

Undersøgelse af krybekældre under 25 lejemål BO-VEST, afdeling Galgebakken



af

Casper Roland Norling, indeklimachef, cand. polyt.

SBMI 20128

31. maj 2016

Indhold

1. Sagsoplysninger	3
2. Konklusion og anbefalinger	4
2.1. Konklusion	4
2.2. Anbefalinger	4
3. Baggrund	5
4. Bygningsbeskrivelse, fremgangsmåde og undersøgelsesbeskrivelse	5
4.1. Bygningsbeskrivelse	5
4.1.1. Arbejdsskitser (ej målfaste)	6
4.2. Fremgangsmåde	7
4.3. Undersøgelsesbeskrivelse	8
4.3.1. Visuel gennemgang	8
4.3.2. Måling af hygrotermiske variable	8
4.3.3. Fugtscanning med kapacitiv fugtscanner (Gann)	8
4.3.4. Mikrosvampe (skimmelsvamp)	8
5. Resultater	10
5.1. Visuel inspektion	10
5.2. Hygrotermiske variabler (temperatur og relativ luftfugtighed)	13
5.3. Luftbårne mikrosvampesporer	14
5.4. Mikrosvampevækst på konstruktioner (tapeaftryk)	15
5.5. Fugtscanning	15
5.6. Sammenfatning af resultater	16
Bilag 1. Analyse- og måleresultater	17
Bilag 3. Metodebeskrivelser	43

1. Sagsoplysninger

Udførende	Skandinavisk Bio-Medicinsk Institut A/S Rungstedvej 21 2970 Hørsholm Att: Casper Roland Norling (CRN) e-mail: crn@sbmi.dk
Klient	BO-VEST Malervangen 1 2600 Glostrup Att: Jørgen Bach e-mail: jba@bo-vest.dk
Rådgiver	NOVA5 Arkitekter Æbeløgade 4, 2. sal 2100 København Ø. Att: Lars Vind Scheerer E-mail: lvs@nova5.dk
Leveringsadresse	BO-VEST, afdeling Galgebakken 2620 Albertslund
Vedrørende:	Undersøgelser i 25 krybekældre i relation til fugt og mikrosvampe samt identificering af evt. risikoområder i forbindelse med luftudveksling mellem krybekældre og indeklime.

2. Konklusion og anbefalinger

2.1. Konklusion

Ud fra inspektionen og analysesvarene kan det konkluderes, at kældrene periodevis fremstår med vækstbetingelser for skimmelsvamp på egnede overflader, som f.eks. træ og tjærepap. Der er således en skimmelpulje i kældrene på vækstfladerne, i fugtigt grus/jord samt i støv, som dog kan accepteres, hvis det sikres, at kælderluft ikke ventileres op i boligerne. Dette afhænger af eventuelle føringsveje (utætheder) gennem betondækket samt trykgradienter på hver side af dækelementerne.

Der er også konstateret opfugtede konstruktioner i flere kældre, som muligvis kan påvirke indeklimaet eller andre konstruktionsdele, som er i kontakt med indeklimaet. Således er flere af de undersøgte kælderydervægge opfugtede op til underside af dækket, lige som flere af dækkene er opfugtede, hovedsageligt langs kanterne.

2.2. Anbefalinger

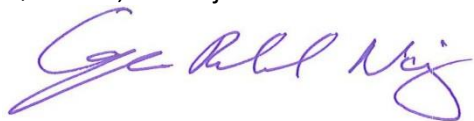
Ud fra de foretagne prøver og målinger anbefales det, at der foretages yderligere målinger i boligerne over enkelte af de undersøgte krybekældre.

I den forbindelse bør der måles på trykforskelle over og under etagedækket for at dokumentere, om der er trykforhold til stede, som udgør en risiko i forbindelse med transport af luft, skimmelbestanddele og lignende fra kældre til boliger. I forbindelse med trykmålingerne bør der måles luftskifte i hhv. kælderen samt indeklimaet for vurdering af, hvilke luftstrømme, der er til stede i hhv. kælder og bolig. I samme ombæring kan der med fordel foretages sporgasmålinger til dokumentation af eventuelle utætheder i dækkonstruktionen.

Ligeledes bør der foretages fugtmålinger i de nederste dele af ydervægge samt i dækelementer, hvor risikobetonede områder, på baggrund af målingerne i kældrene, undersøges nærmere. Dette gøres både med håndholdt måleudstyr direkte på ydervægge og ved destruktiv åbning af gulve for indbygning af fugtmåleudstyr samt håndholdte fugtmålinger på betondækket.

Har I spørgsmål eller kommentarer til rapporten eller behov for yderligere rådgivning, er I velkommen til at kontakte os.

Hørsholm, 31. maj 2016



Casper Roland Norling, indeklimatek, cand. polyt.

3. Baggrund

I forbindelse med en større renovering af BO-VEST afdelingen Galgebakken er det nødvendigt at vurdere forholdene i krybekældre for at påvise eller afkræfte, om der er påvirkninger fra krybekældrene til indeklimaet i de ovenliggende boliger.

De to hovedformål med undersøgelsen er, at dokumentere om forekomster af forhøjet koncentration af mikrosvampesporer i krybekældrene er medvirkende til "forurening" af indeklimaet i boligerne.

Dertil kommer, om der er risiko for fugtpåvirkninger fra krybekælderen, enten via opstigende fugt eller uhensigtsmæssig høj luftfugtighed i krybekældrene, som kan påvirke konstruktionerne, der er i direkte kontakt med indeklimaet i boligerne.

Denne rapport og undersøgelse dækker første etape i undersøgelsesplanen, hvor et udsnit på 25 krybekældre skal undersøges. Disse skal danne grundlag for yderligere undersøgelser i indeklimaet i nogle af de udvalgte boliger.

4. Bygningsbeskrivelse, fremgangsmåde og undersøgelsesbeskrivelse

4.1. Bygningsbeskrivelse

Galgebakken ligger i Albertslund og er opført i 1972-74. Boligerne er opført i brun beton med tilslag af bornholmsk granit. Derudover er der lette facader af eternit, malet i forskellige farver.

Der er i alt ca. 600 boliger fordelt på rækkehuse i to etager i forskellige størrelser, gårdhuse i ét plan og et mindre antal ungdomsboliger med ét rum. De største boliger er på op til 130 m².

Krybekældrene er for de flestes vedkommende udført af med støbte betonydervægge/-fundamenter. Klaplaget er af jord/grus, hvorpå der i de fleste kældre er udlagt en plasticmembran for at hindre fugtpåvirkning. Plastmembranen er dog ikke udlagt under samtlige boliger og siderum, og der er således stor variation i udbredelsen samt den aktuelle tilstand.

Under gårdhusene er kældrene sammenhængende under 2-4 huse, mens kældrene i rækkehusene strækker sig under op til 14 boliger.

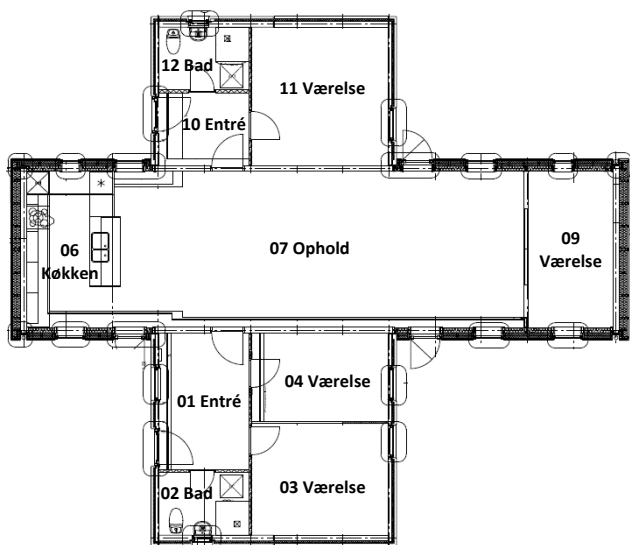
Planskitser over de forskellige lejemål kan ses på næste side, hvor ruminddeling også er opført. Målingerne er naturligvis foretaget i kælderen, men i forbindelse med beskrivelser senere i denne rapport er områderne angivet ud fra rumbetegnelserne.

4.1.1. Arbejdsskitser (ej målfaste)

Bygningerne i Galgebakken er inddelt tre hovedtyper, A, B og C. Herefter er der forskellige indretningsplaner og orientering af bygningerne, hvorfor der er lavet underinddelinger fra 1-5. Eftersom undersøgelserne i denne rapport ikke omfatter stueplan, er der taget udgangspunkt i én hovedtype, og en spejling af denne. Derfor er nedenstående rumbetegnelser benyttet:

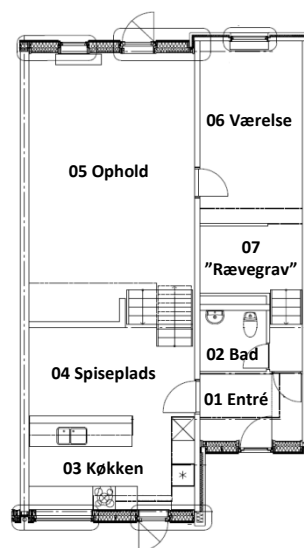
Bygningstype A:

(Vester 7,3. Vester 3,4. Sten 4,3. Over 5,2. Neder 1,2)



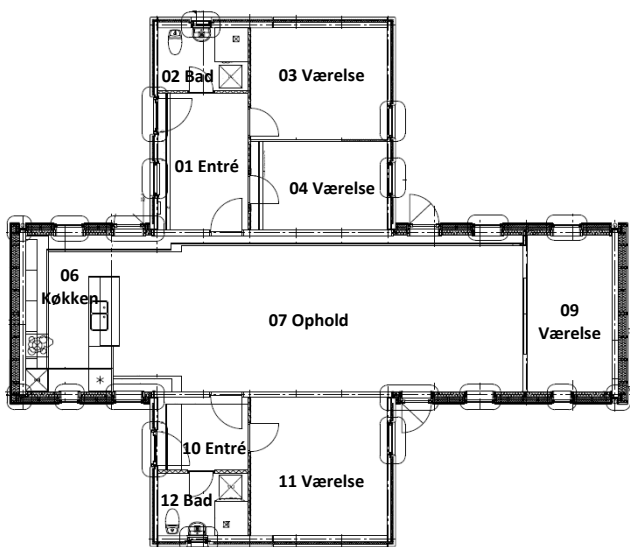
Bygningstype B:

(Vester 2,20. Torv 3,17. Torv 9,5. Øster 10,13. Neder 10,13. Skrænt 3,5. Skrænt 1,13)



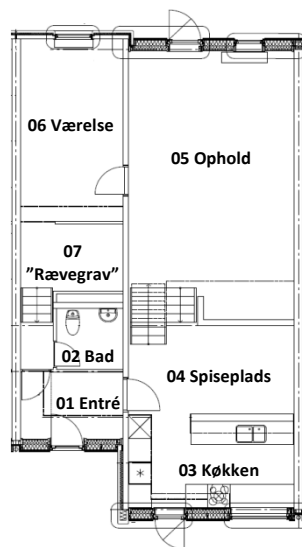
Bygningstype A_s (A spejlvendt):

(Sten 4,7. Over 1,2. Neder 5,2. Skrænt 4,4)



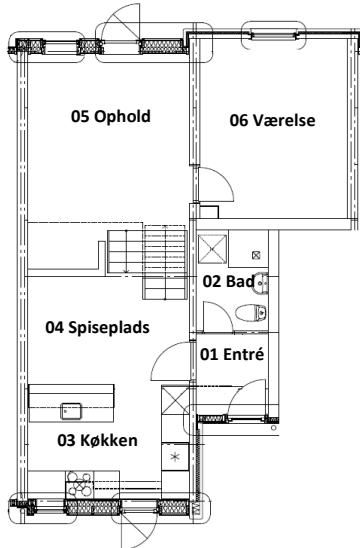
Bygningstype B_s (B spejlvendt):

(Over 9,10)

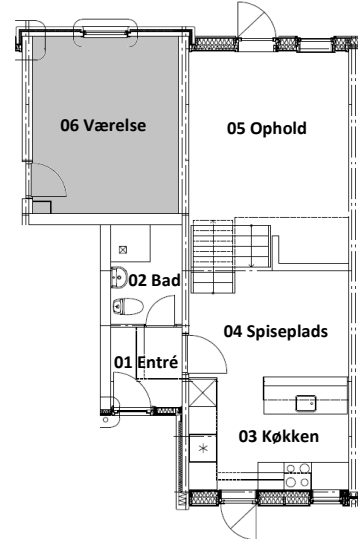


Bygningstype C:

(Vester 2,5. Torv 1,4. Torv 7,1.
Sønder 4,2)

**Bygningstype C_s (C spejlvendt):**

(Vester 4,4. Øster 7,14. Over 7,10.
Neder 7.10)

**4.2. Fremgangsmåde**

Der er udvalgt i alt 25 krybekældre, der skal undersøges. Udvælgelsen er sket af rådgiveren NOVA5 Arkitekter i samarbejde med SBMI og boligforeningen. Der er taget hensyn til geografisk placering samt boligtype i forbindelse med udvælgelsen. Derudover er der taget hensyn til fremkommelighed i krybekældrene, så enkelte for-udvalgte kældre er blevet ændret på undersøgelsesdagen.

I forbindelse med undersøgelserne er der foretaget følgende i samtlige 25 krybekældre:

- Visuel inspektion samt fotodokumentation af konstruktionsopbygning samt synlige skader, opfugtninger, misfarvninger m.m.
- Udlægning af dataloggere i hver krybekælder for kontinuerlig logning af hygrotermiske forhold. Loggere er indsamlet efter 3-4 uger.
- Udtagning af én luftprøve i hver krybekælder for undersøgelse af koncentrationen af luftbårne skimmelsporer.
- Fugtmålinger på konstruktioner med kapacitiv fugtscanner.
- Udtagning af tapeaftryk på konstaterede misfarvninger samt systematiske forudvalgte overfladetyper.

Undersøgelbeskrivelse kan ses på næste side og udvidet metodebeskrivelse kan ses i bilag 2.

4.3. Undersøgelsesbeskrivelse

4.3.1. Visuel gennemgang

I forbindelse med den visuelle gennemgang bliver der noteret forhold, som kan have indflydelse på forholdene i krybekældrene. Herunder gennemgås alle tilgængelige overflader for misfarvninger og skjolder, som kan være et resultat af enten mikrosvampe eller fugtskader.

Ved gennemgangen foretages også observationer af ventilationsmuligheder, aftrækskanaler, opbygning af klaplag/jordlag og lignende.

4.3.2. Måling af hygrotermiske variable

Temperatur og relativ luftfugtighed målt centralt i kældersektionen samt i udeluft (reference) ved datalogning over ca. en måned.

Vandampkoncentration og vanddampoverskud i kælderen relativt til ude er på den baggrund beregnet.

4.3.3. Fugtscanning med kapacitiv fugtscanner (Gann)

Ved fugtscanning af tunge konstruktioner (beton, mursten og støbte gulve) med kapacitiv fugtmåler fås en indikation af, hvor meget fugt, der er i den yderste del af materialerne (ned til 2-3 cm dybde). Ved indeværende undersøgelse er der anvendt en Gann Hydromette Compact LB, hvor resultatet af målingen angives på en arbitrær skala fra 1-199 digits. Ved scanning af tunge konstruktioner som f.eks. beton eller murværk, kan som tommelfingerregel regnes med, at niveauer under 80 digits er tørre. Målinger mellem 80 og 100 digits angiver lettere opfugtede materialer, mens målinger over 100 digits indikerer opfugtede materialer. Der er i denne undersøgelse primært målt på ydre og indre krybekældervægge i to højder (10 cm over terræn og 10 cm under kælderdek) samt på underside af kælderdek.

4.3.4. Mikrosvampe (skimmelsvamp)

Luftbårne mikrosvampe

Mængden af luftbårne mikrosvampe varierer meget fra dag til dag og henover sæsonen. Derfor har det stor betydning ved vurdering af luftprøver, at der foretages samtidig måling af de udendørs forhold på måletidspunktet. Herved kan prøver fra kældrene holdes op mod udereferencen, hvorved eventuelle uregelmæssigheder kan indikeres.

Ved Air-O-Cell®-metoden suges en kendt luftmængde gennem en kassette, som tilbageholder partikler af sporestørrelse og større. Herefter kan der foretages mikroskopianalyse af de tilbageholdte partikler og antallet af mikrosvampesporer i luften kan kvantificeres og karakteriseres.

Verificering af mikrosvampevækst (Scotch-tape metoden)

Det er ikke altid, at konstaterede misfarvninger på synlige flader skyldes vækst af mikrosvampe (skimmelsvamp). Derfor udtages aftryk med Scotch-tape, som derefter analyseres under mikroskop. Ved mikroskoperingen kan det konstateres, om misfarvningerne skyldes aktiv vækst af mikrosvampe, udtørret/behandlet vækst af mikrosvampe, partikelimpaktion, støv m.m.

Ligeledes er det ikke altid, at vækst af mikrosvampe er synligt med det blotte øje. Derfor udtages ofte tapeaftryk på erfaringsmæssigt kritiske steder, for undersøgelse af aktiv eller begyndende vækst af mikrosvampe.

I denne undersøgelse er der systematisk udtaget tapeaftryk på trædele, tjærepap om installationsrør samt på den udlagt plasticmembran.

5. Resultater

5.1. Visuel inspektion

Ved undersøgelsen er der konstateret visse forhold, som er gældende for stort set samtlige kældre, og derfor betragtes som generelle for bebyggelsen. Disse er:

- Der blev observeret fugtigt jord- og gruslag under den udlagte plasticmembran.
- Der var spor efter spredte og indtørrede vandpytter på plasticmembranen.
- Der sås kondens på undersiden af plasticmembranen flere steder.
- Der findes ventilationshuller mellem sokler og ydervægge umiddelbart under kælderdek. Nogle steder er der lagt en tynd masonitplade i hullerne. Masonitplader er mange steder med synlig misfarvning.
- Der er monteret passive aftrækskanaler flere steder i krybekældrene for at sikre en kontinuerlig ventilation, som er styret af skorstenseffekten. Kanalerne vurderes at gå lodret fra krybekældrene og til afkast over tag. Luft bliver således trukket ud via kanalerne og erstatningsluft sikres via ventilationshuller ved facaden.
- Uisolerede faldstammer og andre jerndelev fremstår med korrosion.
- Der er opsat et lag polystyren på underside af dækelementer under badeværelser, hvor der er mange rørgennemføringer. Polystyrenplader er også opsat under andre gennemføringer, men ikke i så systematisk grad som under badeværelser.
- Gennemføringer er umiddelbart lukket med enten ilmod-lignende bånd, udfyldt med skum eller støbt ud.
- Flere steder er der udført nyere kabelgennemføringer, som umiddelbart ikke er lukket alle steder.
- Mellem sokler og dæk er der de fleste steder udlagt ilmod-bånd og/eller skumfyldning.
- Dækelementer er umiddelbart med ensartet udseende. Målbare variationer af fugtindhold er således ikke synlige.

Udover ovenstående generelle observationer er der konstateret følgende unikke forhold i hver af de undersøgte krybekældre:

Vester 2,20 (Type B):

- Gruslag under plasticmembranen er flere steder meget mørkt og tydeligt med en del fugt. Der ses dog ikke frit vand.
- Under 06 Værelse er der tydelige tegn efter nylige vandpytter. Disse er dog indtørret på inspektionstidspunktet.

Vester 4,4 (Type C_s):

- Der sås tydelige pletter efter indtørrede vandpytter mange steder på plasticmembranen.
- Der var ikke masonitplader i ventilationshuller under dette lejemål.
- Der sås tydeligt opfugtet grus på undersiden af plasticmembranen.

Vester 2,5 (Type C):

- Under 05 Ophold sås 10-12 m² med tydelige rester efter indtørret vand på plasticmembranen.
- Der sås saltudtræk flere steder på kældervæggene.

Vester 7,3 (Type A):

- I yderhjørnet under 11 Værelse fremstår ydervæggen i kælderen med en anden farve, og der kan konstateres opfugtning på ca. 20 cm på hver side af hjørnet. Vandindtrængning kan muligvis stamme fra ventilationsåbninger.
- Under 02 Bad konstateres et opfugtet område på ca. 30 x 30 cm i bunden af væggen.
- Der er konstateret kondens på regnvandsafløb under 09 Værelse.

Vester 3,4 (Type A):

- Under 12 Bad er der indikationer af tidligere vandindtrængning. Aktuelt er området dog tørt.
- Der er ligeledes indikation på periodevis vandindtrængning under 03 Værelse.

Torv 3,17 (Type B):

- Der er flere steder, hvor der ses tørt grus på overside af plasticmembran, mens der på underside er tydeligt mere fugt i gruslagene.

Torv 9,5 (Type B):

- Ingen yderligere bemærkninger.

Torv 1,4 (Type C):

- Der sås rigtig meget byggeaffald i denne kælder.
- Stedvis mange saltudfældninger.
- Ved de fleste gennemføringer gennem betondækket var der opsat polystyrenplader på undersiden af dækket. Et enkelt sted var der benyttet mineraluld.

Torv 7,1 (Type C):

- Der sås mange saltudfældninger i denne kælder.

Sten 4,3 (Type A):

- Der sås en del efterladte byggematerialer i kælderen.
- Under 11 Værelse er der tegn på tidligere vandpåvirkning. Efterladte træklodser på jord/plast er med fugtskjolder og synlig skimmelvækst.

Sten 4,7 (Type A₃):

- Ingen yderligere bemærkninger.

Øster 10,13 (Type B):

- Der ses et par installationsrør med kondens. Kan evt. skyldes ringe isolering eller utætte rør.

Øster 7,14 (Type C_s):

- Der sås mange saltudfældninger på de nederste 10-15 cm af væggene. Især udtalt på indervægge.

Over 1,2 (Type A_s):

- Der er foretaget en mindre udgravning og opsat en dykpumpe under 03 Værelse og 04 Værelse. Dykpumpen er tilsluttet regnvandsafløbet og indikerer, at der formentlig ofte står vand i denne krybekælder.
- Under 02 Bad er der diffus sort misfarvning på kælderydervæggen i hjørnet. Tapeaftryk T₄₄ og T₄₅, bilag 1, viste, at misfarvninger var et resultat af spredt og sparsom skimmelvækst.

Over 9,10 (Type B_s):

- Al isolering er udskiftet i denne kælder. Der sås således ingen tjærepap, men i stedet isolering med sølvoverflade.
- Der ses en del mørke plamager og mange saltudfældninger på kældervæggene.

Over 7,10 (Type C_s):

- Den udlagte plasticmembran var ødelagt og lå i en masse små stykker.
- Der sås en del saltudfældninger og byggeaffald.
- Under 04 Spiseplads sås en pyt med vand/biofilm, som muligvis stammer fra utæt faldstamme.

Over 5,2 (Type A):

- Under 12 Bad sås udfældninger på kældervæggen.

Neder 10,13 (Type B):

- Der sås en del saltudfældninger.
- Kælder er udgravet. Der er således en lofthøjde på 1,5-1,7 m.
- Plastmembranen er udlagt i flere lag og sat fast til ydervægge med gaffa-tape.
- Under 03 Køkken sås plantevækst gennem kældervæggen, hvilket indikerer, at denne ikke er tætsluttende.

Neder 7,10 (Type C_s):

- Der sås mange saltudfældninger, specielt i den nederste del af væggene.
- Det var tydeligt, at gruslaget under plasticmembranen var fugtigt.

Neder 1,2 (Type A_s):

- Under 10 Entré, 11 Værelse og 12 Bad var overgangen mellem jord/plast og kælderydervæg med en mørkere farve, hvilket kan indikere, at der periodevist er vand på/under plasticmembranen.

Neder 5,2 (Type A):

- Ingen yderligere bemærkninger.

Skrænt 4,4 (Type A₂):

- Der blev observeret synlig misfarvning på tjærepap under 02 Bad.
- I kælderen under 03 Værelse blev der observeret opfugtet grus/jord i yderhjørnet. Terrænhældning tyder på, at evt. indtrængende vand har kunnet løbe til hjørnet.

Skrænt 3,5 (Type B):

- Under 03 Køkken er der opsat masonitplader langs kælderydervæggen. Masonitpladerne er tydeligt fugtskadede og med synlig vækst af skimmelsvampe.

Skrænt 1,13 (Type B):

- Der sås kondens på ydervæggen oven over soklen under 05 Ophold.
- Klaplaget syntes visuelt fugtigt og porøst.

Sønder 4,2 (Type C):

- Ingen yderligere bemærkninger.

5.2. Hygrotermiske variabler (temperatur og relativ luftfugtighed)

For at undersøge fugtforholdene i krybekældrene over tid blev der ved inspektionen af hver krybekælder udlagt en datalogger til kontinuerlig monitorering af de hygrotermiske variabler, temperatur og relativ luftfugtighed. I kælderen under Vester 3,4 blev der udlagt tre loggere fordelt i krybekælderen for at undersøge evt. lokale forskelle i de større kældre (type A). Supplerende til loggere i hver kælder blev der opsat to udendørs loggere til måling af de udendørs forhold i måleperioden.

Der blev således lagt loggere ud i kældrene på hver af undersøgelsesdagene, den 6., 7., 12., 13. og 14. april. Datalogningen blev afsluttet den 12. maj kl. 12, hvor loggerne blev samlet ind igen.

Ved databehandling af loggerdata er der foretaget en midling af målingerne fra de to udereferencer. Dette sikrer, at målingerne bliver mest ensartet og illustrerer de udendørs forhold bedst muligt.

Oversigt og måleresultaterne kan ses i tabel 1, bilag 1.

Overordnet set har målingerne vist, at middeltemperaturen i de undersøgte krybekældre ligger på et niveau på mellem 13,7 °C og 20,9 °C. Fordelt på boligtype er middeltemperaturerne følgende:

- Type A-boliger: 13,7 °C til 16,2 °C.
- Type B-boliger: 14,3 °C til 20,9 °C.
- Type C-boliger: 15,6 °C til 17,6 °C.

Af ovenstående ses, at det er type B-boligerne, der udgør de største udsving i målte middeltemperaturer. Årsagen til dette er ikke undersøgt nærmere. Samtidig ses, at det er type A-boliger, der generelt repræsenterer de laveste middeltemperaturer, hvilket formentlig skyldes, at type A-boliger er de enkeltliggende gårdhuse, mens type B- og type C-boliger er rækkehuse.

Den relative luftfugtighed i kældrene illustrerer i høj grad en faktor i forhold til hvilken risiko der er for skimmelvækst i krybekældrene. Således kan skimmelsvampe etablere sig og gro ved 75 % relativ

luftfugtighed eller derover. Middelværdierne for relativ luftfugtighed i kældre under de forskellige boligtyper er:

- Type A-boliger: 61,2 % til 87,1 %
- Type B-boliger: 53,9 % til 75,6 %
- Type C-boliger: 54,0 % til 71,6 %

Som det ses, er de højeste middelværdier målt under type A-boligerne, hvilket er de enkeltliggende gårdhuse. Dette skyldes formentlig, at samtlige ydervægge i kældrene er mod terræn (jord) og ikke er skillevægge til naborækkehuse. Det medfører lavere temperatur og potentiel større ydre grænseflade mod fugtigt terræn.

Den gennemsnitlige relative luftfugtighed i måleperioden lå på et niveau over 75 % i 4 af de 25 undersøgte kældre. Dertil lå luftfugtigheden på 70-75 % i yderligere 8 kældre. Eftersom dette er gældende for middelværdierne vedkommende er det ved maks.-målingerne påvist, at der periodevist er forhold på over 75 % relativ luftfugtighed i 19 af de 25 undersøgte kældre. Der er således risiko for periodevis vækst af mikrosvampe (skimmelsvamp) i næsten alle kældrene.

Ved sammenhængen mellem temperaturniveauet og den relative luftfugtighed kan et vanddampoverskud i kældrene i forhold til udendørs beregnes. Fugttilskuddet bruges normalt i forbindelse med vurdering af fugtrobustheden af boliger, men overføres i dette tilfælde til krybekældrene.

Det er beregnet, at boligerne generelt ligger med et vanddampoverskud i relation til udereferencen på 1,7-4,6 g/m³ luft. Dette indikerer, at der er en fugtkilde i kældrene, som påvirker luften i disse. Fugtkilden vurderes i de fleste kældre til at være på størrelse med den fugtkilde, man vil forvente i en normal bolig på nuværende årstid (1,5-3,5 gram vand pr. m³ luft).

5.3. Luftbårne mikrosvampesporer

Ved begyndelsen af inspektionen i de respektive krybekældre blev der udtaget en luftprøve til analyse for koncentrationen af luftbårne mikrosvampesporer. Dette blev gjort i forsøg på mindst mulig ophvirvling af støv (og dermed skimmelsporer). Til vurderingsgrundlag blev der hver måledag udtaget en udendørs referencemåling.

Analyseresultatet af luftmålingerne kan ses i tabel 2, bilag 1.

Af tabel 2, bilag 1, kan det ses, at der i samtlige krybekældre blev målt en koncentration af luftbårne mikrosvampesporer, som var højere end de udendørs referencemålinger. I de fleste kældre (18 af 25) var der en kraftig forhøjet koncentration af mikrosvampesporer i luften (over 50.000 sporer pr. m³ luft), mens der i de resterende 7 kældre var en forhøjet koncentration (signifikant over udereferencerne, men under 50.000 sporer pr. m³ luft).

I stort set alle prøverne blev der konstateret meget støv, hvilket indikerer en vis ophvirvling til trods for, at dette i størst muligt omfang er forsøgt undgået.

I samtlige målinger er der ved mikroskopianalysen konstateret en anderledes sporesammensætning i kældrene i forhold til udendørs. Det indikerer, at der er interne vækstflader med sporespredning i

kældermiljøet. Det skal derfor sikres, at de ovenliggende boliger ikke udsættes for kontaminering af luftbårne skimmelsporer fra krybekældrene.

5.4. Mikrosvampevækst på konstruktioner (tapeaftryk)

Ved gennemgang af krybekældrene blev der generelt ikke konstateret de store gennemgående visuelle misfarvninger, som kunne indikere skimmelvækst på konstruktionerne.

Analyseresultatet kan ses i tabel 3, bilag 1.

Der blev udtaget ganske få (4 stk.) tapeaftryk til verificering af, om konstaterede misfarvninger var et resultat af skimmelvækst. Dette var i kælderen under Sten 4,7, hvor der blev observeret tjærepap på et enkelt installationsrør med tydelig misfarvning. Dette var også tilfældet i kælderen under Neder 10,13. Derudover var det i kælderen under Over 1,2, hvor der blev konstateret misfarvning på ydervæggen under 02 Bad (Type A_s). For alle fire prøver er det gældende, at misfarvningen var et resultat af skimmelvækst.

Dertil blev der systematisk udtaget tapeaftryk på erfaringsmæssigt udsatte konstruktionsdele i samtlige kældre. Aftrykkene blev udtaget på trækonstruktioner (der var opsat brædder som underlag for elinstallationer), tjærepap (indpakning udenpå rørisolering) samt på oversiden af den udlagte plasticmembran, hvor støvlaget udgjorde prøvematerialet.

En oversigt over de systematiske tapeaftryk kan ses i tabel 4, bilag 1.

Af denne tabel kan det ses, at den største risikofaktor udgøres af de opsatte trækonstruktioner i kældrene. Således var 14 af 25 tapeaftryk med vækst af skimmelsvamp, mens hhv. 10 af aftrykkene på tjæreappen og kun 3 af aftrykkene på plasticmembranen var med vækst af skimmelsvamp. Dette illustrerer, at nedbrydelige organiske materialer, som træ og pap med stor risiko udsættes for skimmelangreb, hvis det er til stede i krybekældrene. Derfor er det vigtigt, at der undgås brug af organiske materialer i fremtiden. Plaster er derimod et brugbart materiale, idet det sandsynligvis er i støvlaget oven på plasteren, at der lokalt er funder skimmelvækst.

5.5. Fugtscanning

I de 25 udvalgte krybekældre blev der foretaget fugtscanning af de fleste ydervægge for at vurdere evt. risikoområder i forbindelse med opfugtning af betonkonstruktionerne.

Måleresultaterne er grafisk opstillet på fugtskitser i bilag 1. Her indikerer den grønne markering områder, som betragtes som "tørre", den gule markering områder, der betragtes som "lettere opfugtede" og den røde markering illustrerer områder, som betragtes som "opfugtede".

På skitserne er der langs ydervæggene indsat firkantede bokse, hvor den øverste del af boksen indikerer fugtkvoten på den øverste del af kældervæggen og den nederste boks indikerer fugtkvoten på den nederste del af kældervæggen. Endeligt er der indtegnet runde bokse i midten af kælderrummene, som indikerer fugtkvoten i dækket, hhv. langs kanten og centralt.

I nogle af lejemålene var der meget dårlig adgang til flere af krybekælder-afdelingerne under nogle af værelserne. I disse kældre er der foretaget fugtscanning af konstruktionerne i den ene kælder-afdeling, og

den anden afdeling er inspiceret visuelt fra åbningen i installationsgangen. Dette er gældende for type B- og type C-boliger på adresserne Vester 2,5, Torv 3,17, Torv 9,5, Torv 1,4, Torv 7,1, Øster 10,13, Øster 7,14, Over 9,10, Over 7,10, Neder 10,13, Neder 7,10, Skrænt 3,5, Skrænt 1,13 og Sønder 4,2.

Generelt ses det af skitserne, at de nederste dele af kældervæggene er med højere fugtkvote end de øverste dele af kældervæggene i langt de fleste tilfælde. Der er nogle enkelte områder, hvor der er lige stor fugtkvote i toppen og bunden af konstruktionerne, og så er der ganske få områder, hvor der er højere fugtkvote i toppen af kældervæggene end i bunden. Dette vurderes at skyldes lokale terrænforhold, utætte tagbrønde eller lignende.

I fire af kældrene vurderes betonkonstruktionerne til at være opfugtet i en sådan grad, at der er risiko for påvirkning af konstruktionsdele, som er i forbindelse med indeklimaet. Der er således målt opfugtning (over 100 digits) umiddelbart under dækket eller i dækket. Dette er gældende for Vester 7,3 (type A), Over 1,2 (type A), Over 5,2 (type A) og Skrænt 1,13 (type B). Ligesom med de hygrotermiske forhold er det således type A-boliger, der er mest kritiske i relation til opfugtning af kældervægge.

Yderligere 14 af de undersøgte kældre er med forhold lokale steder, hvor der er en mindre risiko for påvirkning af konstruktionsdele, som er i forbindelse med indeklimaet. Her er der målt forhold, hvor der er lettere opfugtet (80-100 digits) under eller i dækket.

En samlet oversigt over lejemålene kan ses i tabel 5, bilag 1, hvor der er opstillet farveindikation af fugtscanningen sammen med samtlige andre måle- og analyseresultater.

5.6. Sammenfatning af resultater

I tabel 5, bilag 1, er der samtlige måle- og analyseresultater for de 25 undersøgte lejemål, opstillet skematisk med farveindikation til vurdering af måleværdier. Øverst er der opstillet kriterier for hver enkelt måle- eller prøveparameter, så det kan ses, hvilken vurdering de forskellige parametre er foretaget ud fra.

Umiddelbart kan de mest udsatte lejemål generelt vurderes ud fra dette skema. Det ses således, at de lejemål med flest kritiske parametre er Vester 2,20 (type B), Vester 7,3 (type A), Sten 4,7 (type A), Over 1,2 (type A), Over 5,2 (type A), Neder 10,13 (type B) og Skrænt 1,13 (type B). Igen er der type A-boligerne bedst repræsenteret efterfulgt af type B-boligerne.

Ud fra målingerne og prøverne, der er udtaget i kældrene er de mest kritiske af ovenstående kældre de tre type A-boliger Vester 7,3, Over 1,2 og Over 5,2.

Det ses også af tabel 5, at en forhøjet koncentration af mikrosvampesporer i luften i kældrene ikke nødvendigvis hænger sammen med uhensigtsmæssige fugtforhold i hverken luften eller konstruktionerne. De luftbårne mikrosvampesporer er forhøjet i samtlige kældre og udgør dermed en risiko ved arbejde i krybekældrene og muligvis også i forhold til indeklimaet, hvis der er føringsveje, hvor luft kan passere mellem krybekældrene og de ovenliggende boliger.

I 11 af 18 tilfælde, hvor der er konstateret opfugtede konstruktionsdele, som muligvis udgør en risiko i relation til konstruktionsdele, der er i berøring med indeklimaet, er der konstateret en uhensigtsmæssig gennemsnitlig relativ luftfugtighed i krybekældrene. Dette indikerer, at i de kældre, hvor der er

fugtpåvirkning af konstruktionerne, afgives så meget fugt til luften i kældrene, at der er risiko for skimmelvækst på konstruktionsdele som følge af højt fugtindhold i luften. Alternativt er sammenhængen, at i kælderen med fugtig luft udtørres den udefra/nedefra kommende fugt i konstruktionerne dårligt.

Bilag 1. Analyse- og måleresultater**Tabel 1.** Hygrotermiske variabler, målt ved loggere fra den 7. april til den 12. maj 2016.

Lokalitet		Relativ luftfugtighed [%]	Lufttemperatur [°C]	Vanddamp [g/m ³]	Vanddamp-overskud [g/m ³]
Udereference	Middel	72,0	9,8	6,4	-
	Maks.	100,0	30,3	10,0	-
Vester 2,20	Middel	72,0	14,3	8,9	2,5
	Maks.	82,5	15,4	10,8	6,0
Vester 4,4	Middel	66,2	16,3	9,2	2,7
	Maks.	85,7	16,7	11,8	7,2
Vester 2,5	Middel	60,9	17,6	9,2	2,7
	Maks.	78,6	18,6	12,3	5,6
Vester 7,3	Middel	81,3	15,8	11,0	4,6
	Maks.	92,0	17,1	12,7	7,8
Vester 3,4 - Højre	Middel	74,7	14,5	9,3	2,9
	Maks.	89,7	16,2	12,3	6,7
Vester 3,4 - Midt	Middel	64,3	15,8	8,7	2,3
	Maks.	83,4	17,2	12,2	6,8
Vester 3,4 - Venstre	Middel	71,1	14,7	9,0	2,6
	Maks.	81,8	17,1	11,9	6,5
Torv 3,17	Middel	53,9	18,0	8,3	1,9
	Maks.	63,8	18,8	10,2	5,0
Torv 9,5	Middel	56,1	17,0	8,1	1,7
	Maks.	67,7	18,1	10,3	4,5
Torv 1,4	Middel	59,4	16,5	8,3	1,9
	Maks.	73,8	17,3	10,9	4,6
Torv 7,1	Middel	54,0	19,3	9,0	2,6
	Maks.	68,2	20,2	11,8	5,2

Fortsættes...

Tabel 1 fortsat. Hygrotermiske variabler, målt ved loggere fra den 7. april til den 12. maj 2016.

Lokalitet		Relativ luftfugtighed [%]	Lufttemperatur [°C]	Vanddamp [g/m ³]	Vanddamp-overskud [g/m ³]
Udereference	Middel	72,0	9,8	6,4	-
	Maks.	100,0	30,3	10,0	-
Sten 4,3	Middel	65,2	15,3	8,5	2,1
	Maks.	77,1	16,5	10,8	4,6
Sten 4,7	Middel	61,2	15,9	8,3	1,8
	Maks.	73,7	19,9	10,7	4,7
Øster 10,13	Middel	57,3	19,3	9,5	3,0
	Maks.	73,7	20,4	12,9	6,3
Øster 7,14	Middel	70,4	15,9	9,6	3,0
	Maks.	81,4	20,0	11,6	6,8
Over 1,2	Middel	87,1	15,0	11,2	4,6
	Maks.	97,3	20,2	13,3	7,6
Over 9,10	Middel	55,1	17,5	8,3	1,7
	Maks.	99,3	20,3	11,9	5,1
Over 7,10	Middel	71,6	16,5	10,1	3,5
	Maks.	77,6	17,3	11,3	6,6
Over 5,2	Middel	84,6	14,9	10,8	4,2
	Maks.	95,0	15,8	12,8	7,1
Neder 10,13	Middel	57,4	20,9	10,4	3,8
	Maks.	72,1	21,4	13,3	7,7
Neder 7,10	Middel	62,6	15,7	8,4	1,8
	Maks.	76,0	17,1	10,8	4,5
Neder 1,2	Middel	70,1	13,7	8,3	1,7
	Maks.	83,9	14,5	10,4	4,4
Neder 5,2	Middel	71,7	16,2	9,9	3,3
	Maks.	86,4	17,2	12,5	6,7

Fortsættes...

Tabel 1 fortsat. Hygrotermiske variabler, målt ved loggere fra den 7. april til den 12. maj 2016.

Lokalitet		Relativ luftfugtighed [%]	Lufttemperatur [°C]	Vanddamp [g/m ³]	Vanddamp-overskud [g/m ³]
Udereference	Middel	72,0	9,8	6,4	-
	Maks.	100,0	30,3	10,0	-
Skrænt 4,4	Middel	66,0	15,6	8,8	2,2
	Maks.	77,9	16,6	10,9	5,2
Skrænt 3,5	Middel	71,2	16,4	9,9	3,3
	Maks.	81,1	17,0	11,5	6,1
Skrænt 1,13	Middel	75,6	15,6	10,1	3,5
	Maks.	85,8	16,7	12,1	6,6
Sønder 4,2	Middel	63,0	15,6	8,4	1,8
	Maks.	74,9	16,8	10,6	4,5

Tabel 2. Svampesporekoncentration i luft, krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016

Dato	Prøvenr.	Krybekælder	Svampesporer [sporer pr. m ³]	95 % konfidensinterval ved Poissonfordeling [sporer pr. m ³]	Bemærkninger
6/4	Z ₁ *	Uderefence	4.693	4.026 – 5.441	
	Z ₂ *	Vester 2,20	13.920	12.751 – 15.168	Sporesammensætning ulig ude . Ca. 40 % <i>Stachybotrys</i> -lignende sporer.
	Z ₃ *	Vester 4,4	63.333	57.766 – 69.296	Sporesammensætning ulig ude . Meget støv. Usikker tælling.
	Z ₄ **	Vester 2,5	72.041	67.335 – 76.970	Sporesammensætning ulig ude . Meget fint støv.
	Z ₅ *	Vester 7,3	478.933	457.039 – 501.612	Sporesammensætning ulig ude . Kæder og hyfer bl.a. <i>Cladosporium</i> -lignende.
	Z ₆ *	Vester 3,4	50.400	46.337 – 54.726	Sporesammensætning ulig ude . Bl.a. kæder af <i>Cladosporium</i> samt små kæder af <i>Stachybotrys</i> .
7/4	Z ₇ *	Uderefence	2.107	1.668 – 2.626	
	Z ₈ ***	Torv 3,17	17.493	14.918 – 20.388	Sporesammensætning ulig ude . Blandede sporer og støv.
	Z ₉ ***	Torv 9,5	591.467	557.168 – 627.339	Sporesammensætning ulig ude . Ensartede små sporer med pigge i kæder.
	Z ₁₀ ***	Torv 1,4	67.378	60.765 -74.519	Sporesammensætning ulig ude . Blandede sporer og støv.
	Z ₁₁ ***	Torv 7,1	130.400	119.098 – 142.492	Sporesammensætning ulig ude . Blandede sporer og støv, bl.a. <i>Stachybotrys</i> -lignende sporer.
	Z ₁₂ ***	Sten 4,3	46.293	42.040 – 50.863	Sporesammensætning ulig ude . Blandede sporer.
12/4	Z ₁₃ *	Uderefence	2.107	1.668 – 2.626	
	Z ₁₄ ****	Sten 4,7	175.467	157.018 – 195.502	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
	Z ₁₅ ****	Øster 10,13	299.733	265.712 – 336.933	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
	Z ₁₆ ****	Øster 7,14	129.067	113.317 – 146.407	Sporesammensætning ulig ude . Meget støv.
	Z ₁₇ ****	Over 1,2	10.667	8.678 – 12.977	Sporesammensætning ulig ude . Lidt støv.
	Z ₁₈ ****	Over 9,10	32.889	28.320 – 37.990	Sporesammensætning ulig ude . Meget støv.

* Pumpetid: 20 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 300 liter, Detektionsgrænse: 149 sporer pr. m³ luft.

** Pumpetid: 13 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 195 liter, Detektionsgrænse: 230 sporer pr. m³ luft.

*** Pumpetid: 10 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 150 liter, Detektionsgrænse: 299 sporer pr. m³ luft.

**** Pumpetid: 5 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 75 liter, Detektionsgrænse: 597 sporer pr. m³ luft.

Fortsættes...

Tabel 2 fortsat. Svampesporekoncentration i luft, krybekælder i Galgebakken, den 6.-14. april 2016

Dato	Prøvenr.	Krybekælder	Svampesporer [sporer pr. m ³]	95 % konfidensinterval ved Poissonfordeling [sporer pr. m ³]	Bemærkninger
13/4	Z ₁₉ *	Udreference	12.507	11.400 – 13.692	
	Z ₂₀ ***	Over 7,10	242.667	220.881 – 266.034	Sporesammensætning ulig ude . Fibre og sporer.
	Z ₂₁ ***	Over 5,2	246.933	224.953 – 270.496	Sporesammensætning ulig ude . Lidt støv. Blandt andet <i>Cladosporium</i> -lignende sporer.
	Z ₂₂ ***	Neder 10,13	163.733	151.038 – 177.218	Sporesammensætning ulig ude . Meget støv.
	Z ₂₃ ***	Neder 7,10	148.800	131.852 – 167.337	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
	Z ₂₄ ***	Neder 1,2	155.200	137.880 – 174.108	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
14/4	Z ₂₅ *	Udreference	3.893	3.287 – 4.579	
	Z ₂₆ ****	Neder 5,2	62.133	54.411 – 70.651	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
	Z ₂₇ ****	Skrænt 4,4	44.373	38.548 – 50.836	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
	Z ₂₈ ****	Skrænt 3,5	58.933	51.419 – 67.244	Sporesammensætning ulig ude . En del støv.
	Z ₂₉ ****	Skrænt 1,13	40.533	35.443 – 46.155	Sporesammensætning ulig ude . En del støv og <i>Stachybotrys</i> -lignende sporer.
	Z ₃₀ ****	Sønder 4,2	134.400	118.318 – 152.073	Sporesammensætning ulig ude . En del støv og <i>Stachybotrys</i> -lignende sporer.

* Pumpetid: 20 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 300 liter, Detektionsgrænse: 149 sporer pr. m³ luft.

** Pumpetid: 13 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 195 liter, Detektionsgrænse: 230 sporer pr. m³ luft.

*** Pumpetid: 10 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 150 liter, Detektionsgrænse: 299 sporer pr. m³ luft.

**** Pumpetid: 5 min., Pumpeflow: 15 l/min., Luftmængde: 75 liter, Detektionsgrænse: 597 sporer pr. m³ luft.

Tabel 3. Tapeprøver til kontrol for svampetråde og hyfer, krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

Prøve nr.	Lokalitet	Svampe-spore	Svampetråde (hyfer)	Mikrosvampe-vækst	Bemærkninger
T ₁	Vester 2,20: Træ	En del	Få	Ja	<i>Cladosporium</i> -lignende mikrosvampevækst
T ₂	Vester 2,20: Tjærepap	En del	Få	Ja	Blandt andet <i>Stachybotrys</i> -lignende mikrosvampevækst
T ₃	Vester 2,20: Plastmembran, støv	En del	Ingen	Nej	Løse sporer
T ₄	Vester 4,4: Træ	Få	Få	Ja	Indtørret vækst samt bakterier
T ₅	Vester 4,4: Tjærepap	Få	Få	Ja	Indtørret vækst samt bakterier
T ₆	Vester 4,4: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Støv
T ₇	Vester 2,5: Træ	Få	Ingen	Nej	Støv
T ₈	Vester 2,5: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Støv
T ₉	Vester 2,5: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Støv
T ₁₀	Vester 7,3: Træ	Få	Få	Ja	Indtørret vækst, sparsomt
T ₁₁	Vester 7,3: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₁₂	Vester 7,3: Plastmembran, støv	En del	Ingen	Nej	Støv
T ₁₃	Vester 3,4: Træ	Få	Ingen	Nej	Støv
T ₁₄	Vester 3,4: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₁₅	Vester 3,4: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₁₆	Torv 3,17: Træ	Få	Få	(Ja)	Få indtørrede rester
T ₁₇	Torv 3,17: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₁₈	Torv 3,17: Plastmembran, støv	En del	Ingen	Nej	En del løse sporer i støv
T ₁₉	Torv 9,5: Træ	En del	Få	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₂₀	Torv 9,5: Tjærepap	Få	Få	Ja	Sparsom mikrosvampevækst
T ₂₁	Torv 9,5: Plastmembran, støv	Få	Få	Ja	Sparsom mikrosvampevækst

Vægtning: Ingen, Få, En del, Talrige

Fortsættes...

Tabel 3 fortsat. Tapeprøver til kontrol for svampetråde og hyfer, krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

Prøve nr.	Lokalitet	Svampe-spore	Svampetråde (hyfer)	Mikrosvampe-vækst	Bemærkninger
T ₂₂	Torv 1,4: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₃	Torv 1,4: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₄	Torv 1,4: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₅	Torv 7,1: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₆	Torv 7,1: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₇	Torv 7,1: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₈	Sten 4,3: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₂₉	Sten 4,3: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₃₀	Sten 4,3: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₃₁	Sten 4,7: Træ	En del	En del	Ja	Indtørret vækst
T ₃₂	Sten 4,7: Tjærepap	En del	Få	Ja	Indtørret vækst
T ₃₃	Sten 4,7: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₃₄	Sten 4,7: Tjærepap med synlig vækst	Talrige	Talrige	Ja	<i>Chaetomium</i> -lignende mikrosvampevækst
T ₃₅	Øster 10,13: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₃₆	Øster 10,13: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₃₇	Øster 10,13: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₃₈	Øster 7,14: Træ	Få	Få	Ja	Meget sparsom mikrosvampevækst
T ₃₉	Øster 7,14: Tjærepap	Få	Få	Ja	Sparsom mikrosvampevækst
T ₄₀	Øster 7,14: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₄₁	Over 1,2: Træ	En del	En del	Ja	Indtørret mikrosvampevækst
T ₄₂	Over 1,2: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₄₃	Over 1,2: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₄₄	Over 1,2: Misfarvning på ydervæg	Få	Få	Ja	Spredt vækst, sparsomt
T ₄₅	Over 1,2: Misfarvning på ydervæg	En del	Ingen	(Ja?)	Nogle ukendte, meget specielle sporer

Vægtning: Ingen, Få, En del, Talrige

Fortsættes...

Tabel 3 fortsat. Tapeprøver til kontrol for svampetråde og hyfer, krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

Prøve nr.	Lokalitet	Svampe-spore	Svampetråde (hyfer)	Mikrosvampe-vækst	Bemærkninger
T ₄₆	Over 9,10: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₄₇	Over 9,10: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₄₈	Over 7,10: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₄₉	Over 7,10: Tjærepap	En del	En del	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₅₀	Over 7,10: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₅₁	Over 5,2: Træ	Ingen	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₅₂	Over 5,2: Tjærepap	Talrige	Ingen	(Ja)	Nær en vækstflade med sporespredning
T ₅₃	Over 5,2: Plastmembran, støv	En del	Få	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₅₄	Neder 10,13: Træ	Få	Få	Ja	Begrænset, spredt mikrosvampevækst
T ₅₅	Neder 10,13: Tjærepap (grøn/hvid misfarvning)	Talrige	Talrige	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₅₆	Neder 10,13: Plastmembran, støv	Få	Få	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₅₇	Neder 10,13: Tjærepap (orange misfarvning)	Talrige	Talrige	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₅₈	Neder 7,10: Træ	En del	Få	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₅₉	Neder 7,10: Tjærepap	Talrige	Talrige	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₆₀	Neder 7,10: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₆₁	Neder 1,2: Træ	En del	Få	Ja	Indtørret mikrosvampevækst
T ₆₂	Neder 1,2: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₆₃	Neder 1,2: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₆₄	Neder 5,2: Træ	Få	Få	Ja	Meget sparsom mikrosvampevækst
T ₆₅	Neder 5,2: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₆₆	Neder 5,2: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst

Vægtning: Ingen, Få, En del, Talrige

Fortsættes...

Table 3 continued. Tapeprøver til kontrol for svampetråde og hyfer, krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

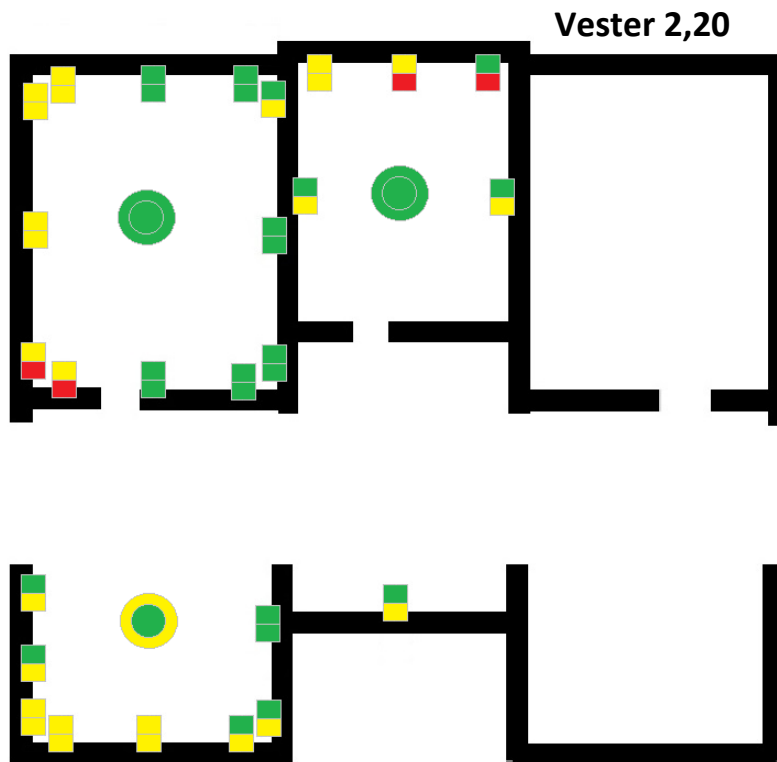
Prøve nr.	Lokalitet	Svampe-spore	Svampetråde (hyfer)	Mikrosvampe-vækst	Bemærkninger
T ₆₇	Skrænt 4,4: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₆₈	Skrænt 4,4: Tjærepap	Få	Få	Ja	Sparsomt, spredt mikrosvampevækst
T ₆₉	Skrænt 4,4: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₇₀	Skrænt 3,5: Træ	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₇₁	Skrænt 3,5: Tjærepap	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₇₂	Skrænt 3,5: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₇₃	Skrænt 1,13: Træ	En del	En del	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₇₄	Skrænt 1,13: Tjærepap	En del	Ingen	Nej	Løse sporer, bl.a. <i>Stachybotrys</i> -lignende
T ₇₅	Skrænt 1,13: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst
T ₇₆	Sønder 4,2: Træ	Talrige	Få	Ja	Vækst af mikrosvampe
T ₇₇	Sønder 4,2: Tjærepap	En del	Få	(Nej)	Nær vækstflade med sporespredning
T ₇₈	Sønder 4,2: Plastmembran, støv	Få	Ingen	Nej	Ingen mikrosvampevækst

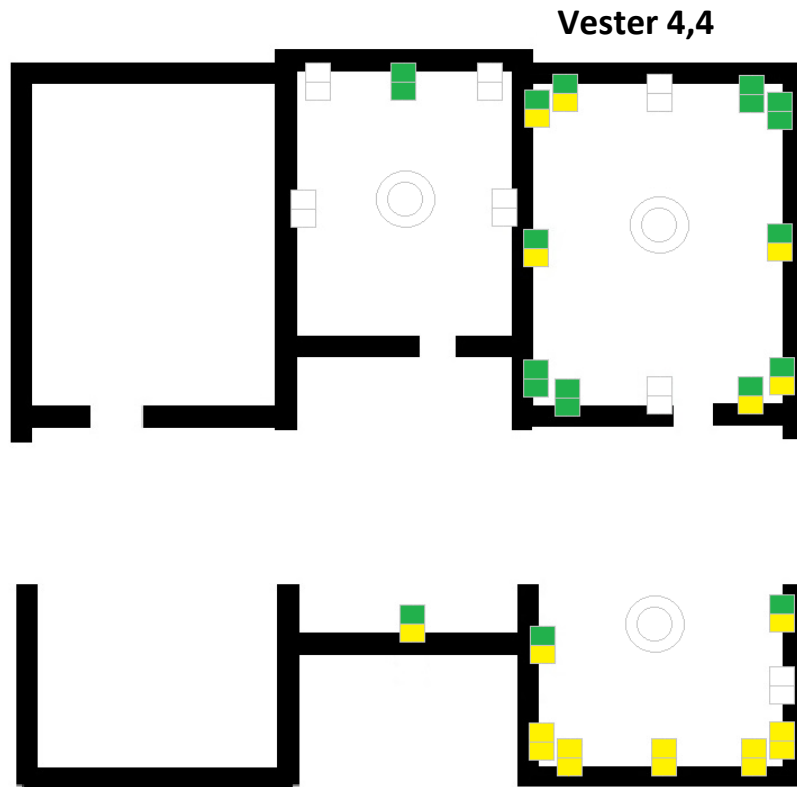
Vægtning: Ingen, Få, En del, Talrige

Table 4. Generel oversigt over omfanget af mikrosvampesporer og -hyfer på konstruktionsdelene i krybekældre, Galgebakken den 6.-14. april 2016.

Prøver, generelt	Spore				Hyfer				Skimmel-vækst
	Ingen	Få	En del	Talrige	Ingen	Få	En del	Talrige	
Træ	1	15	7	1	11	11	3	0	14 af 25
Tjærepap	0	15	5	5	14	7	1	4	10 af 24
Plastmembran (støv)	0	21	4	0	22	3	0	0	3 af 25

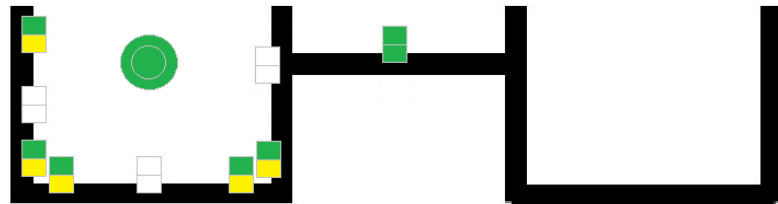
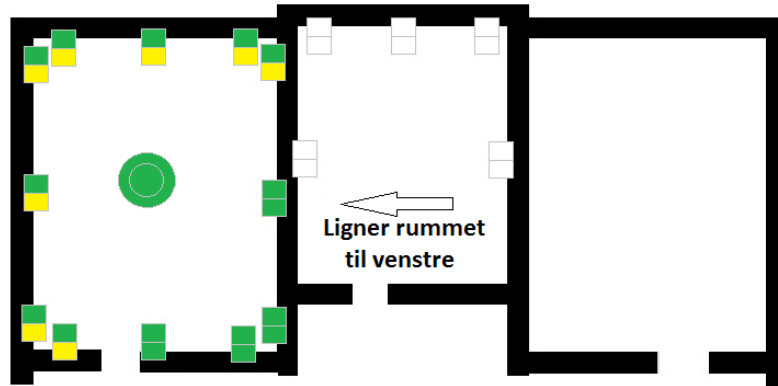
Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.



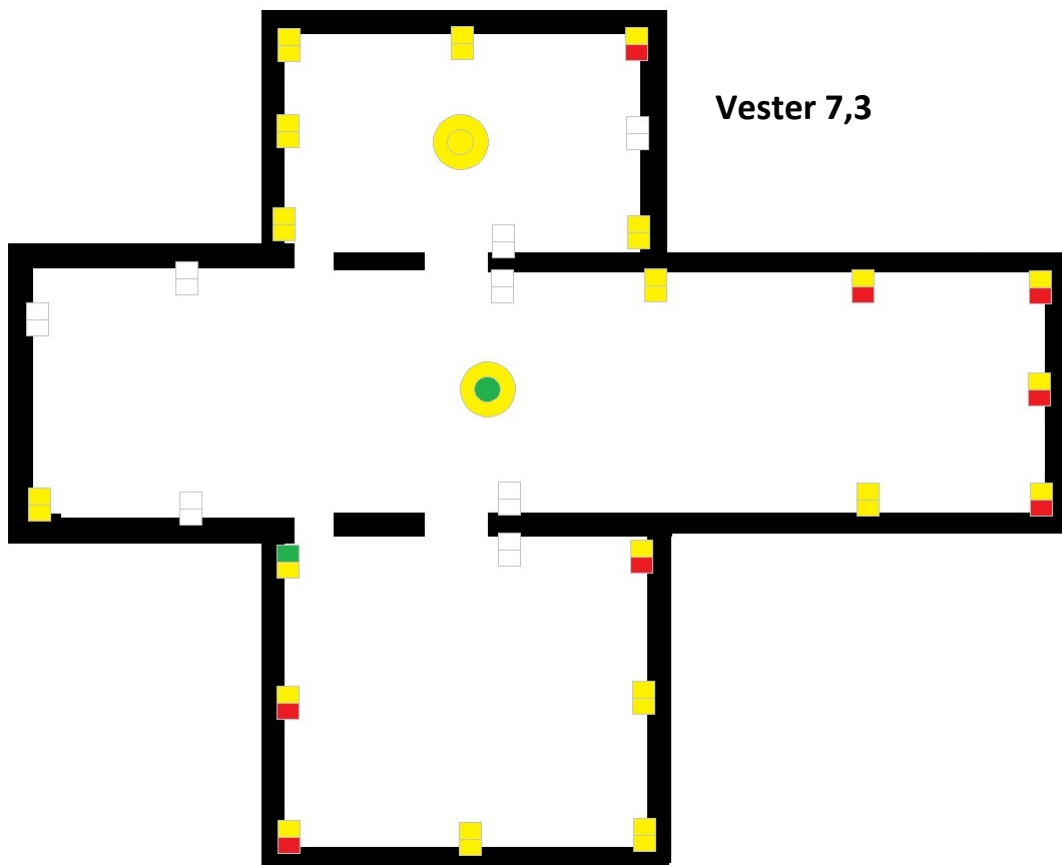


Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

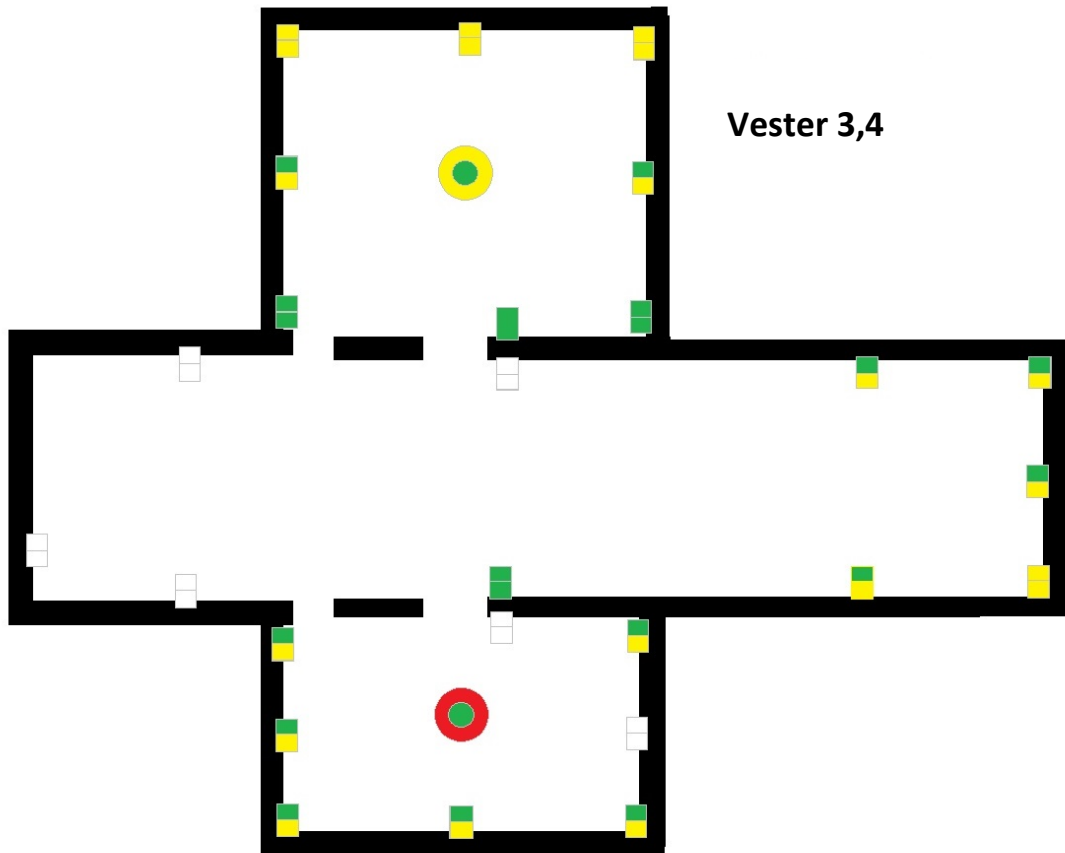
Vester 2,5



Vester 7,3

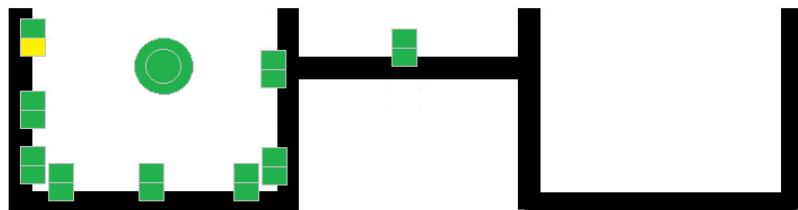
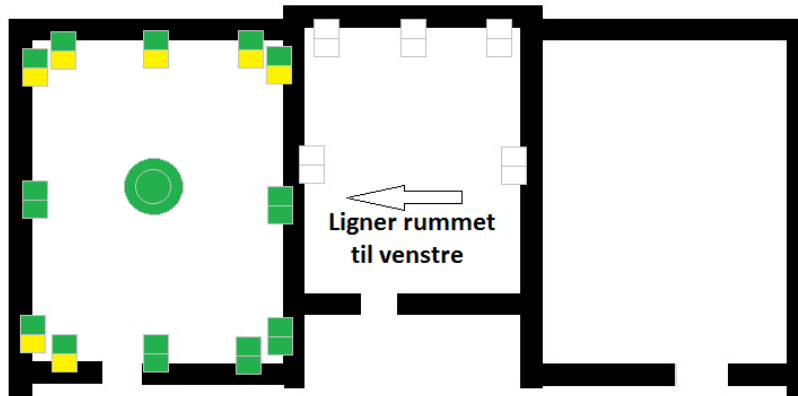


Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.



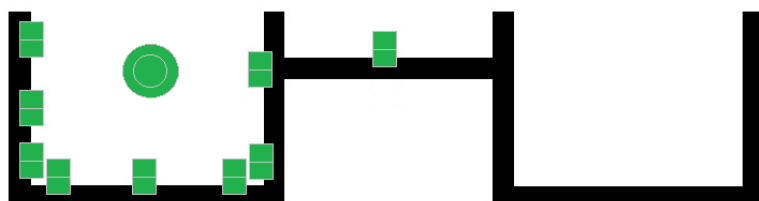
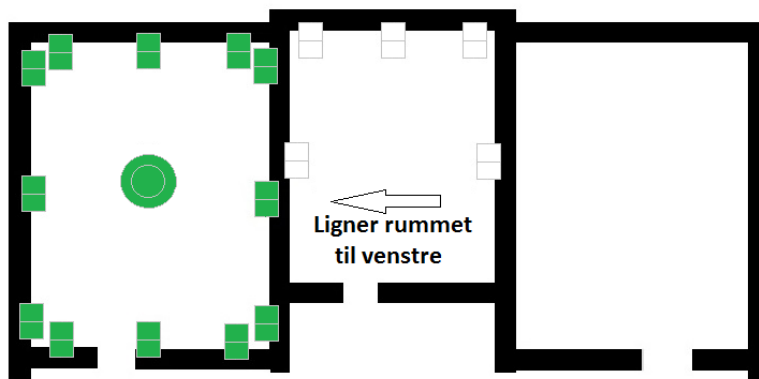
Torv 3,17

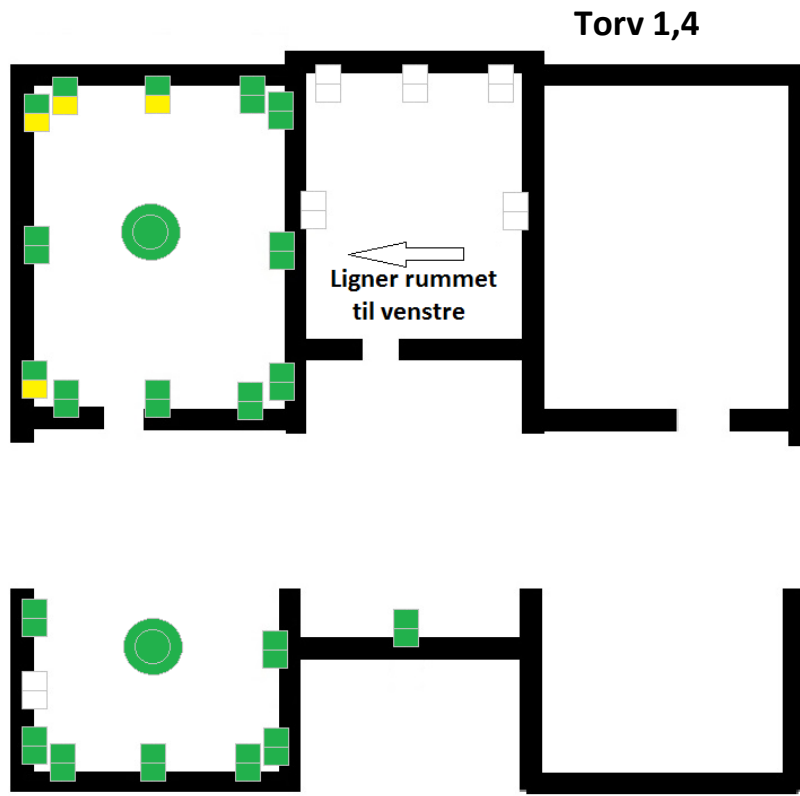
Torv 3,17



Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

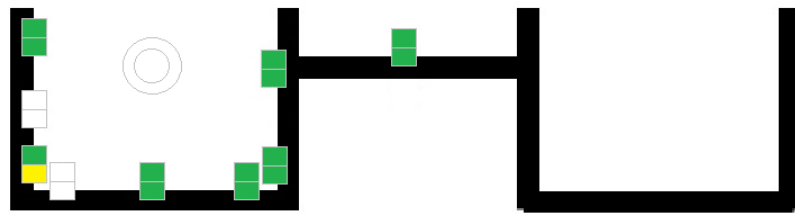
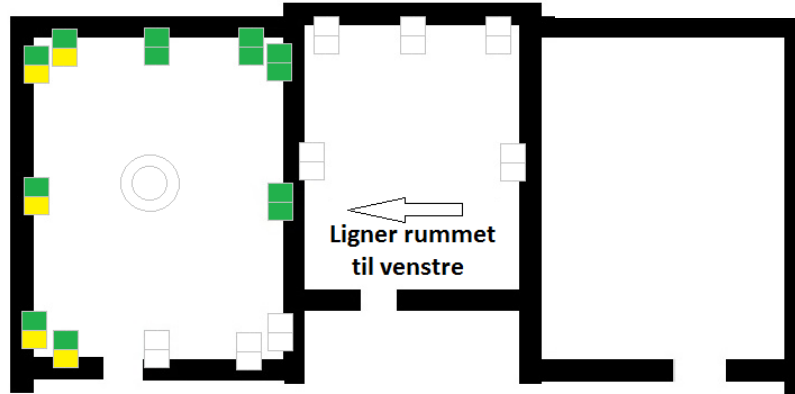
Torv 9,5



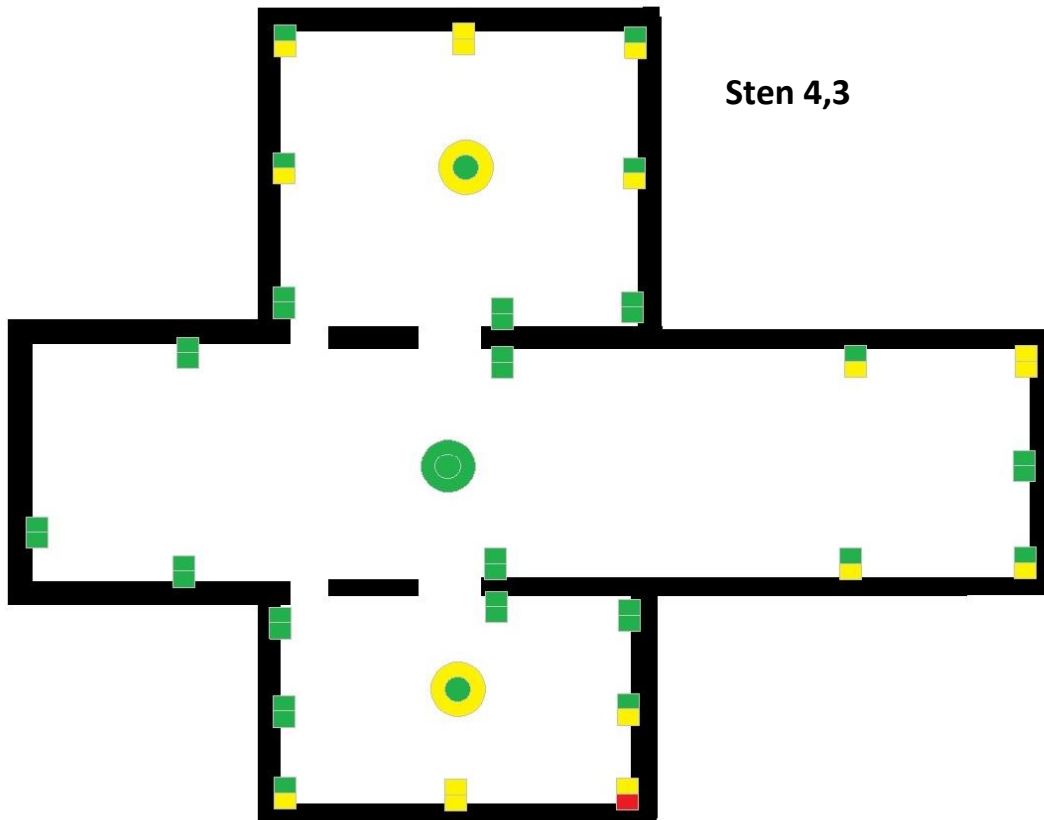


Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

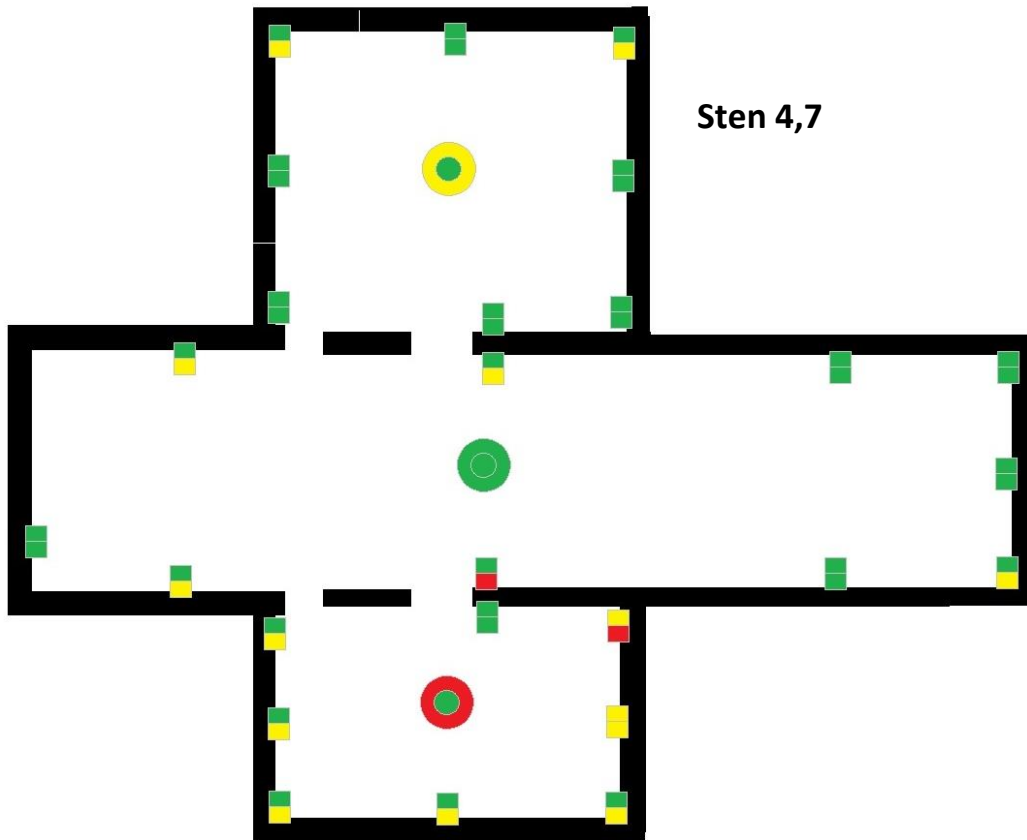
Torv 7,1



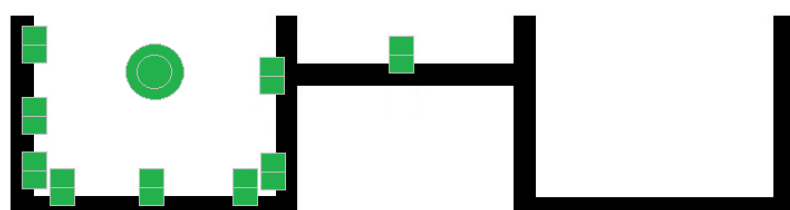
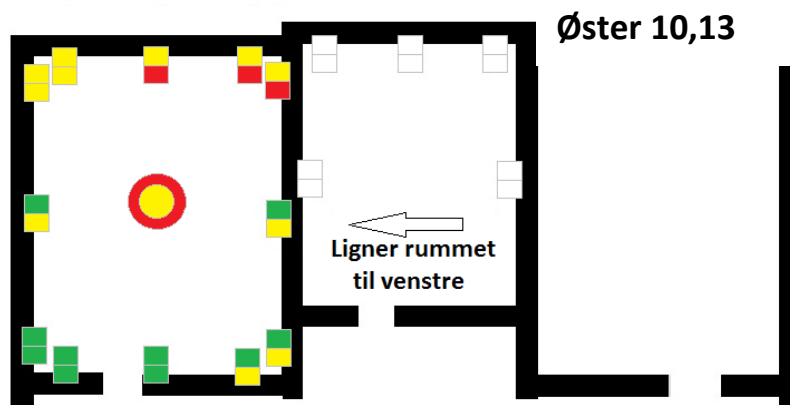
Sten 4,3



Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

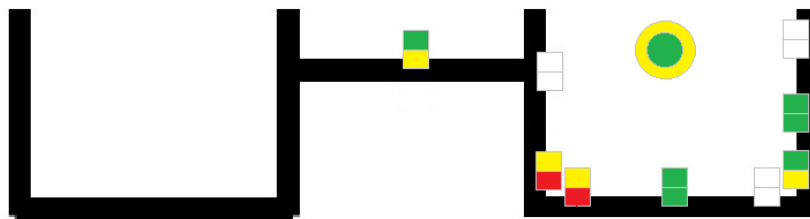


Øster 10,13

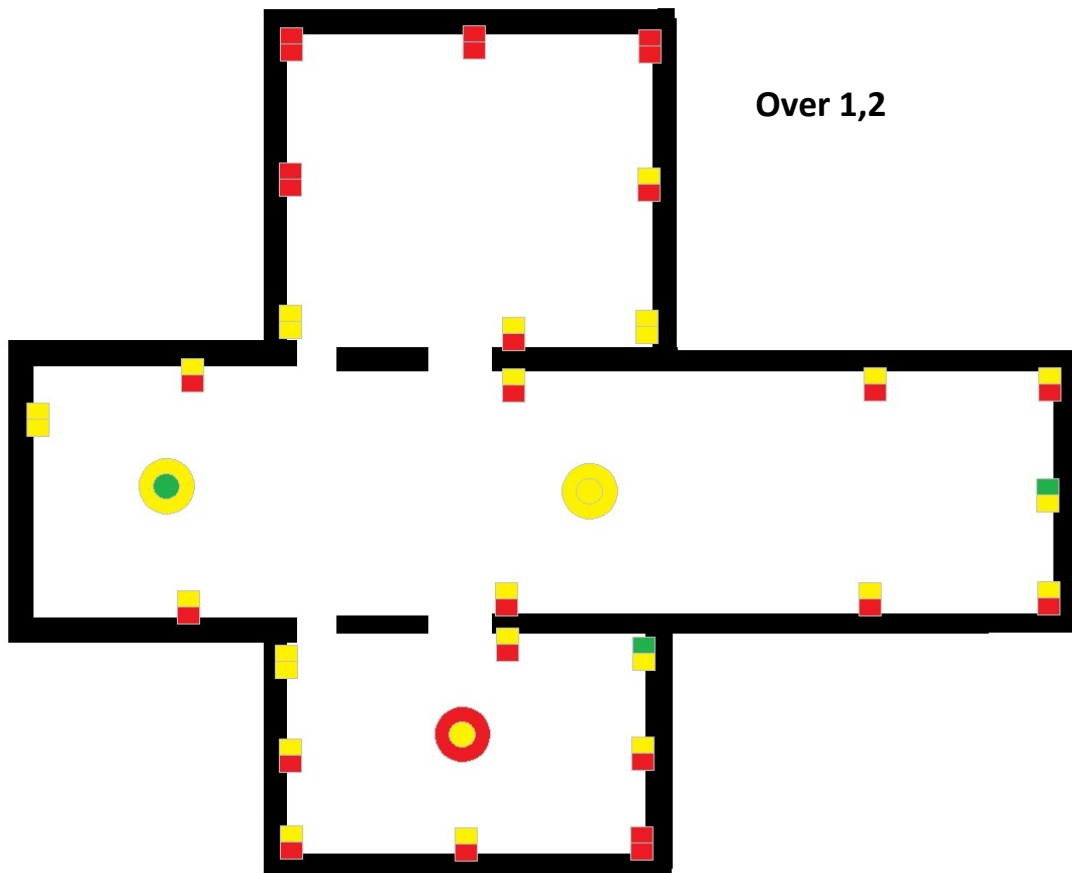


Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

Øster 7,14

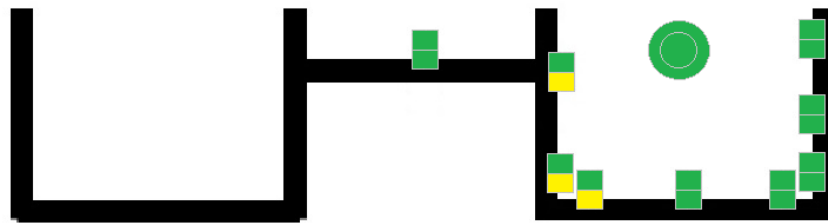
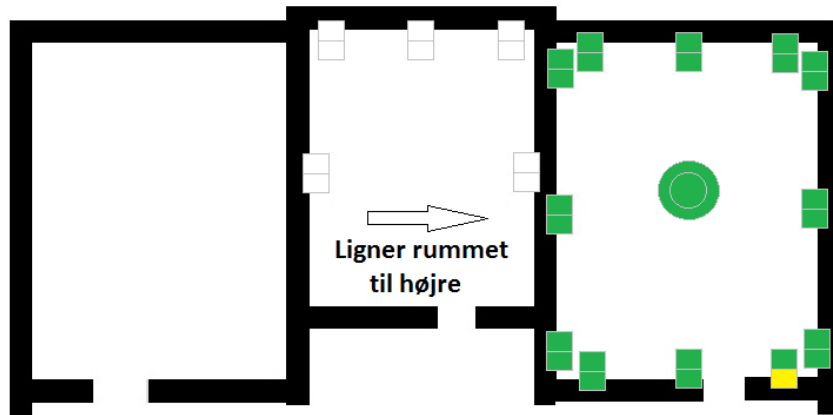


Over 1,2



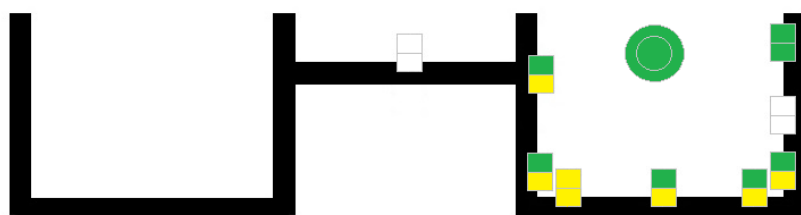
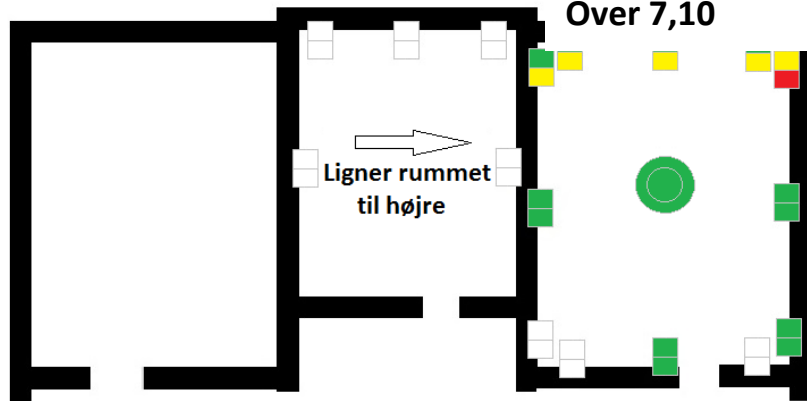
Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016

Over 9,10

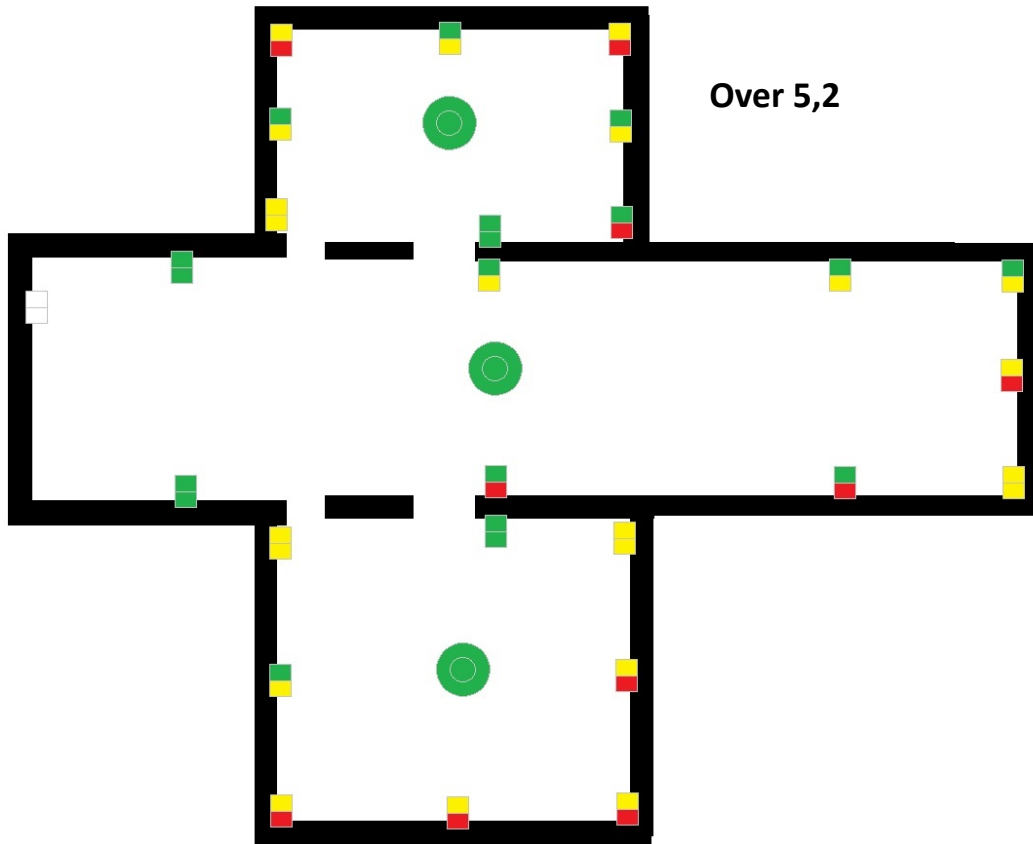


Over 7,10

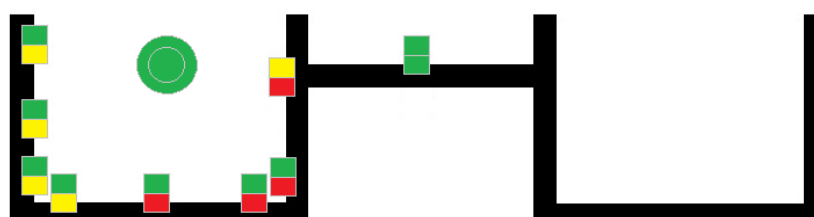
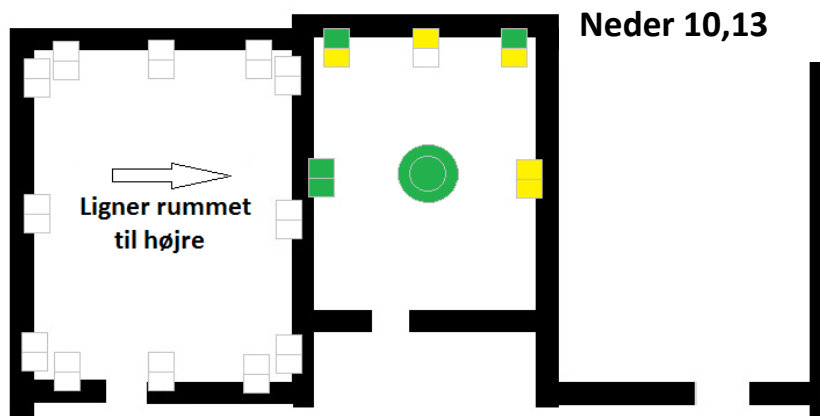
Over 7,10



Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

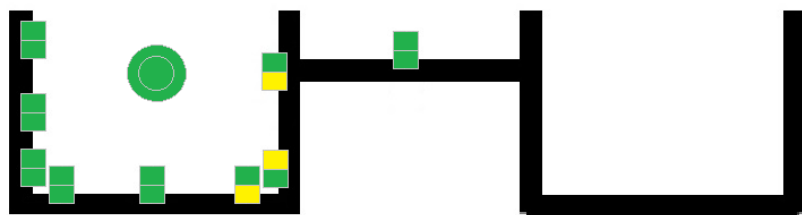
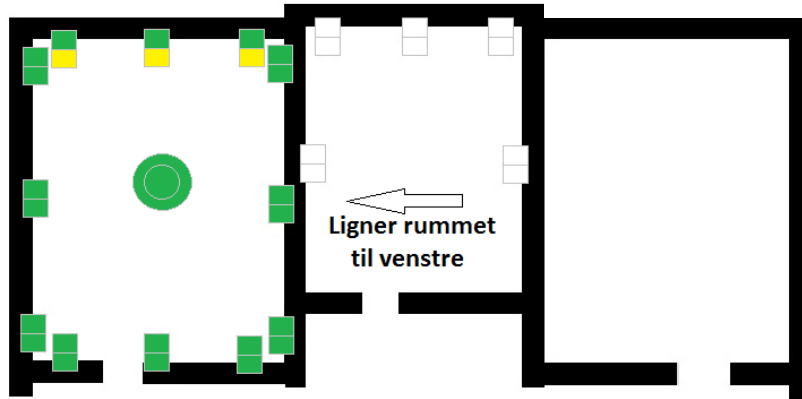


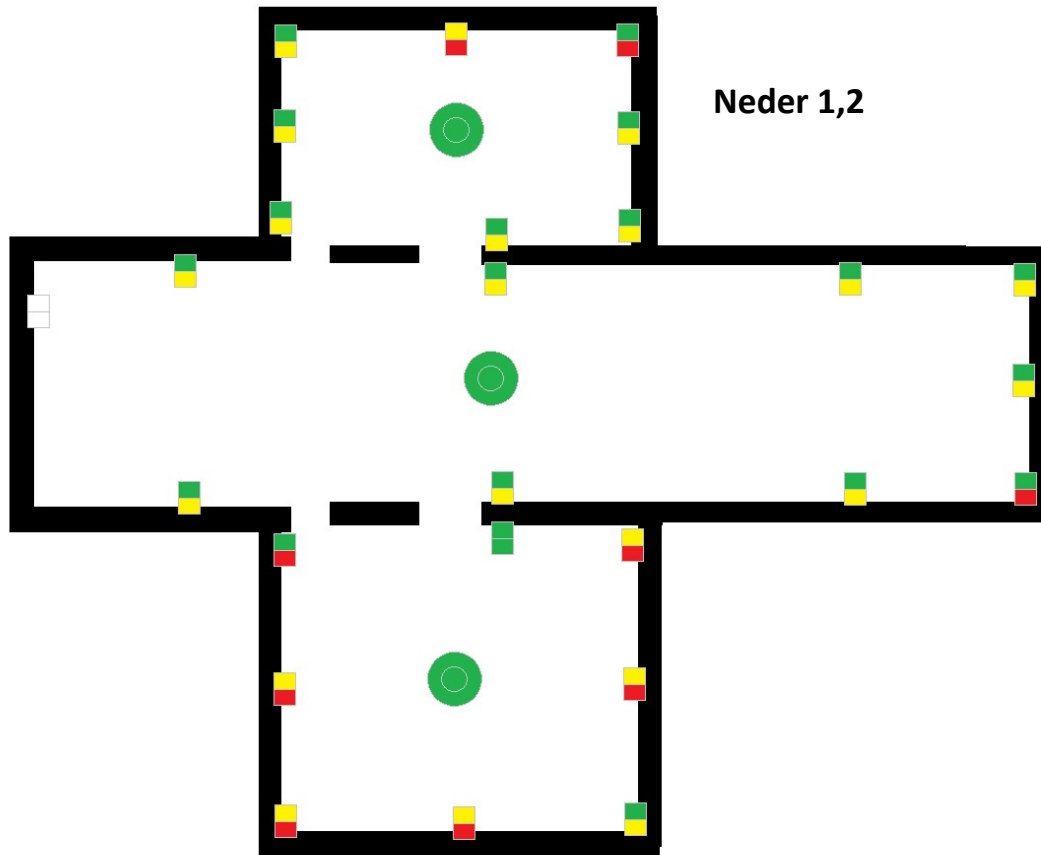
Neder 10 12



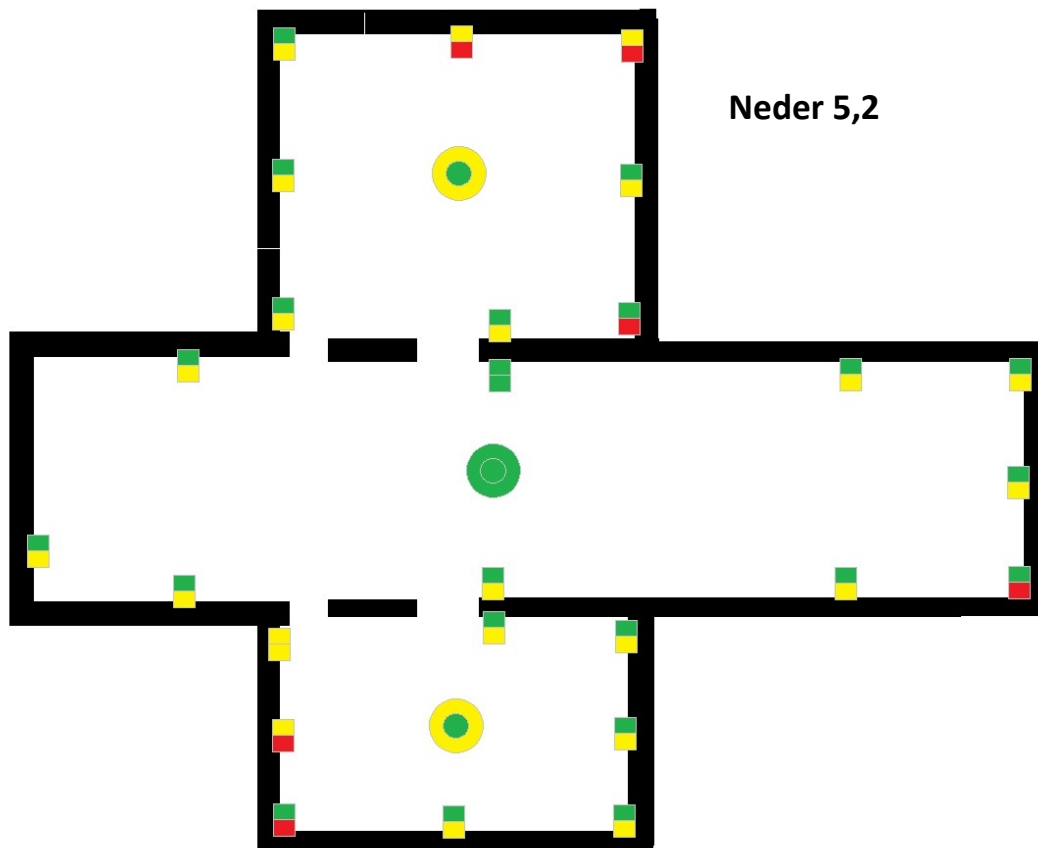
Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

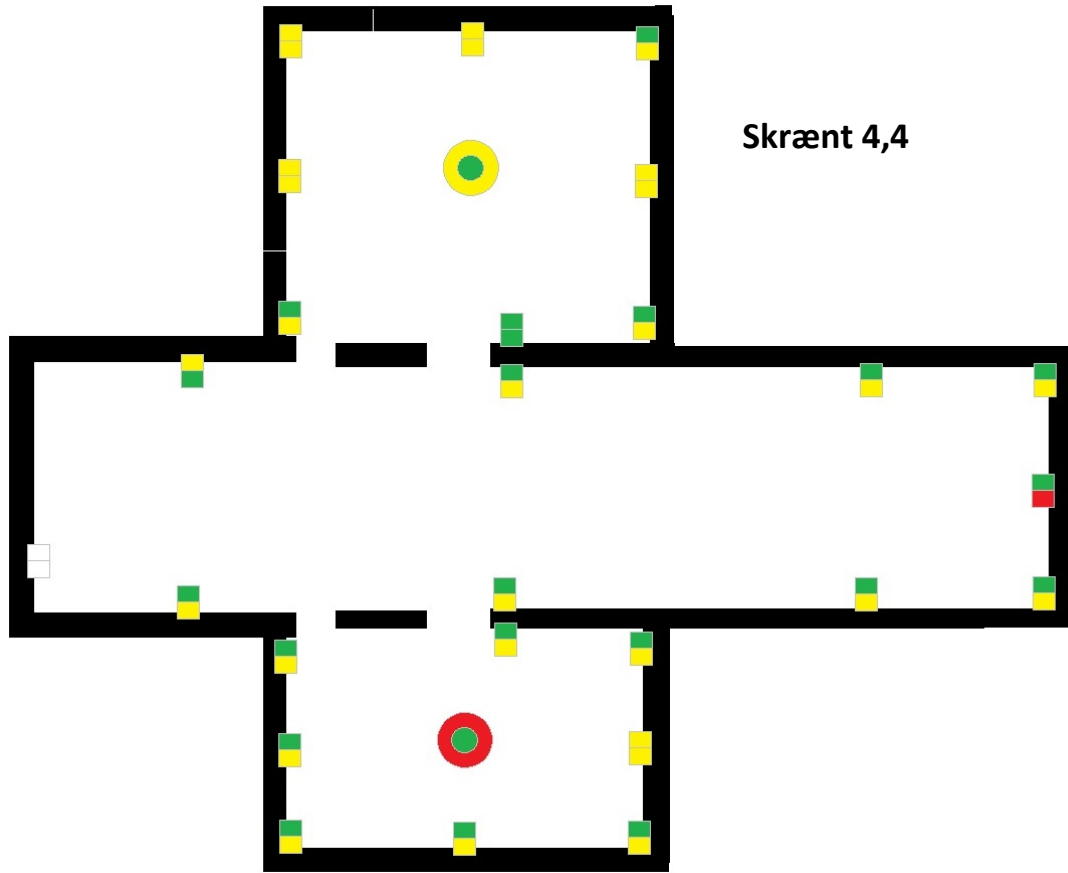
Neder 7,10





Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.



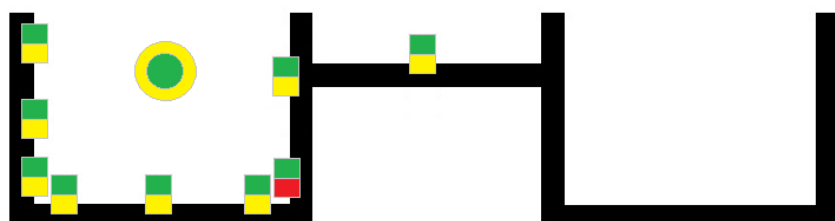
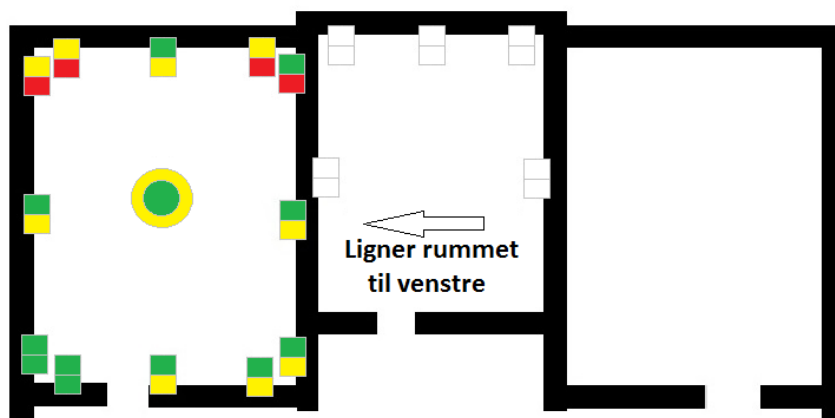


Skrænt 4,4

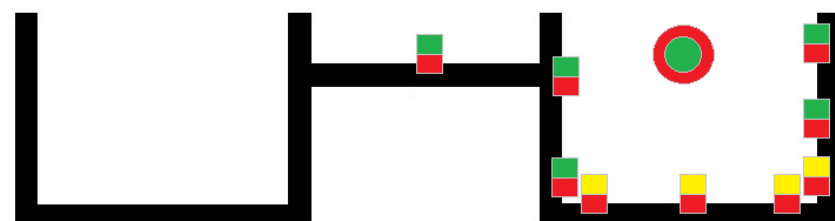
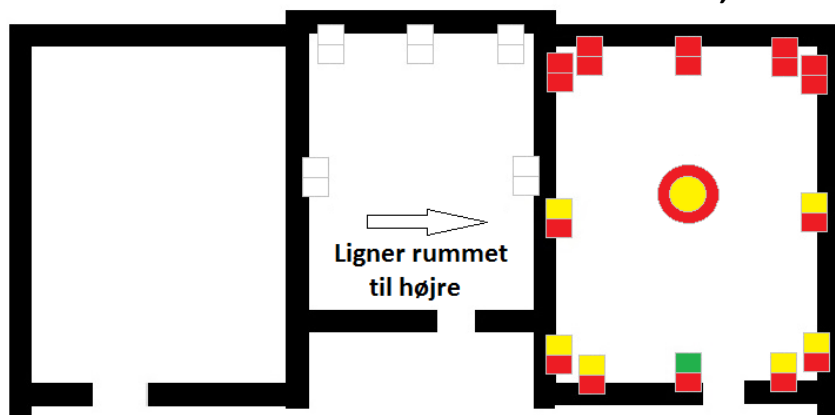
Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.

Skrænt 3,5

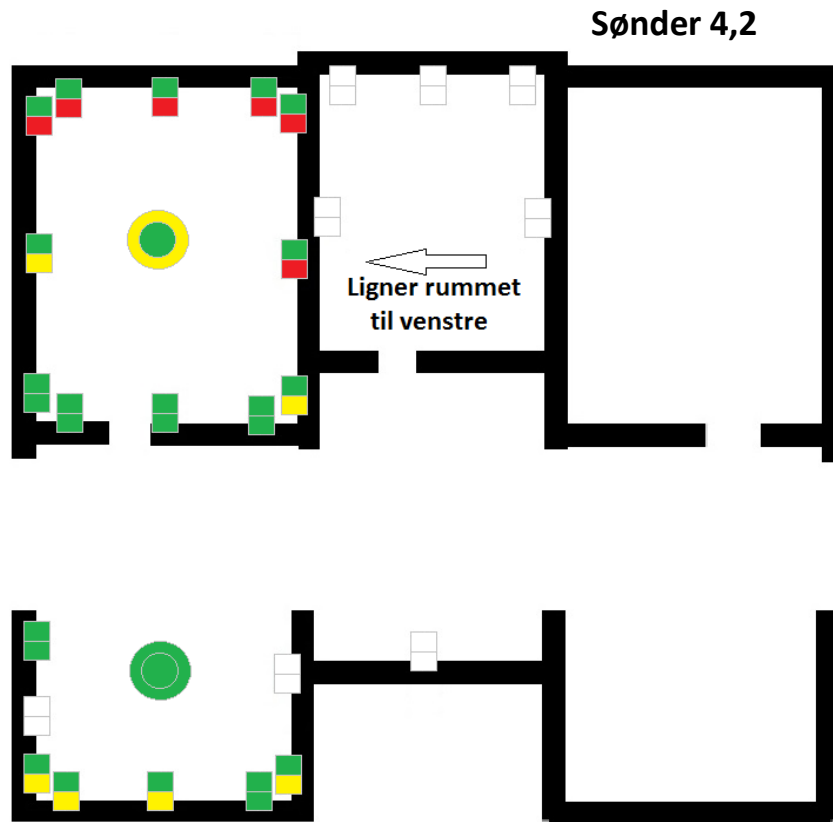
Skrænt 3,5



Skrænt 1,13



Skitser, fugtscanning. Krybekældre i Galgebakken, den 6.-14. april 2016.



Tabel 5. Samlet oversigt over målinger, krybekældre i Galgebakken, 6.-14. april 2016.

Adresse	Relativ luftfugtighed	Vanddamp-overskud	Sporer i luft	Skimmelvækst			Fugt-scanning
	[%]	[g/m ³]	[sporer/m ³]	Træ	Tjærepap	Plast-membran	[digits]
Kriterier	< 75 %	< 3,0	< 10.000 *	Ingen	Ingen	Ingen	< 80
	70-75 %	3,0-4,0	10-50.000 *	Sparsom	Sparsom	Sparsom	80-100
	> 75 %	> 4,0	> 50.000 *	Vækst	Vækst	Vækst	> 100
Vester 2,20							
Vester 4,4							
Vester 2,5							
Vester 7,3							
Vester 3,4							
Torv 3,17							
Torv 9,5							
Torv 1,4							
Torv 7,1							
Sten 4,3							
Sten 4,7							
Øster 10,13							
Øster 7,14							
Over 1,2							
Over 9,10					Ikke målt		
Over 7,10							
Over 5,2							
Neder 10,13							
Neder 7,10							
Neder 1,2							
Neder 5,2							
Skrænt 4,4							
Skrænt 3,5							
Skrænt 1,13							
Sønder 4,2							

* OBS! Vurderingen af skimmelsporer i luft omfatter både koncentration samt sporesammensætning!

Bilag 2. Metodebeskrivelser

Måling af fugt i vægkonstruktion

For at få et helhedsindtryk af fugtforholdene i mure og vægge af en bygning, kan der foretages en fugtskanning. Målingerne afspejler det aktuelle tilstandsniveau og de lokale variationer, der måtte være i væggenes fugtforhold. Der anvendes en fugtskanner af typen Gann Hydromette Compact LB. Instrumentet, der opererer ved hjælp af radiobølger, måler forskelle i dielektricitets-konstanter, og kan erkende fugt i en dybde på 25-55 mm, afhængig af materialetypen. Fugtskanneren angiver fugtindholdet, som arbitrære enheder fra 0 til 199. Ved værdier over 100 er der tale om opfugtning. "Kalibrering" kan ske ved bestemmelse af fugtkvote via materialeanalyse og differensvejning før og efter udbagning.

Opsamling af total svampesporemasse i luft (levende og døde sporer).

Der anvendes "Air Quality Particle Sampler" type Air-O-Cell[®]. Metoden er standardiseret til analyse af bioaerosoler og er meget følsom jf. S. M. Tsai et al., Comparative Study of Collection Efficiency of Airborne Fungal Matter, i Proceedings Indoor Air 1999; Vol 2: 776-81. Impaktionshastighed på klæbemedium er minimum 13,4-15,6 m pr. sek. Sporer på 3,0 µm tilbageholdes med 85 % effektivitet. Der foretages sporetælling efter farvning og mikroskopi: Leitz, Dialux EB 20 påmonteret 100x olieobjektiv. Tællemetode og kriterier: Peterson Protocol, Method Standardized for the Analysis of Bioaerosols, Version 1.0, august 1997 (Environmental Choices, 6,3 (12-15) 1997).

Detektion af vækstflader med mikrosvampe (Scotchtapemetoden).

Et stykke klart tape (Scotchtape) trykkes mod en flade og klæbes på objektglas. Prøven farves og mikroskoperes med Leitz, Dialux EB 20 påmonteret fasekontrast 10x og 40x. Der registreres såvel forekomst af hyfer (svampetråde) og sporer.

Tællemetode og kriterier: Peterson Protocol, Method Standardized for the Analysis of Bioaerosols, Version 1,0 august 1997, in: Environmental Choices , 1997. 6,3.12-15.