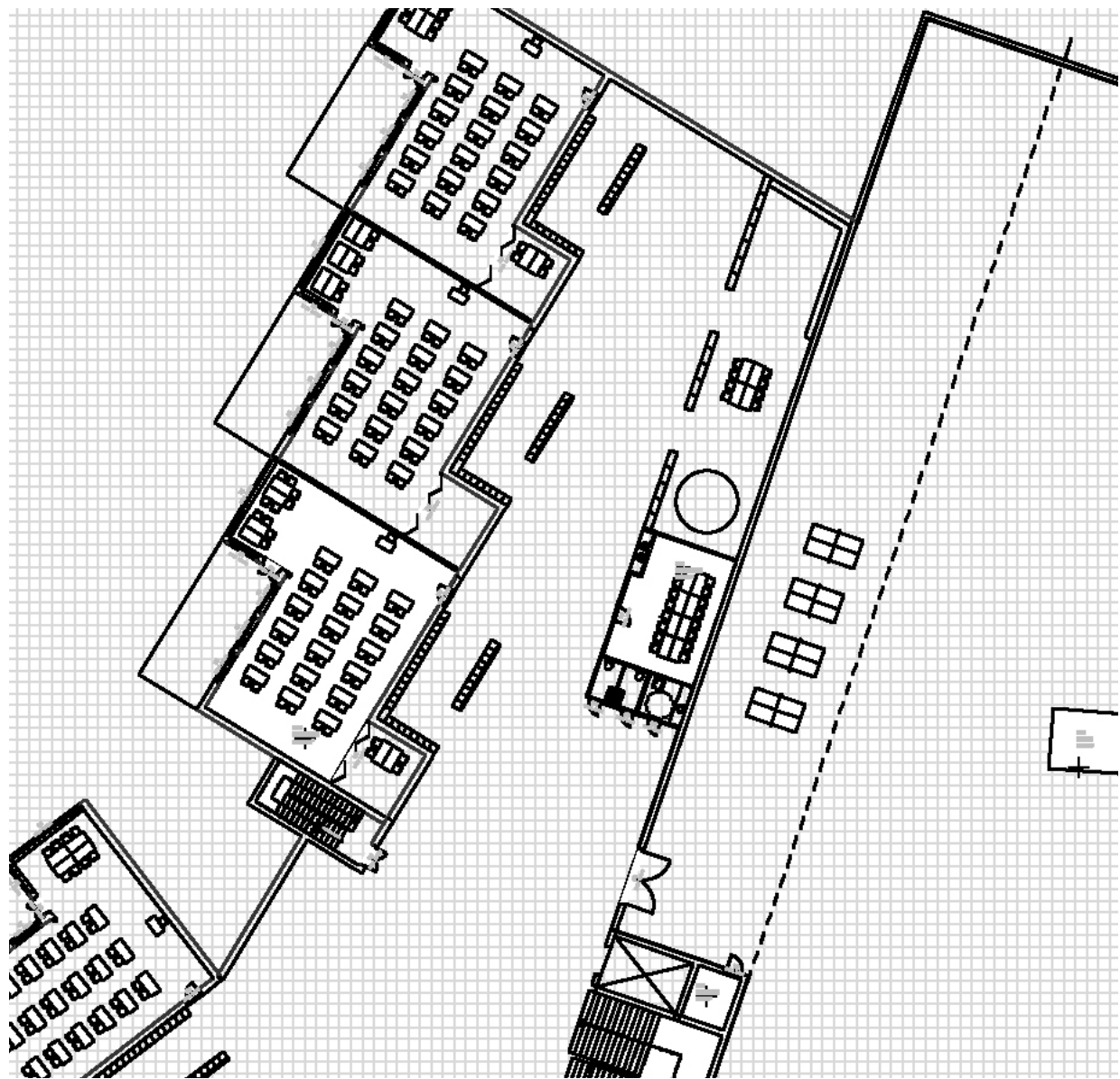
1. etasje



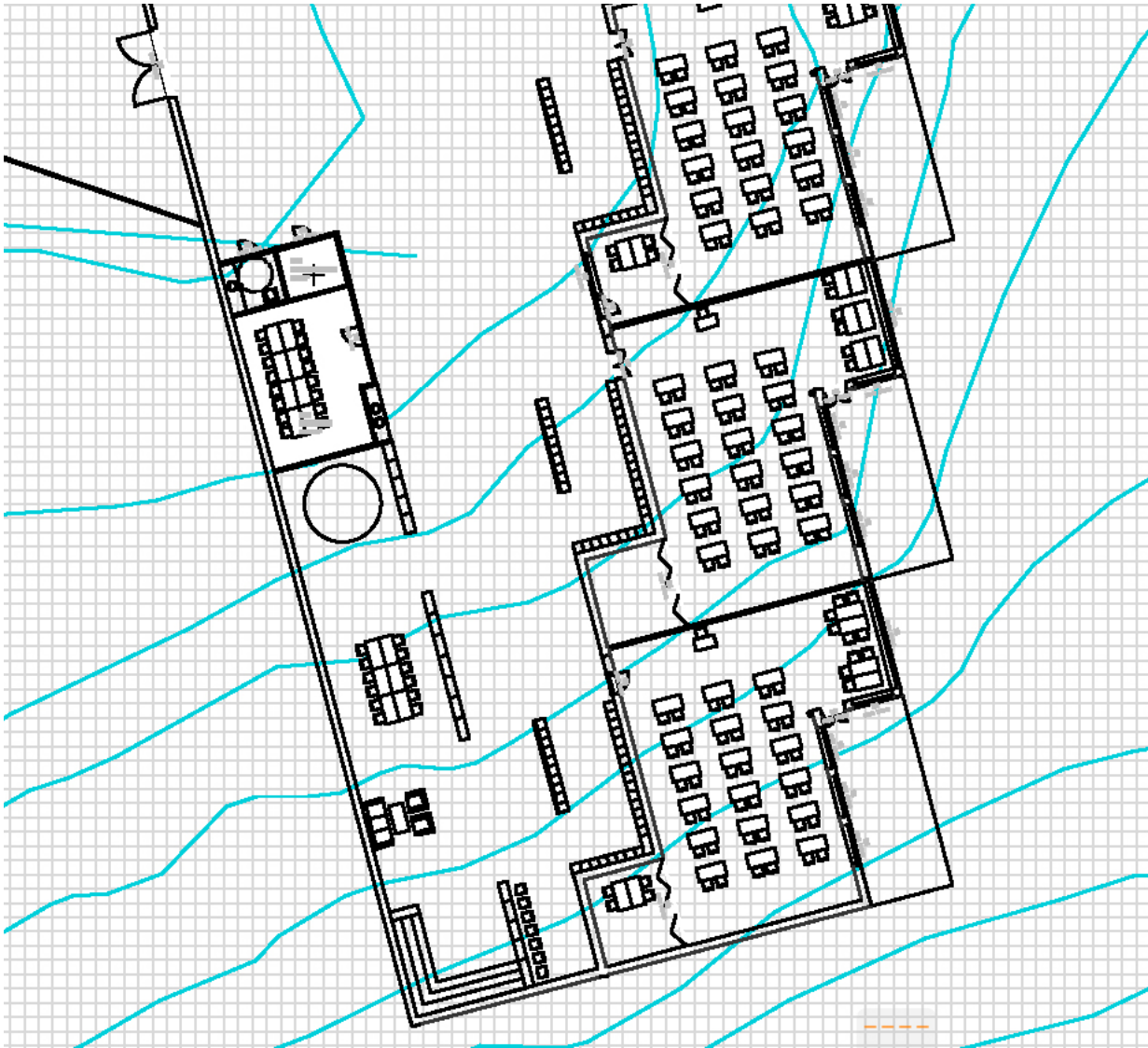




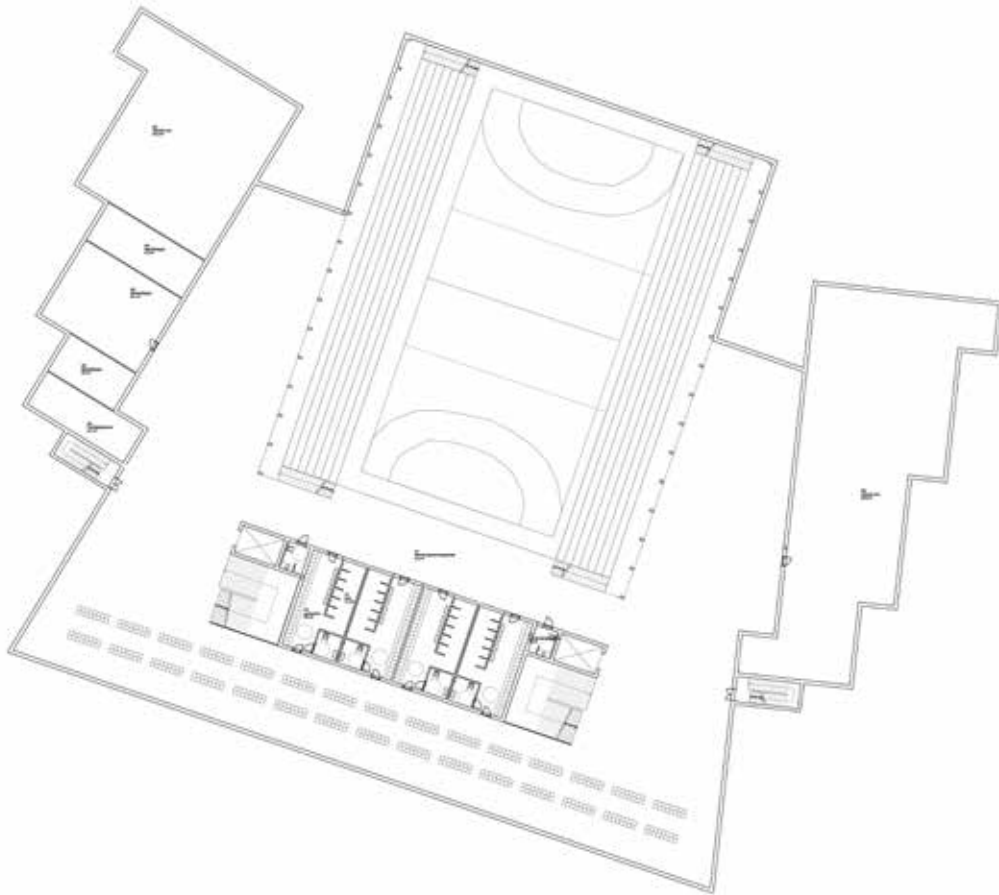
Soner for læring utenfor klasserommene



Soner for læring utenfor klasserommene

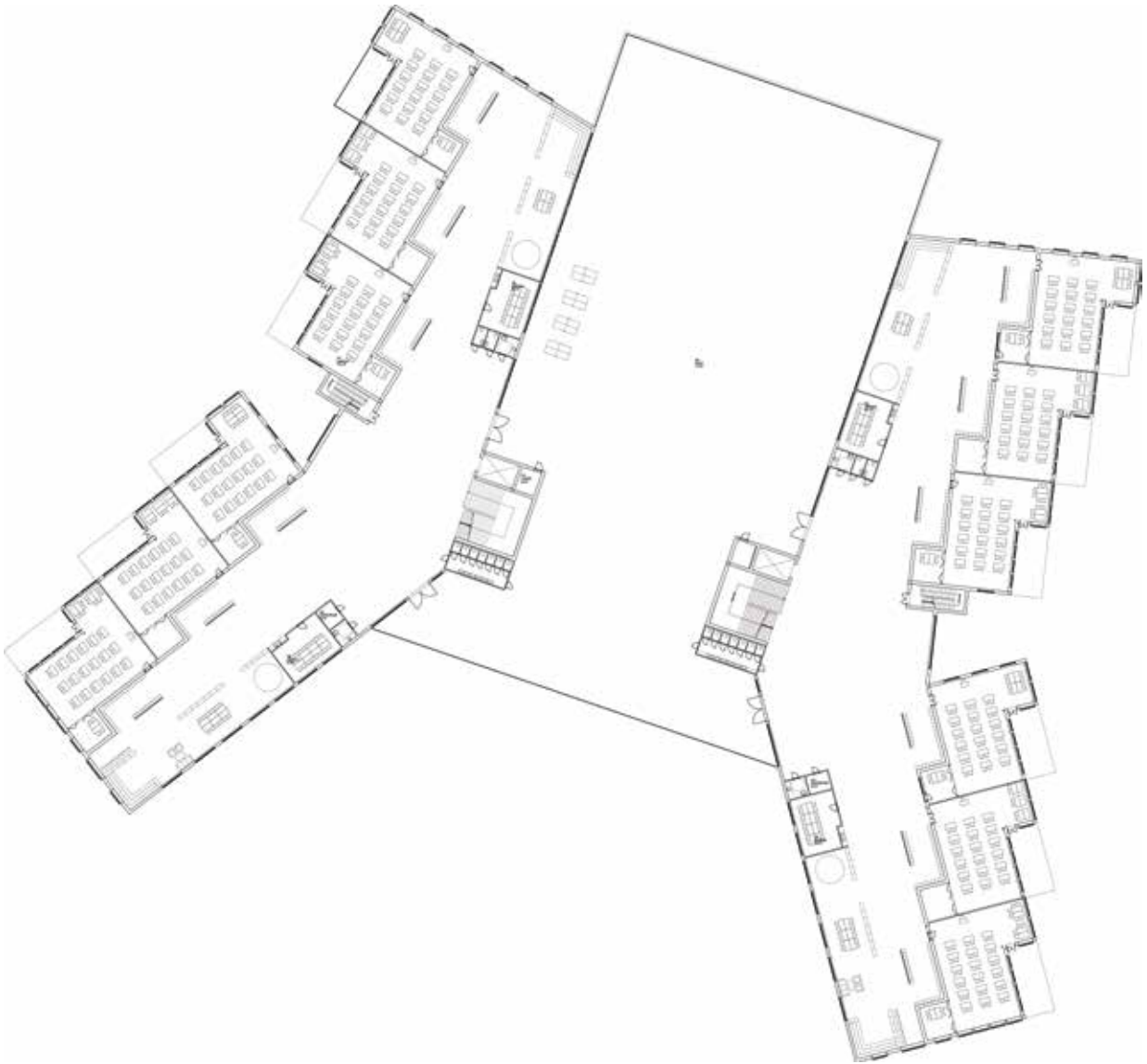




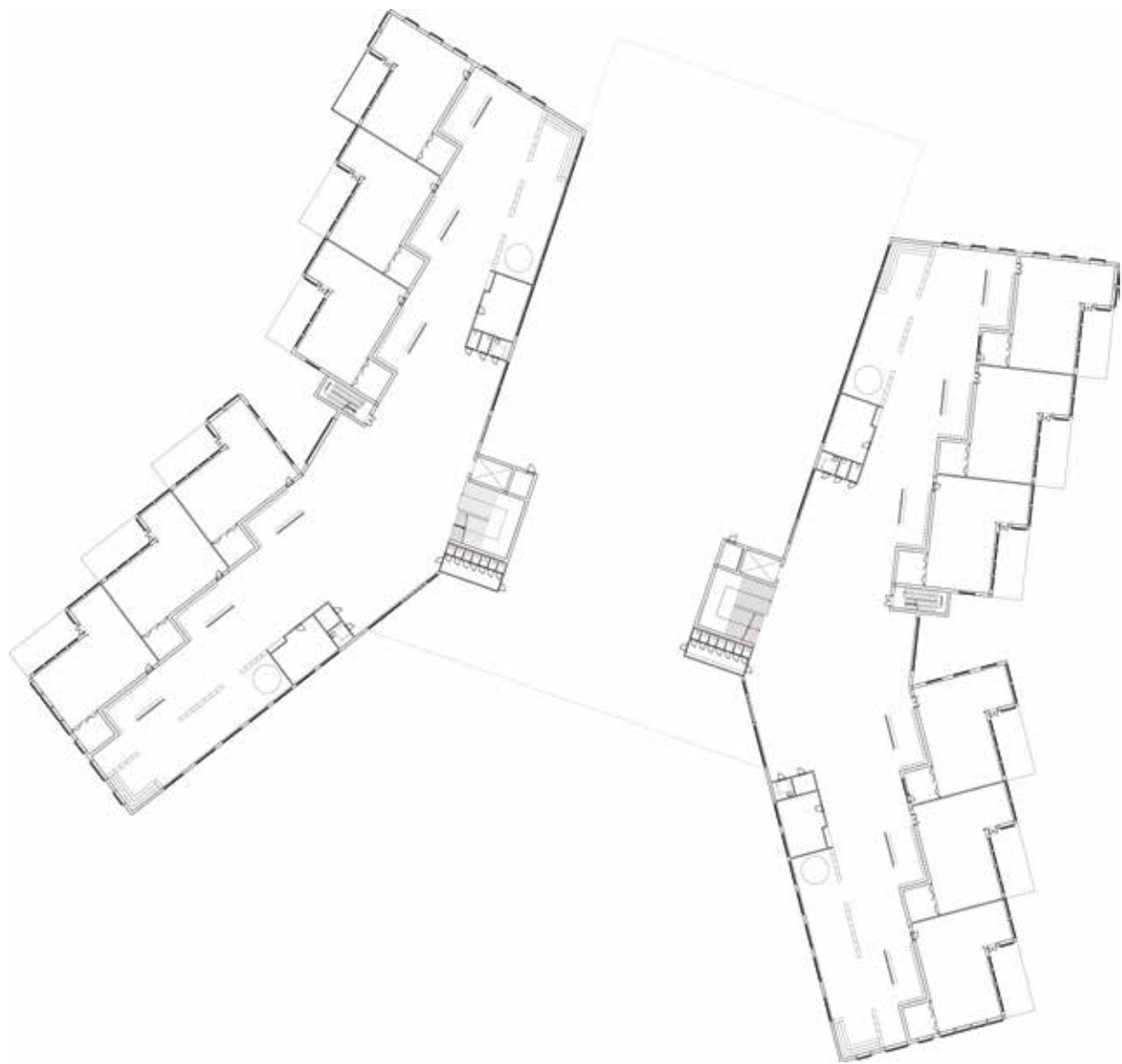






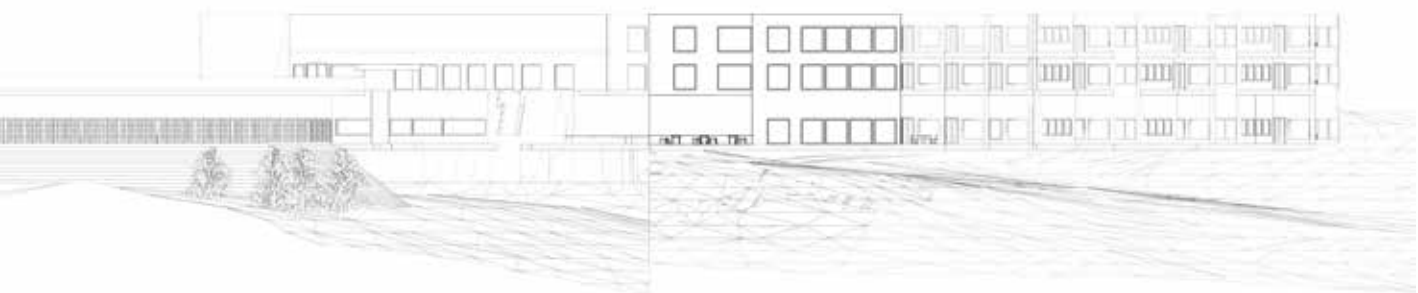


2. etasje

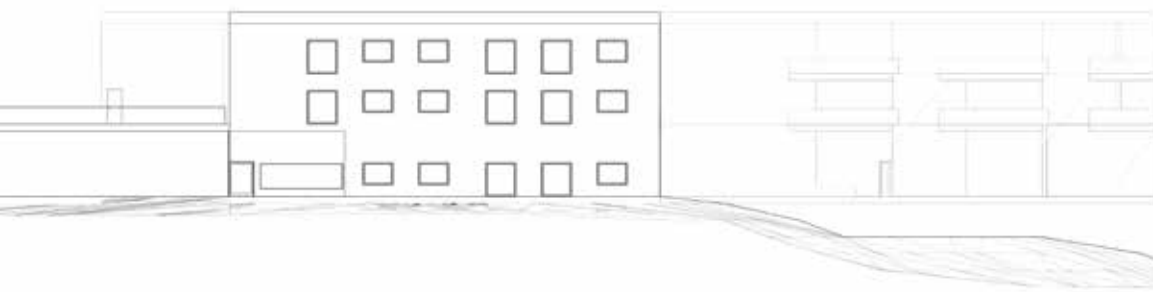


# FASADER

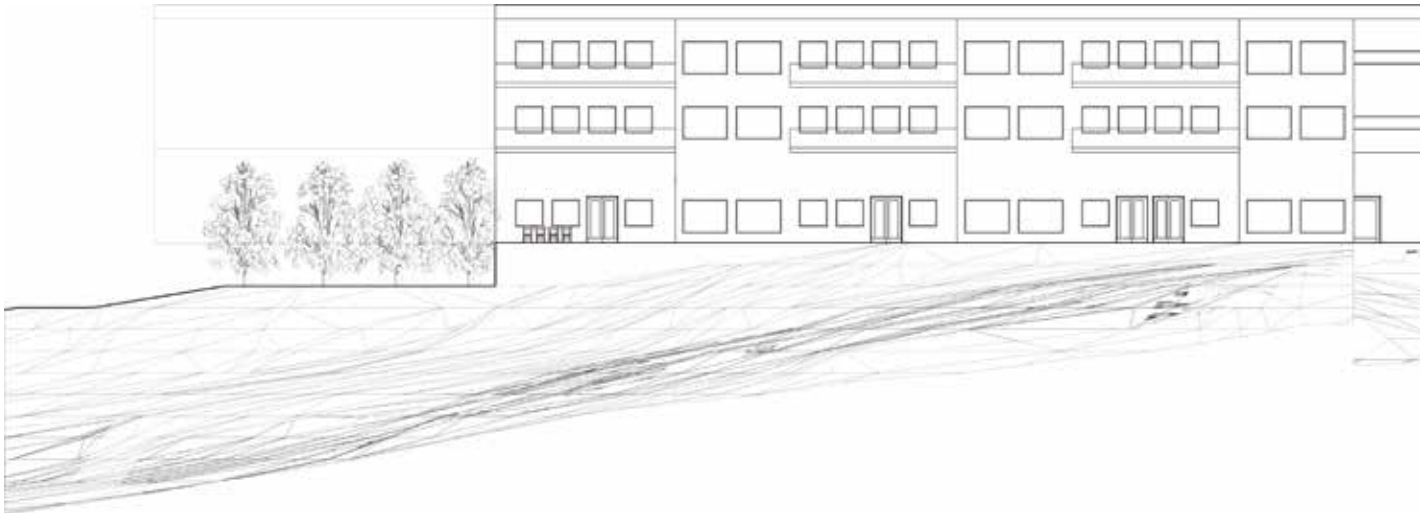


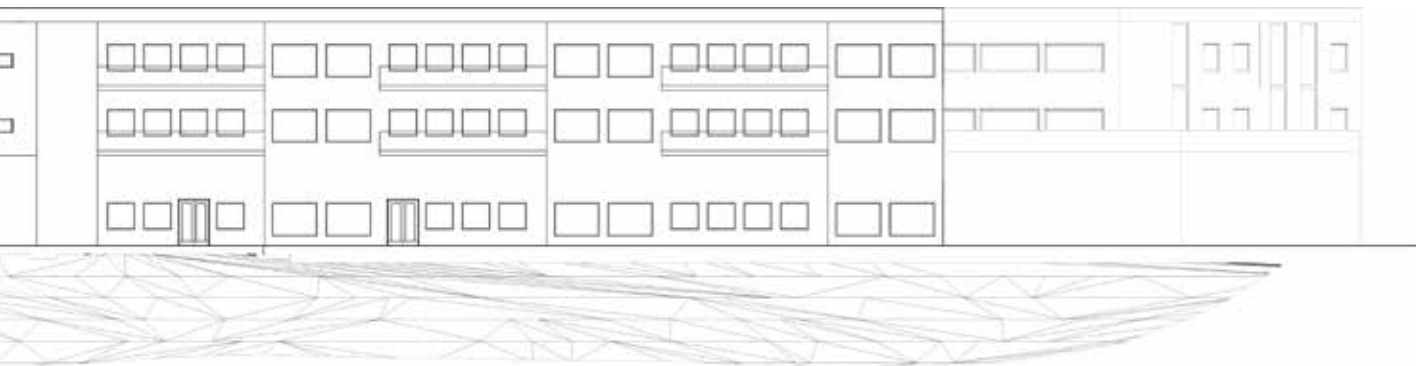


Fasade sør



Fasade nord





Fasade øst



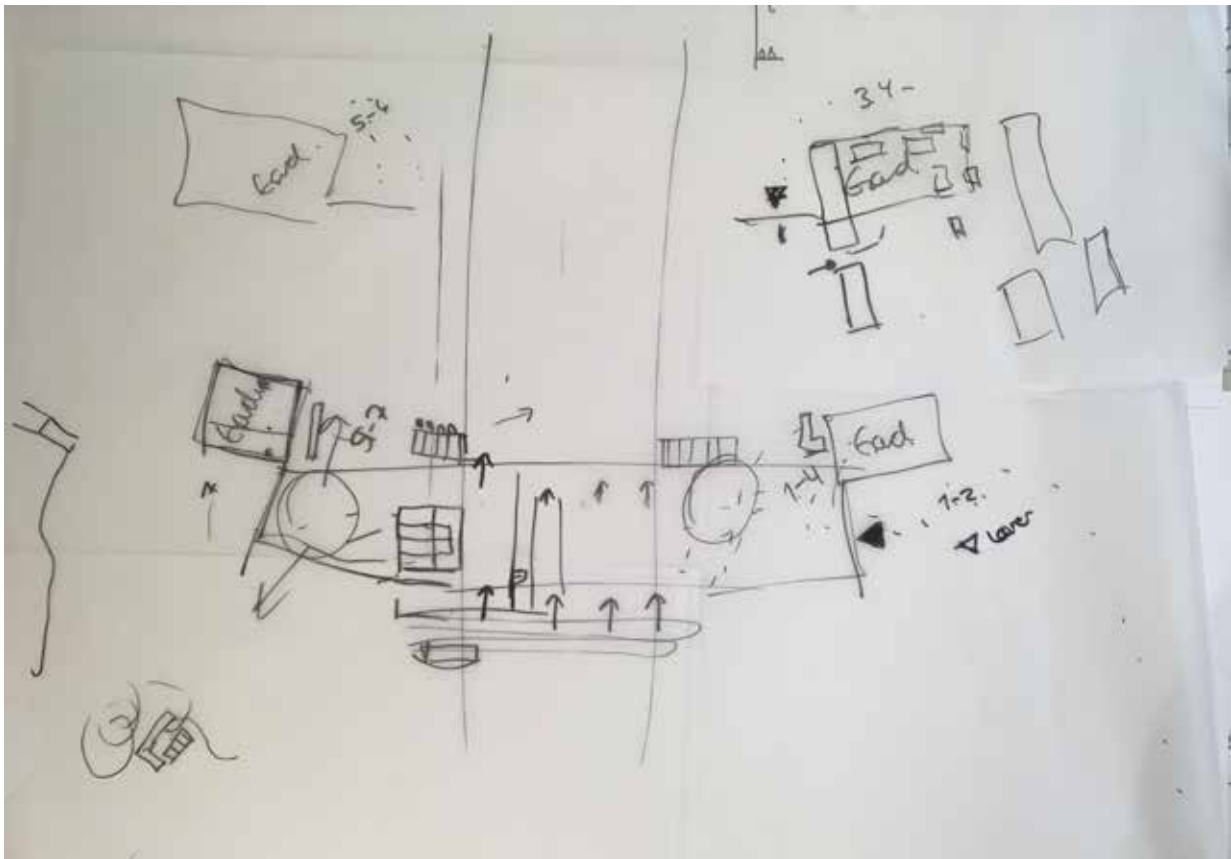
Fasade vest

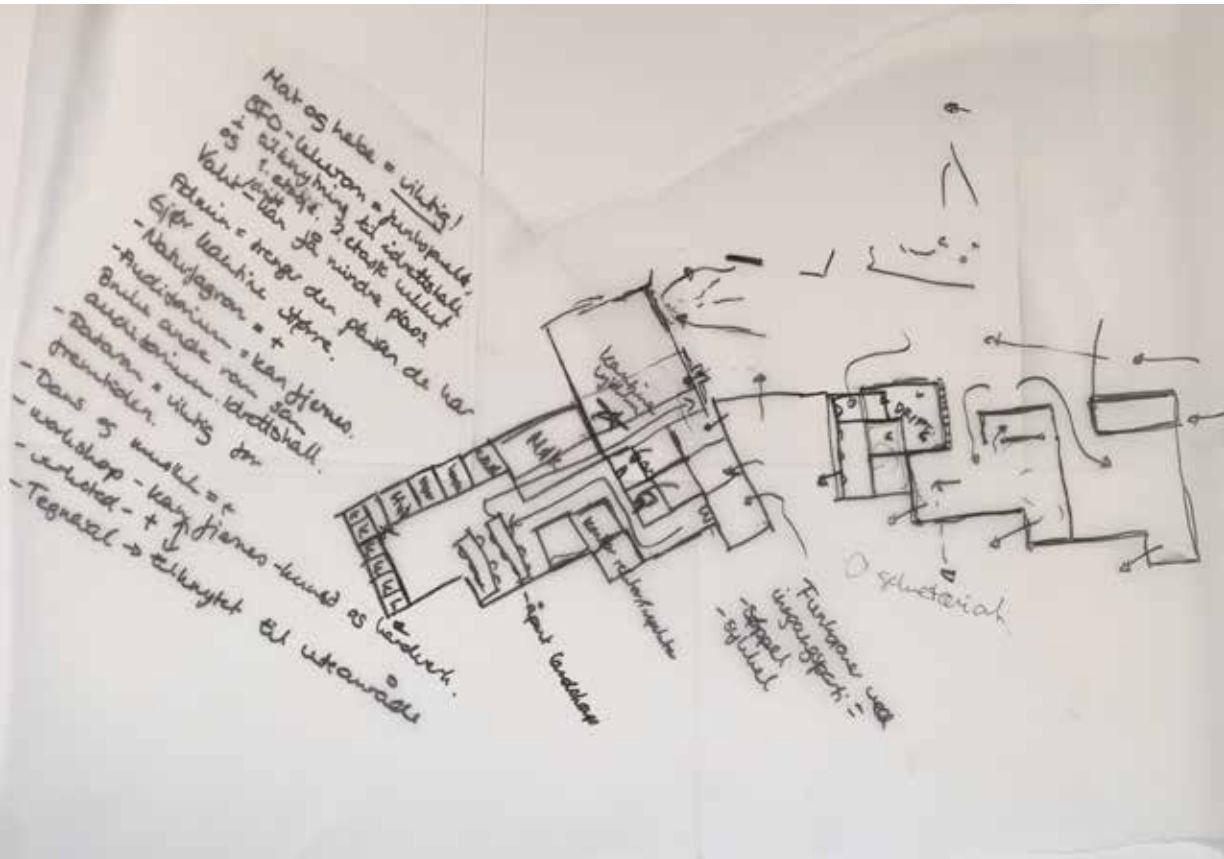
KUTTE NED KVADRAT OG RYDDE



KUTTE NED KVADRAT OG RYDDE











EGEN INNGANG LÆRERE





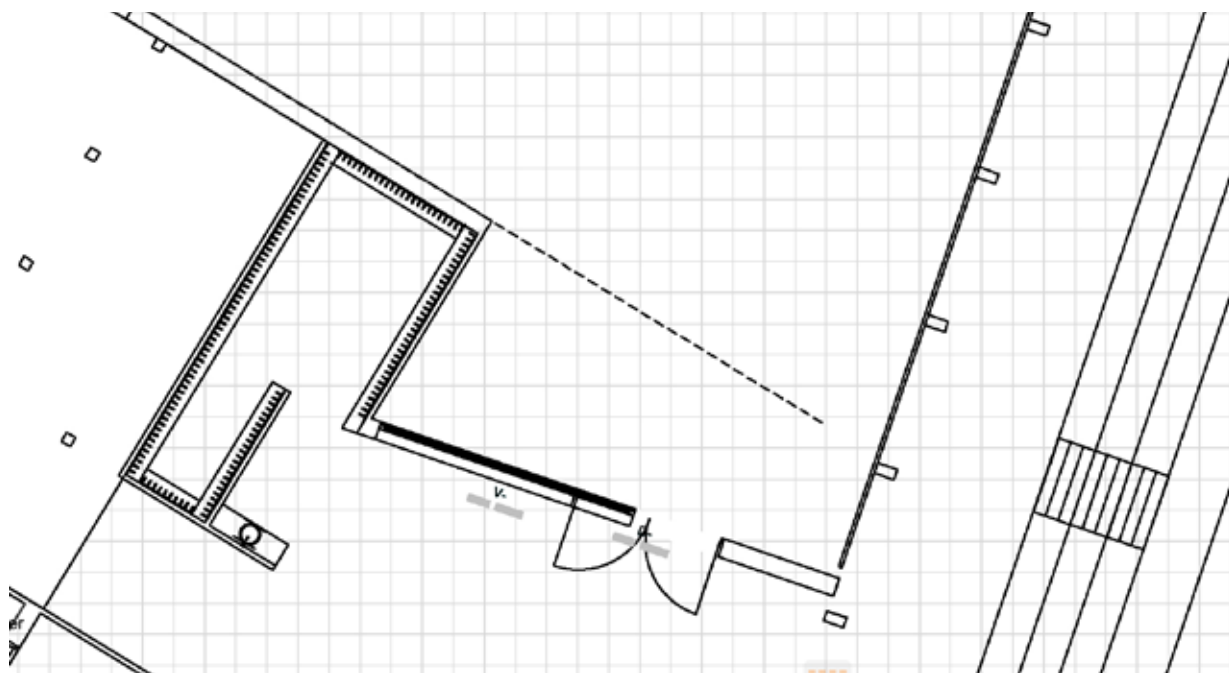
Admin

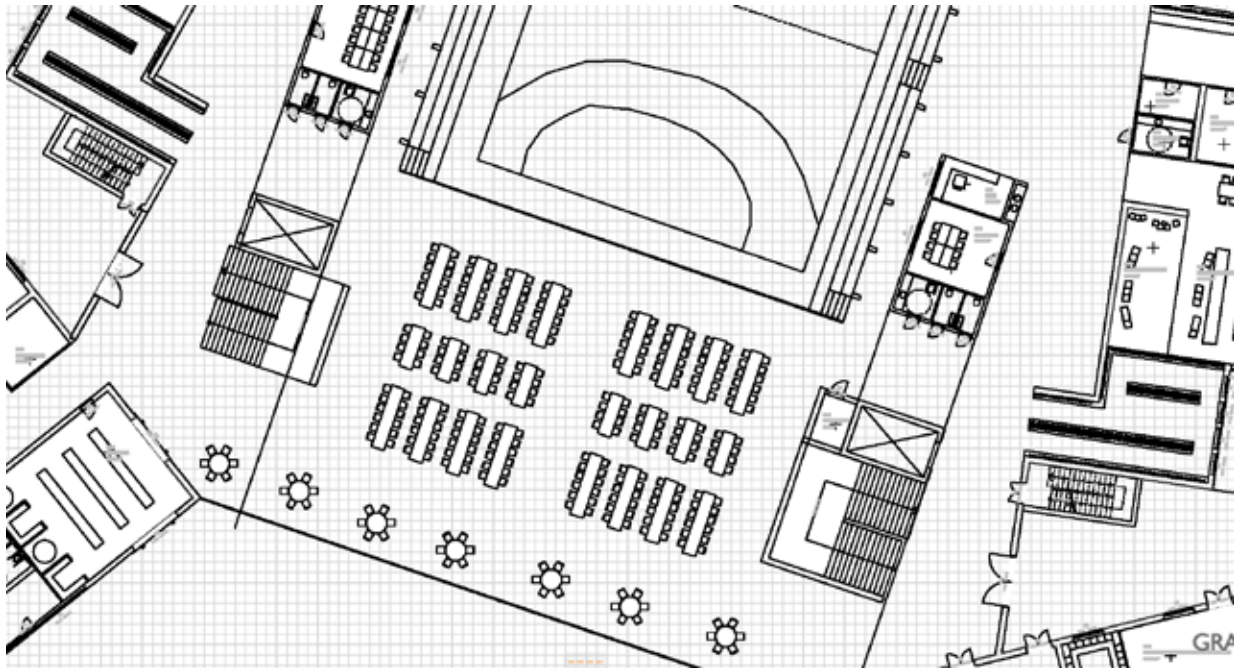






# GARDEROBE VED INNGANG ISTEDENFOR KJELLER





## TAKVINDU IDRETTSHALL

Ikke takvindu på tak. Da kan skolen utvikles videre i høyden hvis ønskelig. ventilasjon i tak.

Takvindu over idrettshall skal være lik utformet slik Fuji Kindergarten.

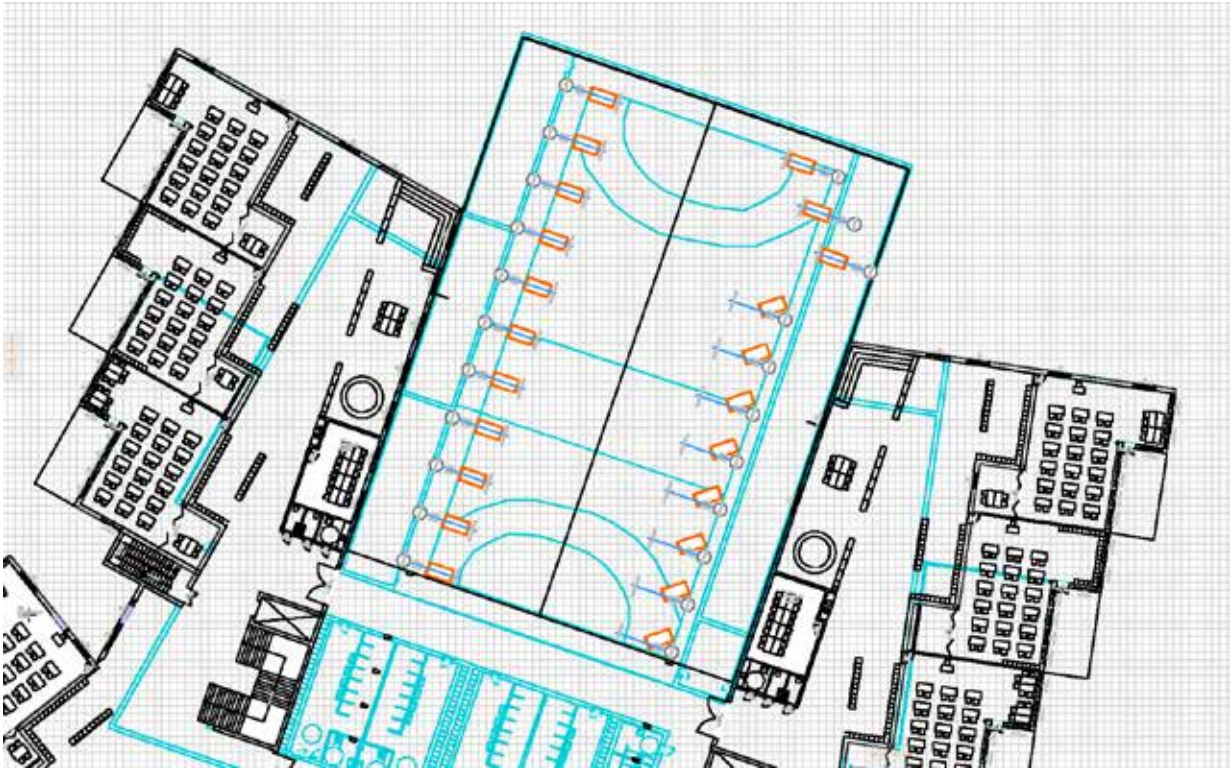


Takvindu Fuji Kindergarten



Takvindu over idrettshall lik Fuji Kindergaten









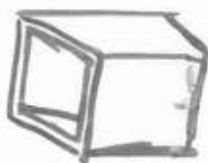
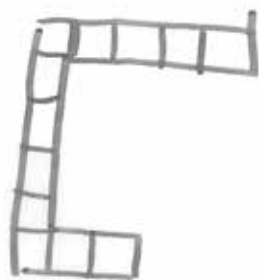




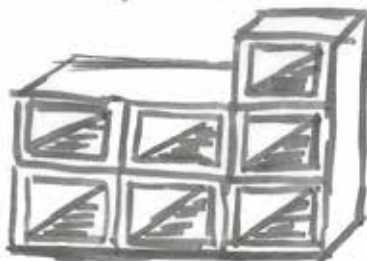
# SONER PÅ TAK



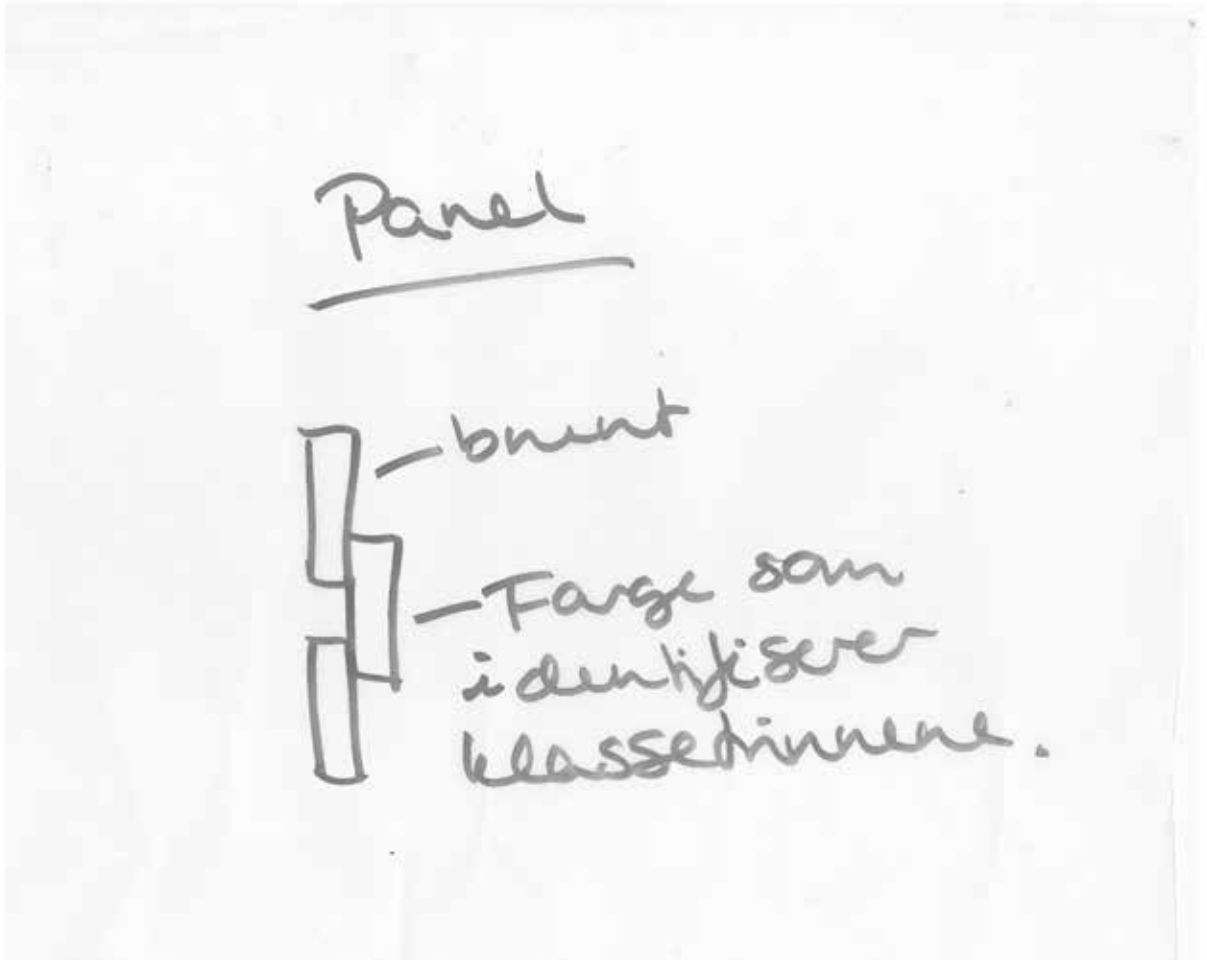
## Stoler i klasserom



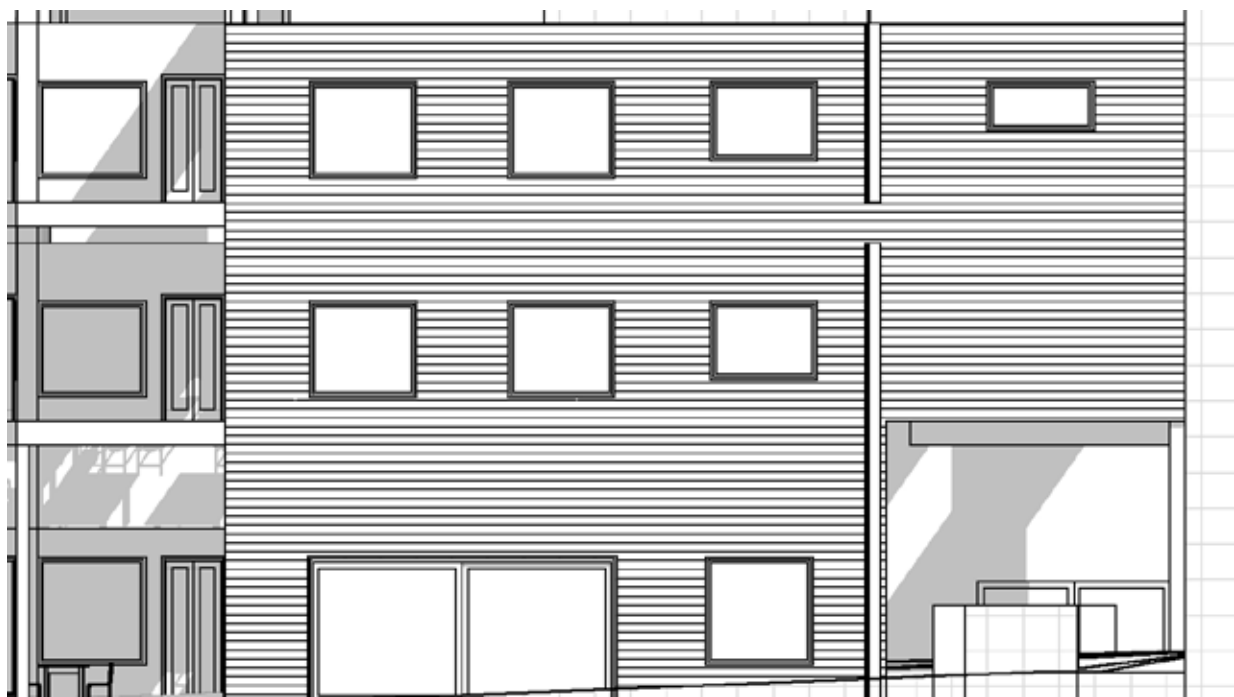
Kan brukes  
som hyller  
eller leke



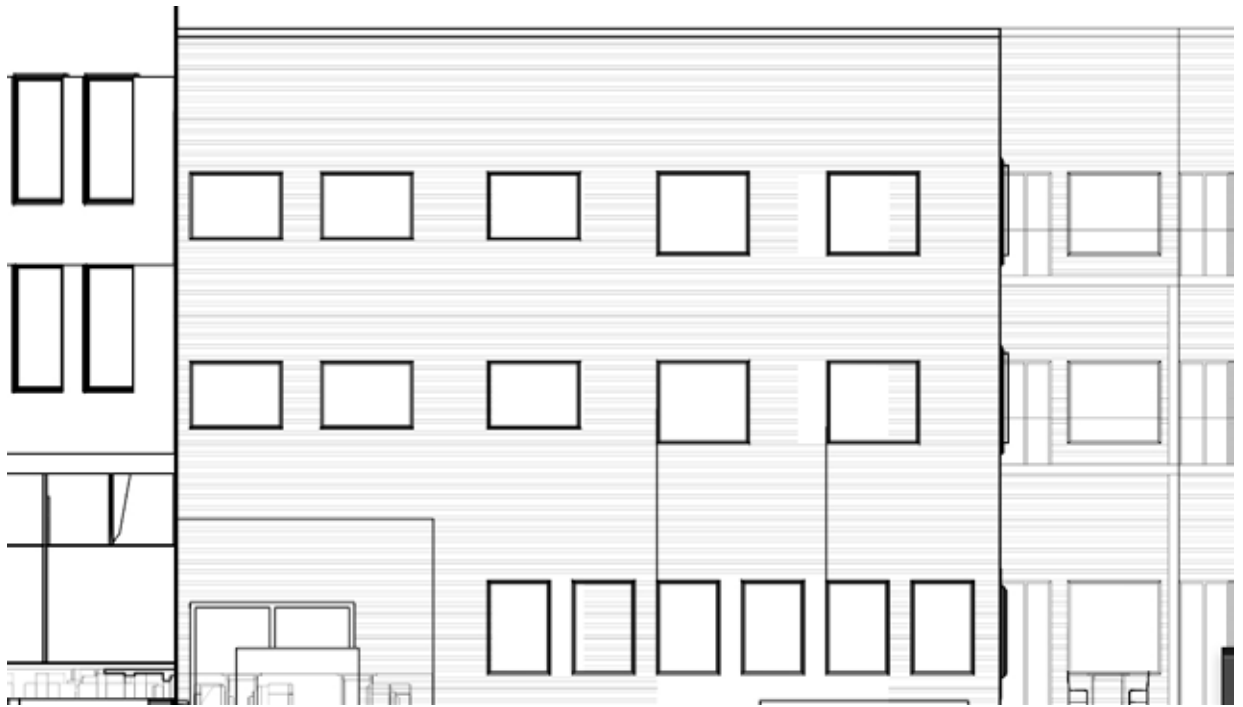
# PANEL SOM IDENTIFISERER KLASSETRINN



# FASADE



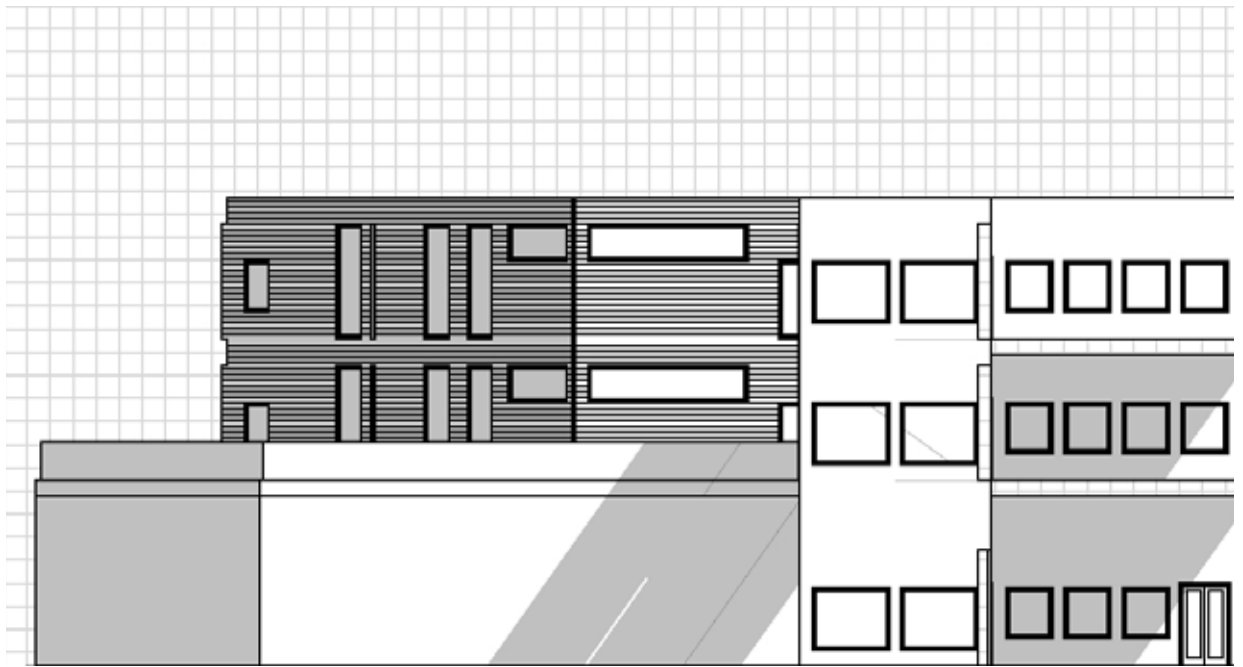
Del av fasade sør- vest



Del av fasade sør- øst



Del av fasade sør



Del av fasade vest, mot nord



Del av fasade nord





Del av fasade nord



### Nettsted:

- [https://byggforsk.no/dokument/695/balkonger\\_utbedring\\_utvidelse\\_og\\_utskifting](https://byggforsk.no/dokument/695/balkonger_utbedring_utvidelse_og_utskifting)
- [https://byggforsk.no/dokument/3367/etasjeskillere\\_i\\_massivtre](https://byggforsk.no/dokument/3367/etasjeskillere_i_massivtre)
- [https://byggforsk.no/dokument/387/kompakte\\_tak](https://byggforsk.no/dokument/387/kompakte_tak)
- [https://byggforsk.no/dokument/340/lydisolerende\\_tunge\\_etasjeskillere](https://byggforsk.no/dokument/340/lydisolerende_tunge_etasjeskillere)
- [https://byggforsk.no/dokument/3004/metoder\\_for\\_distribusjon\\_av\\_dagslys\\_i\\_bygninger](https://byggforsk.no/dokument/3004/metoder_for_distribusjon_av_dagslys_i_bygninger)
- [https://byggforsk.no/dokument/2924/renhold\\_av\\_myke\\_halvharde\\_og\\_harde\\_golv\\_midler\\_og\\_metoder](https://byggforsk.no/dokument/2924/renhold_av_myke_halvharde_og_harde_golv_midler_og_metoder)
- [https://byggforsk.no/dokument/636/renhold\\_i\\_skoler\\_og\\_barnehager](https://byggforsk.no/dokument/636/renhold_i_skoler_og_barnehager)
- [https://byggforsk.no/dokument/334/trebjelkelag\\_dimensjonering\\_og\\_utfoerelse](https://byggforsk.no/dokument/334/trebjelkelag_dimensjonering_og_utfoerelse)
- <https://www.archdaily.com/61288/ad-classics-salk-institute-louis-kahn/>
- <http://www.barkevik.no/aktuelt/spiler/>
- <https://www.google.no/search?q=moholt+50+50&oq=moholt+50&aqs=chrome.1.69i57j0l4.4359j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- [https://www.google.no/search?q=montessori+amsterdam&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjZs9rU9frZAhWFGCwKHe78Dq4Q\\_AUICygc&biw=1335&bih=679#imgsrc=FwxcZrBcSU6zeM](https://www.google.no/search?q=montessori+amsterdam&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjZs9rU9frZAhWFGCwKHe78Dq4Q_AUICygc&biw=1335&bih=679#imgsrc=FwxcZrBcSU6zeM)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/3235/garderobes\\_for\\_ansatte\\_og\\_publicum](https://www.byggforsk.no/dokument/3235/garderobes_for_ansatte_og_publicum)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/131/grunnskolebygg\\_funksjoner\\_og\\_arealer](https://www.byggforsk.no/dokument/131/grunnskolebygg_funksjoner_og_arealer)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/3155/grunnskolens\\_uterom](https://www.byggforsk.no/dokument/3155/grunnskolens_uterom)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/532/inneklima\\_og\\_ventilasjon\\_i\\_skoler](https://www.byggforsk.no/dokument/532/inneklima_og_ventilasjon_i_skoler)
- <https://www.byggforsk.no/dokument/174/lekeplasser>
- <https://www.byggforsk.no/dokument/175/lekeplassutstyr>
- [https://www.byggforsk.no/dokument/246/loesning\\_for\\_lokal\\_haandtering\\_av\\_overnattings\\_omraader](https://www.byggforsk.no/dokument/246/loesning_for_lokal_haandtering_av_overnattings_omraader)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/426/lydforhold\\_i\\_skoler\\_og\\_barnehager](https://www.byggforsk.no/dokument/426/lydforhold_i_skoler_og_barnehager)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/3066/tilrettelegging\\_for\\_rednings\\_og\\_slokke-mannskap](https://www.byggforsk.no/dokument/3066/tilrettelegging_for_rednings_og_slokke-mannskap)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/2608/treterrasser\\_paa\\_terreng](https://www.byggforsk.no/dokument/2608/treterrasser_paa_terreng)
- [https://www.byggforsk.no/dokument/4100/u-verdier\\_vegger\\_over\\_terreng\\_massivtre](https://www.byggforsk.no/dokument/4100/u-verdier_vegger_over_terreng_massivtre)
- <http://www.byggmakkerpluss.no/artikkel/125/Tips-til-alternative-gulvtyper>

- [https://www.cembrit.no/media/5509/treullitplusakustikkplus-plusdenplusnaturlige-plushimling\\_low.pdf](https://www.cembrit.no/media/5509/treullitplusakustikkplus-plusdenplusnaturlige-plushimling_low.pdf)
- <https://www.forbo.com/flooring/no-no/produkter/linoleum/c7j5k9>
- <https://www.glassproffen.no/glasstyper-funksjoner>
- <http://www.norskmassivtre.no/byggesystem/yttervegg-i-massivtre/>
- <http://www.treteknisk.no/resources/filer/publikasjoner/fokus-pa-tre/Fokus-nr-20.pdf>
- [http://www.woodify.no/wp-content/uploads/2012/09/woodify\\_brosjyre\\_pdf\\_100912.pdf](http://www.woodify.no/wp-content/uploads/2012/09/woodify_brosjyre_pdf_100912.pdf)

### **Bilder brukt:**

antikken:

- <https://snl.no/atrium>

Salk institute:

- <https://photorator.com/photo/17735/salk-institute-by-louis-kahn->
- <https://www.e-architect.co.uk/events/salk-institute-for-biological-studies-conference>
- [https://arch220.wordpress.com/2012/02/14/salk-institutue\\_-louis-kahn/#jp-carousel-545](https://arch220.wordpress.com/2012/02/14/salk-institutue_-louis-kahn/#jp-carousel-545)
- <http://architangent.com/2011/08/kahn-salk-institute/>

Kompakte tak:

- [https://byggforsk.no/dokument/387/kompakte\\_tak](https://byggforsk.no/dokument/387/kompakte_tak)

Ventilasjon:

- [https://www.byggforsk.no/dokument/532/inneklima\\_og\\_ventilasjon\\_i\\_skoler](https://www.byggforsk.no/dokument/532/inneklima_og_ventilasjon_i_skoler)

Skolegården:

- <https://www.byggforsk.no/dokument/175/lekeplussutstyr>

Terrasse på terreng:

- [https://www.byggforsk.no/dokument/2608/treterrasser\\_paa\\_terreng](https://www.byggforsk.no/dokument/2608/treterrasser_paa_terreng)

