

BO-VEST. AFD. 10. HYLDESPJÆLDET

SKIMMELUNDERSØGELSE AF TERRÆNDÆK OG GULVE

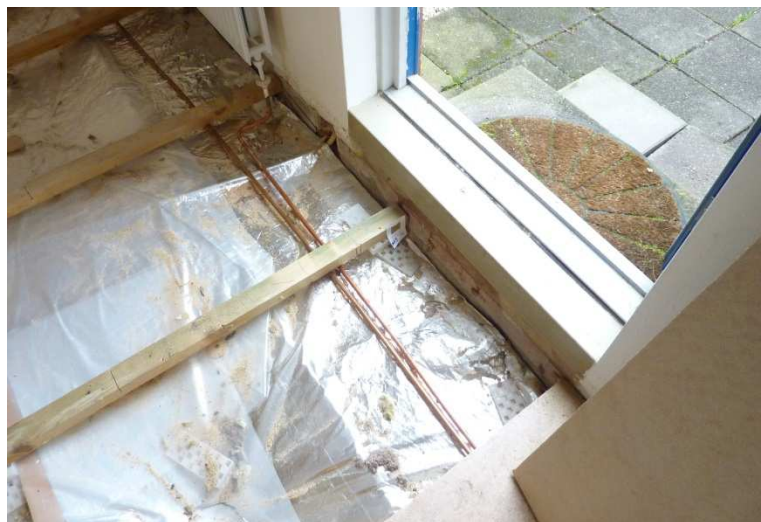
SÆRUNDERSØGELSE

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk



PROJEKTNR. P-70937 / A004108
DOKUMENTNR. A004108-007-01
VERSION 2
UDGIVELSESDATO 28.april 2014
UDARBEJDET Merete Hjorth Rasmussen - MHR
KONTROLLERET Michael Vesterløkke - MV
GODKENDT MV

INDHOLD

1	Indledning / baggrund	3
2	Undersøgelsernes omfang	3
2.1	1. del – Terrændæk i boliger	4
2.2	2. del – Stikprøve i boliger	6
2.3	Måleomfang og metoder	7
3	Registreringer	9
3.1	Gulvopbygning	9
3.2	Fugt, råd, insekter og (skade-)dyr	11
3.3	Betondæk – Boliger 1. del	12
4	Resultater af mikrobielle undersøgelser	14
4.1	Sammenfatning af dataanalyse	19
5	Vurdering analyse	22
6	TV-inspektion af kloakledninger	24
7	Konklusion	25
7.1	Sammenfatning af undersøgelse	25
7.2	Årsag til skimmelvækst	26
7.3	Behov for afhjælpning	27

BILAG

Bilag A		28
A.1	Situationsplan	29
A.2	Eksempler på prøvetagning og resultater Planer fra undersøgelsens 1. del	30
A.3	Eksempel på prøvetagning og resultater Plan fra undersøgelsens 2. del	35
A.4	Analyseresultater samlede oversigter	36
A.5	tv-inspektion	47
Bilag B	Eksterne bilag	50
B.1	Betonrapporter COWI- eksterne bilag	50
B.2	Hussvamp Laboratoriet – eksterne bilag	50
B.3	MycoMeter COWI – eksternt bilag	50
B.4	Rapport fra "Rico's tv-inspektion" – eksternt bilag	50



Åbning af gulve. Højre foto er fra 1. del, venstre foto fra 2. del af undersøgelse.

1 Indledning / baggrund

Denne rapport omfatter særundersøgelse af terrændæk og gulve i Hyldespjældet. Særundersøgelsens formål er at finde omfang og mulige årsager til eventuelle skimmelangreb samt mulige årsager til indtrængning af radon i boligerne.

COWI har i forbindelse med tidligere tekniske forundersøgelser i Hyldespjældet fundet moderat til massiv skimmelvækst i 3 undersøgte gulve.

Oplæg til den aktuelle undersøgelse er beskrevet i COWIs notat "Program for skimmelundersøgelse af terrændæk og gulve" dateret 17. april 2012.

Programnotatet beskriver også sundhedsmæssige aspekter og de tidligere undersøgelser.

2 Undersøgelsesernes omfang

Undersøgelsen omfattede stueetagens gulvkonstruktion og terrændæk. Bortset fra Hjortelængen 2 som omfattede betondæk over port.

Undersøgelsen er udført i to dele:

Del 1, terrændæk i boliger, er udført for at vurdere den fysiske udbredelse af skimmelvækst i den enkelte bolig samt at få viden til hjælp til at finde årsagen eller årsagerne til væksten.

Del 2, stikprøve i boliger, er udført for at vurdere hvor mange boliger, der er angrebet af skimmelsvamp og om der er systematik i angrebene.

I forlængelse af undersøgelsen af terrændæk og gulve er der foretaget en tv-inspektion af stikledninger.

2.1 1. del – Terrændæk i boliger



Før og efter køkkengulv og isolering er fjernet.

Nedenstående 4 boliger har indgået i undersøgelsesens 1.del.
Bolygtyperne er angivet i parentes. Datoerne gælder for optagning af gulvene:

- › Suderlængen 11 (A9). 23.-24. oktober 2012
- › Torveslipperne 23 (A9). 19.-20. februar 2013
- › Sadelstræde 1 (C1). 22.-23. august 2013
- › Hjortelængen 2, kun dæk over port (A7). 18. juni 2013

Se også situationsplanen i *Bilag A.1*, hvor boligerne er markeret med gult.

Gulvene inkl. isolering, strøer, opkiling og plastmembran blev taget op i hele stuetagen undtagen evt. badeværelse samt gulvet under og ud for køkkenelementerne i to af boligerne. I Hjortelængen 2 var det kun gulvet i soveværelset over porten, der blev taget op.

Der blev løbende foretaget:

- › Registrering og opmåling
- › Fugtmåling
- › Mikrobiel måling med mycometermetoden og aftryksprøver
- › Udtaget materialeprøver for mikroskopi



Udtagning af borekerne i terrændæk i stue efter gulvkonstruktion er fjernet.

Efterfølgende blev der af COWIs betonlaboratorium udtaget borekerner af terrændækket i stue og evt. soveværelse eller køkken. Rapporter fra COWIs Betonlaboratoriums undersøgelse af kernerne findes i *Bilag B.1*



Revner i betondæk vist med pile. Hul i betondæk vist med jernstang.

Til sidst blev der lavet en opmåling af revner og huller i betondækket samt undersøgelse af det kapillarbrydende lag. Dette er en udvidelse af den oprindelig aftalte undersøgelse pga. fund af revner og huller i betonen. Se eksempel på revneoptegning i *Bilag A.2.3*.

2.2 2. del – Stikprøve i boliger



Gulvtæppe er fjernet fra hjørnet...



*...og gulvbræt er efterfølgende taget op.
Bemærk skimmel på tapetet.*

Nedenstående 20 boliger har indgået i undersøgelses 2.del i perioden 6. til 26. november 2013. Boligtype er angivet i parentes.

Se også situationsplanen i *Bilag A.1*, hvor boligerne er markeret med blå.

Længerne

- › Væverlængen 20 (A9)
- › Suderlængen 14 (C4)
- › Suderlængen 2 (C4)
- › Høkerlængen 5 (C1)
- › Bryggerlængen 24 (A8)

Slipperne

- › Åleslippen 7 (C2)
- › Åleslippen 47 (C1)
- › Åleslippen 61 (A9)
- › Humleslippen 23 (B2)
- › Humleslippen 31(A2 i stueplan + evt. B2)
- › Bomslippen 7 (C1)
- › Tværslippen 1 (A3)

Store Torv

- › Store Torv 4 (C3)

Stræderne

- › Maglestræde 35 (B2)
- › Maglestræde 19 (C1)
- › Tingstræderne 7 (C2)
- › Snorrestræde 13 (A3)
- › Ulkestræde 3 (C4)
- › Tømmerstræde 17 (C2)
- › Pugestræde 5 (C1)



Måling af træfugt i strø under spånpladegulv

Der blev målt træfugt med indstiksmåler. Der blev systematisk målt fugt i strøer og underside gulvbrædder ved alle åbnede gulve. Der blev ikke målt fugt i gulyplader af spånplade.

Prøvetyper

Der er i alt taget 225 prøver til bestemmelse af mikrobiel vækst.



MycoMeter

MycoMeter-testen er en undersøgelsesmetode til kvantitativt at måle skimmelsvamp på overflader. Resultatet af analysen gives som en MycoMeter-værdi, der er et mål for hvor aktiv skimmelvæksten er eller har været indenfor en periode inden målingen. Metoden kan ikke artsbestemme skimmelsvampene. Prøverne er blevet analyseret på Hussvamp Laboratoriet eller på COWIs eget Miljølaboratorium.

Aftryk

Der blev udtaget både aftryk på stedet og efterfølgende i laboratorium på indsendte materialeprøver. Prøverne er blevet analyseret på Hussvamp Laboratoriet.



Aftryksprøver udtages med kontaktskåle, der inkuberes i varmeskab, hvorefter de fremvoksede kolonier tælles og artsbestemmes. Aftryksprøverne viser, om der er levedygtige sporer fra skimmelsvampe og bakterier samt gær, men ikke om der er vækst eller om der er døde skimmelsporer fra tidligere vækst.

Betondækkene blev støvsuget grundigt for løst materiale inden der blev taget MycoMeter-prøver og aftryk fra overfladen, i de 4 boliger hvor hele gulve blev taget op.

3 Registreringer

3.1 Gulvopbygning



Opbygningen af gulvene er den samme som i de tidligere undersøgte gulve i Forundersøgelsernes Trin 1 og Trin 2, se rapporterne fra disse undersøgelser.

Gulvbrædder/gulvspånplader er udlagt på strøer, der er opkilet på plastkiler. Gulvbrædderne er massiv bøgeparket, der er lakeret. I køkkenerne består gulvene

af spånplader med linoleum, nogle steder er der udlagt vinyl eller yderligere et lag linoleum ovenpå.

Strøerne er mere eller mindre grønne i overfladerne, hvilket sandsynligvis skyldes imprægnering mod råd og svamp.

Under gulvene er isoleret med 50 mm mineraluldsbatts (stenuld). Generelt ligger battsene jævnt og er stødt tæt sammen, men der er ikke isolering under strøerne. Battsene fylder mange steder det meste af højden i hulrummet, så der kun er en lille eller slet ingen luftspalte under gulvbrædderne.



Langs kanterne, hvor isoleringen støder mod en kold sokkel, sås mange steder mørke aftryk i isoleringen. Efterfølgende undersøgelse i laboratorium viste at de mørke aftryk skyldes sodpartikler og at der ofte forekommer skimmelvækst og eller vækst af bakterier i disse områder.

Hvor der er fremført varmerør til radiatorer ligger disse på yderligere 30 mm hård mineraluldsbatts og der er alukraft (dampspærre) nederst løst udlagt ovenpå terrændækket. Hvor der ikke er varmerør er der løst udlagt en kraftig plastfolie ovenpå terrændækket. Plastfolien er oprindeligt udlagt for at forhindre fugt fra det nyudstøbte betondæk i at trænge op i gulvkonstruktionen. Det er meget forskelligt hvor membranerne stopper i forhold til soklen, nogle steder er de lagt op ad soklen, nogle steder stopper de flere centimeter fra soklen, men de fleste steder stopper de et sted mellem soklen eller 1-2 cm fra.

Facadeelementernes bagplade er opklodset på soklerne på hårde træbrikker og efterfølgende understoppet med mørtel. De fleste steder så mørtelunderstopningen intakt ud indefra. Men nogle steder var der huller i understopningen og enkelte steder kunne der mærkes træk fra disse huller, bl.a. ved gennemføring af trærør for elkabler.

Mellem soklen og mørtelunderstopning ligger en strimmel murpap, der stikker ca. 3-6 cm ud.

Der er ingen steder set den lodrette kuldebrosisolering mellem terrændækket og soklen, der er vist på projekttegningerne.

3.2 Fugt, råd, insekter og (skade-)dyr

Under gulvene blev der fundet kropsdele af insekter, ekskrementer fra gnavere, tomme frøskaller, f.eks. fra solsikkekerner, levende og døde edderkopper, sølvfisk, tusindeben og lignende samt gnavnærker i plastmembran og granuleret mineraluld sandsynligvis fra gnavere.

Tusindeben gør ingen skade i huse, hvor de er tilfældige gæster. De lever af dødt plantemateriale på fugtige steder.

Desuden blev der fundet tynde grene og rødder, der var vokset igennem soklen/facadeelement.

Fugt

Der sås nogle steder tegn på fugt i form af rustne søm og sølvfisk og enkelte steder fugt under plastmembranen. Der var også enkelte steder, hvor mineralulden lokalt virkede fugtig.

Der var ikke mere fugtig i varmekanalen end under gulvene i øvrigt.

Samlet set virkede gulvkonstruktionerne tørre.

Men der blev konstateret fugtproblemer ved hoveddørene i entreen, hvor gulvbrædderne ved dørtrinnet var rådne og der blev fundet massiv vækst af skimmelsvamp.

Billedede var det samme i alle tre boliger, der indgik i 1. del af undersøgelserne og må forventes at være det samme overalt og entreerne blev derfor ikke undersøgt i stikprøverne.

Ved stikprøverne blev der fundet et sted hvor opklodsningen af facadeelementet på soklen var rådnet væk og der lokalt var massiv vækst af skimmel. Stikprøven er taget i et køkken tæt på et udvendigt tagedløb, som måske kan være årsagen. På undersøgelsestidspunktet var konstruktionen udtørret.



Bagside af gulv ved hoveddør



Opklodsning af facadeelement er rådnet væk

Træfugt

På alle undersøgte gulve blev der systematisk målt træfugt på side og top af strøer og på underside gulvbrædder, se eksempel fra undersøgelsens 1. del i *Bilag A.2*.

Der blev målt varierende værdier, men overordnet ikke alarmerende høje på undersøgelsestidspunkterne. Generelt blev der målt værdier i intervallet mellem 5 og 16 % træfugt, med flest målinger midt i intervallet. Den nedre grænse for vækst af skimmelsvamp er 15-16 % træfugt ved stuetemperatur.

Gennemsnitlig blev der målt et par procent højere træfugt ved facaderne end inde i rummene.

Træfugten var typisk nogle procent højere i strøerne end i underside gulvbrædder, antageligt fordi der er koldere ned mod betondækket.

Ved dørtrinnet ved hoveddøren blev der målt træfugt op til 19 %.

Træfugt over 20 % giver risiko for trænedbrydende svamp. Og som det ses på bilde var der råd i gulvbrædderne under dørtrinnet.

3.3 Betondæk – Boliger 1. del



Terrændæk ved varmekanal. Der går en revne lodret i kanalen og vinkelret ud på betondækket. Der er udtaget en borekerne og efterfølgende er sten og grus gravet op.

Betondækkene er undersøgt i de 3 boliger, hvor gulvene i hele stueetagen blev taget op. Der er desuden foretaget registrering af revner og huller i betondækket over port.

Terrændækkets beton er støbt på stedet og uarmeret.
Dækket over port er armeret huldækelementer med overbeton.

- Revner
Betondækkene har flere steder revner med revnevidder op til 1,5 mm, der tilsyneladende er gennemgående i hele terrændækkets tykkelse. Der er set revner i flere af de fritlagte betondæk. Det er såkaldte svindrevner, der er dannet kort efter udstøbningen af betondækket. Se eksempel på revneregistrering i *Bilag A.2.3*.
- Huller
Der er flere huller i betonoverfladerne, også i dækket over port, se foto på side 5 og eksempel på registrering af huller i *Bilag A.2.3*. Hullerne forekommer meget tilfældigt spredt over betondækket og ikke specielt i laveste punkter som hvis de skulle have været brugt til afvanding af de støbte gulve. Der blev forsøgt hældt vand igennem hullerne, nogle steder blev vandet stående i hullet andre steder løb det igennem. Der er udtaget en betonkerne, der indeholder sådan et hul, hullet er et 18 mm boret hul, der går igennem hele betondækkets tykkelse ned til drænlaget (det kapillarbrydende lag). Det var ikke til at vurdere hvor mange huller der er gennemgående. Vi gætter på at hullerne har været anvendt i forbindelse med montering af betonelementer.
- Kapillarbrydende lag
Der er kapillarbrydende lag i form af sten under terrændækket. Nedenunder er der grus. Gruset blev vurderet til let fugtigt ved opgravning, men virkede tørrere efter

et stykke tid, hvilket kunne tyde på at den lette opfugtning skyldes vand fra udbo-
ring af borekernerne.

Borekerner

Der er udtaget borekerner lodret ned gennem terrændækkene Der er udtaget 2 eller
3 kerner i hver bolig. Efterfølgende har COWIs Betonlaboratorium udført makro-
analyse og udarbejdet en rapport for hver bolig, se *eksternt Bilag B.1*.
Der er bl.a. målt karbonatiseringsdybder på kernerne. Karbonatisering er en kemisk
proces der sker når luftens kuldioxid trænger ind i betonens overflade.



Udtaget borekerne i terrændæk. Synlig revne gennem betondækket

Suderlængen:

Betondækket har en del grove revner med revnevidder op til 1,5 mm, der tilsynela-
dende er gennemgående i hele terrændækkets tykkelse.

Der er desuden flere huller i betonoverfladen, der går langt ned i dækket, men ikke
helt ned igennem til drænlaget.

I den betonkerne, der er udtaget i den vestlige del af stuen (havesiden) ses karbona-
tisering i overfladen af terrændækket, langs grov revne og i undersiden af kernen,
hvilket er tegn på at drænlaget og betonen generelt har været tørt i denne del af stu-
en.

I den betonkerne, der er udtaget i den østlige del af stuen (indgangssiden) er der
meget lidt karbonatisering af undersiden af betonen og revnen, hvilket tyder på at
luftens kuldioxid ikke har kunnet trænge ind.

Torveslipperne:

I den betonkerne, der er udtaget i den østlige del af stuen (havesiden) ses karbona-
tisering i overfladen af terrændækket, langs grov revne og i undersiden af kernen,
dette er tegn på at drænlaget og betonen generelt har været tørt i denne del af stuen.

I den betonkerne, der er udtaget i den vestlige del af stuen (indgangssiden) er der meget lidt karbonatisering af undersiden af betonen og langs borehullet, hvilket tyder på at luftens kuldioxid ikke har haft adgang.

I denne kerne er der målt karbonatisering i overfladen, dvs. at overfladen også i denne del af stuen generelt har været tør.

Sadelstræde

I de to kerner der er taget fra henholdsvis soveværelse og stue (haveside i forhold til varmekanal) ses både karbonatisering i oversiden af terrændækket, langs grove revner og i undersider af kernerne, hvilket er tegn på at det kapillarbrydende lag og betonen generelt har været tørre i store dele af betonens levetid.

Den tredje kerne er udtaget igennem terrændæk i køkken (indgangsside), i område med lille lodret borehul

Her ses primært karbonatisering i oversiden af terrændækket her, hvilket tyder på at luftens kuldioxid ikke har haft adgang til undersiden af betonen.

Sammenfatning

På alle tre adresser ses det samme billede, nemlig at der mod havesiden er konstateret karbonatisering på undersiden af beton, mens betonen mod indgangssiden ikke eller kun i lille dybde er karbonatiseret.

De underliggende kapillarbrydende lag i samme bolig blev objektivt vurderet at have samme fugtighed.

4 Resultater af mikrobielle undersøgelser

Der er i alt taget 117 mikrobielle prøver i undersøgelsens 1. del og 108 prøver i 2. del.

Analyserapporterne findes i de *eksterne Bilag B.2 og B.3*.

Alle analyseresultaterne fra skimmelprøverne og gær- og bakterieprøver findes samlet i oversigtsform i *Bilag A.4 "Analyseresultater, samlet oversigt"*.

De er opdelt i 2 skemaer, ét for hver undersøgelsesdel, se eksempel nedenfor.

Forklaring til skemaerne findes på de efterfølgende sider. Signaturforklaring findes på bilagene i rapporten.

Hyldebjergvej. Skimmel. Terrændæk og gulve. 1. del
A004108, Skimmelanalyser Terrændæk i 3 boliger 2 / 5

Adresse	Boligtype	Dato	Prøve nr.	Prøvetype	Orientering		Prøvested				Oph.stue	us. gulvbræt / opblæst / støv, side el. top	Sokkel	os. membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o. gulv)	Varmekanal		
					Indgang	Normale Have	Sovev.	Entre	Kø	Trappe									Mycometer	Atryk
Trapperum				PK1	s=0	g+b>50		x			x							x		
				MT1	3			x				x								
				MT2	20			x				x			b					
				MT3	3			x				x			s					
				MT4	197			x				x								x
				MT5	73			x				x			u					
				MT6	460			x				x						x		
				MT7	357			x				x						murpap		
				AT1		23			x			x								x
				AT2		7			x			x			u					
PT1					s=3	g+b=30		x									x			
Entre				ME1	91		x			x			s							
				ME2	402		x			x						x				
				ME3	901		x			x				b						
				ME4	2		x			x				b						
				ME5	897		x			x								x		
				ME6	301		x			x								x		
				AE1				s=53	b+g=16		x		x							
Torveslipperne 23 Stue	A9	19.20.02.13		MS1	228			x				x	b							
				MS2	0			x					x	b						
				MS3	16			x						x	b					
				MS4	31			x								x				
				MS5	37			x									t			
				MS6	100			x									t			
				MS7	5		x										u			
				MS8	10		x											x		
				MS9	2		x												x	
				MS10	0		x													

O:\A000000\A004108\3_Pdoc\DOC\Særundersøgelser\Skimmel\2. del\Registreringer og skimmelprøver\Analyseresultater\Skimmelanalyser resultater samlet oversigt.xlsx
Sheet: 1. del

Hyldebjergvej. Skimmel. Terrændæk og gulve. 2. del
A004108, Skimmelanalyser Stikprøve i 20 boliger 3 / 5

Adresse	Boligtype	Dato	Prøve nr.	Prøvetype	Oriente ring		Prøvested				Oph.stue	us. gulvbræt / opblæst / støv, side el. top	Sokkel	os. membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o. gulv)			
					Indgang	Normale Have	Sovev.	/sup.	Kø	Trappe								Mycometer	Atryk	
Åleslippen 7	C2	6.11.2013		Å7-S1	276			x	x									x		
				Å7-S2	89			x	x											
				Å7-S3	123			x	x											
				Å7-S4	16			x	x											
				Å7-A-S1				g+b>500		x	x									
				Å7-K1	141		x					x								
Åleslippen 47	C1	6.11.2013		Å47-K1	132		x				x									
				Å47-K2	70		x					x								
				Å47-K3	101		x					x								
				Å47-S1	821		x		x											
				Å47-S2	51		x		x											
Åleslippen 61	A9	26.11.2013		Ås61-K1	59		x				x									
				Ås61-K2	158		x					x								
				Ås61-T1	55		x						x							
				Ås61-T2	2134		x													
Store Torv 4	C3	21.11.2013		ST4-O1	84		x					x								
				ST4-O2	229		x													
				ST4-S1	3434		x		x											
				ST4-S2	109		x		x											
				ST4-S3	23		x		x											
ST4-A-S1				s>100	g+b>1000		x	x												

O:\A000000\A004108\3_Pdoc\DOC\Særundersøgelser\Skimmel\2. del\Registreringer og skimmelprøver\Analyseresultater\Skimmelanalyser resultater samlet oversigt.xlsx
Sheet: 2. del

For at vurdere om orientering mod omgivelserne, prøvestedet (rummet) og/eller bygningsdelen har indflydelse på vækst af skimmelsvamp er alle prøveresultater opdelt på hver af disse tre kategorier med underopdeling.

Orientering

Indgang: Område fra indgangsfacade og ind til varmekanal eller midt rum, hvis der ikke er varmekanal.

Varmekanal: I eller over varmekanal.

Have: Område fra havefacade og ind til varmekanal eller midt rum, hvis der ikke er varmekanal.

Prøvested

Prøverne er opdelt efter det rum de er taget i:

Sovev. Soveværelse

Entre Entre

Vær / sup Værelse eller supplementsrum (værelse i A2 bolig) (uanset om rummet er brugt som børneværelse, kontor, depot eller andet)


Køk Køkken






Trappe Trapperum






Oph.stue Opholdsstue

Bygningsdel

Prøverne er opdelt efter den bygningsdel de er taget på:

Forkortelse i skema	Forklaring	Foto af bygningsdel fra prøvetagning
us. gulvbræt/ spånplade	Underside af gulvbræt eller spånplade. b=bøgetræsparket, s=spånplade	

<p>Strø, side el. top</p>	<p>Gulvstrø, s=side, t= top, u=underside</p>	
<p>Sokkel</p>	<p>Fundamentssokkel og/eller nederste del af betonelement (under gulv) og/eller mørtelunderstopningsfugen</p>	
<p>os. membran</p>	<p>Overside af plastmembran på betondækket. Hvis membranen var alukraft, står der alu i feltet.</p>	
<p>os. beton</p>	<p>Overside betondæk. Hvis prøven er taget på oversiden af murpappen langs kanten mod soklen står der murpap i feltet (foto)</p>	
<p>Mineraluld</p>	<p>Mineraluld mellem strøer</p>	

		
Væg (o gulv)	Væggen <u>over</u> gulvet (modsat alle andre prøver, der er taget <u>under</u> gulvet)	 
Varmekanal	Varmekanal, side = betonside i varmekanal, plade = underside af masonitplade, der ligger over varmekanalen	 

4.1 Sammenfatning af dataanalyse

I det følgende sammenfattes resultaterne af skimmelprøverne for hver kategori underopdeling jf. *Bilag A.4*. Resultaterne gives i summarisk form med en kort vurdering til sidst.

Orientering

Indgang og have

Den procentvise fordeling af prøver med mikrobiel vækst (skimmel, bakterier og gær) i forhold til prøver i alt er udregnet i nedenstående skema:

Del - orientering	Antal prøver i alt	Ingen mikrobiel vækst	Ringe skimmelvækst	Moderat til massiv skimmelvækst	Ingen skimmel, men gær og bakterier
1. del - indgang	43	28 %	42 %	30 %	0
1. del - have	64	38 %	39 %	19 %	3 %
2. del - indgang	41	22 %	59 %	17 %	2 %
2. del - have	67	21 %	57 %	16 %	6 %

Det ses at i 1. del af undersøgelsen, hvor gulvene blev taget op i hele stuetagen, er der fundet moderat til massiv vækst i 30 % af prøverne mod indgangssiden og kun i 19 % af prøverne mod havesiden. Fordelingen af prøver med ringe vækst er ca. lige stor mod begge sider, mens der er større andel uden vækst mod haven. En del af årsagen er, at entreerne ligger mod indgangssiden og at der er fundet meget vækst her pga. de utætte hoveddøre. En anden årsag er, at der er et enkelt køkken, hvor der er fundet meget vækst.

Resultaterne fra 1. del er også indtegnet på stueplaner, heraf fremgår det, at der er mere skimmelvækst ved facaderne med kuldebroer, end midt inde i rummene, se *Bilag A.2.4*.

I 2. del af undersøgelsen, hvor der er foretaget stikprøver nær facaderne, ses ingen forskel på om prøver er taget mod indgangssiden eller haven.

Der indgår ingen entreer i stikprøveundersøgelsen og niveauet af moderat til massiv vækst samt bakterier er nogenlunde det samme som mod haven i 1. del.

Generelt er der fundet færre prøver (ca. 2/3) uden vækst i 2. del i forhold til 1. del og næsten tilsvarende flere med ringe vækst. Det kan skyldes at alle stikprøverne er taget nær facaderne, mens de andre også er taget midt inde på gulvet.

Der er ikke fundet en klar indikation på, at orienteringen mod indgang eller mod have alene spiller en rolle for forekomsten af skimmel.

Der er et højere niveau af skimmelvækst ved facaderne, end midt inde i rummene.

Varmekanal

I 2 prøver, der er taget i eller over varmekanalen er der fundet ringe vækst af skimmelsvamp (den ene prøve er dog kun lige over grænseværdien) i de øvrige 8 er

der ikke fundet skimmel.

Der er ikke skimmel på varmekanalens sider, på undersiden af den hårde masonit-plade over, eller i isolering, strø eller gulvbræt over varmekanalen.

Prøvested

Den procentvise fordeling af prøver med mikrobiel vækst (skimmel, bakterier og gær) i forhold til prøver i alt for hver type prøvested er udregnet i nedenstående skema. Da resultaterne for hvert prøvested fordeler sig forskelligt i 1. og 2. del er disse opgjort hver for sig:

Prøvested (rum) - undersøgelsesdel	Antal prøver i alt	Ingen mikrobiel vækst	Ringe skimmelvækst	Moderat til massiv skimmelvækst	Ingen skimmel, men gær og bakterier
Soveværelse -1. del	15	20 %	40 %	40 %	0
Soveværelse - 2. del	39	15 %	59 %	15 %	10 %
Entre - 1. del (indgår ikke i 2. del)	16	6 %	56 %	38 %	0 %
Værelse/supplements rum - 2. del	14	21 %	71 %	7 %	0 %
Køkken – 1. del	34	50 %	26 %	21 %	3 %
Køkken – 2. del	31	26 %	48 %	23 %	3 %
Trapperum – 1. del	16	25 %	56 %	13 %	6 %
Trapperum – 2. del	11	18 %	55 %	27 %	0 %
Opholdsstue – 1. del	37	54 %	32 %	11 %	3 %
Opholdsstue – 2. del	12	33 %	67 %	0 %	0 %

Soveværelse

I 1. del af undersøgelserne, hvor gulvene blev fjernet helt, er der i 20 % af prøverne ikke fundet vækst, mens de 80 % af prøverne fordeler sig mellem ringe vækst og moderat til massiv vækst. I 2. del af undersøgelserne, der var stikprøver, er der ingen vækst i 15 %. To tredjedele af prøverne med massiv vækst er taget på væggene over gulvet. I hver tiende prøve er der fundet gær og bakterier, hvilket er tegn på et højt fugtniveau.

Samlet set er det kun i hver sjette prøve, der ikke er fundet vækst. Ringe vækst forekommer i mere end halvdelen af alle prøver.

Der er høj forekomst af mikrobiel vækst i soveværelserne, men det er overvejende ringe vækst af skimmelsvampe.

Entre

Der er fundet ringe til massiv vækst i alle prøver på nær en. De fleste prøver er taget i området nærmest hoveddøren og de højeste niveauer er fundet nær dørrinnet. Der er udstrakt vækst af skimmel i ringe til massiv grad i entreerne. Niveautet er højest ved hoveddøren.

Værelse eller supplementsrum	(værelse i A2 bolig) (uanset om rummet er brugt som børneværelse, kontor, depot eller andet). Der er kun fundet massiv vækst i en enkelt prøve ud af 14 og 10 af prøverne har ringe vækst. Der er i udbredt grad ringe vækst af skimmelsvamp i værelser og supplementsrum.
Køkken	I mere end en tredjedel af prøverne er der ingen vækst. I en fjerdedel er der moderat/massiv vækst eller bakterier. I den sidste tredjedel er der ringe vækst. I køkkener forekommer der jævnt fordelt fra ingen til massiv vækst af skimmelsvampe.
Trapperum	I 2. del stammer alle prøver med massiv vækst fra væggene over gulvet. I gulvkonstruktionerne i trapperummene er der ringe vækst af skimmelsvamp i mere end halvdelen og moderat/massiv vækst i mindre omfang.
Opholdsstue	Der er fundet massiv vækst i 4 ud af 49 prøver, heraf er de 2 taget på oversiden af betonen. Resten af prøverne fordeler sig ligeligt mellem ingen og ringe vækst. Der er generelt ingen eller ringe vækst af skimmel i opholdsstuerne, men der kan forekomme moderat/massiv vækst af skimmel eller bakterier enkelte steder.
Forskelle 1. og 2. del	For alle typer rum (prøvesteder) gælder, at der er større spredning i resultaterne i undersøgelsens 1. del end i 2. del, dvs. der er fundet flere prøver med ingen vækst og primært også flere prøver med moderat/massiv vækst, hvor gulvene har været helt fjernet i en rumtype end hvor der er udført stikprøver nær facaderne i samme rumtype. En årsag til den større andel af ingen vækst er, at nogle af prøverne er taget inde i rummet og for køkkener og stues vedkommende at nogle af prøverne er taget ved varmekanalerne. En årsag til flere prøver med moderat/massiv vækst kan være at der ved prøvetagningen er udvalgt steder med tegn på skimmel.
us. gulvbræt/spånplade	Bygningsdel Der er i alt taget 73 prøver på undersiden af gulvene. I 1. del, hvor gulvene i boligerne blev fjernet helt, er der fundet 9 prøver med massiv vækst, 5 af disse er taget i entreerne i nærheden af hoveddøren, hvor der kommer vand ind. I stikprøverne (2. del) er der ingen steder fundet massiv vækst, men det skal bemærkes entreerne ikke indgår i stikprøverne. I de resterende prøver er der i halvdelen (32 stk.) fundet ringe vækst og i den anden halvdel (32 stk.) ingen vækst. På gulvenes underside er der ingen til ringe vækst af skimmelsvamp. Der kan forekomme massiv vækst i områder med lokal opfugtning.
Strø, side el. top	I 1. del er der taget 33 prøver på strøer hvori der i ca. halvt af hver er ingen henholdsvis ringe vækst. I 2. del er der taget 19 prøver, her er der ingen vækst i en fjerdedel og ringe vækst i tre fjerdedele. Der er ingen eller ringe vækst af skimmelsvampe på strøerne.
Sokkel	Ud af de 34 prøver der er taget på fundamentsoklerne og/eller nederste del af facadeelement og/eller mørtelunderstopningsfugen er der kun 4 hvor der ikke er fundet vækst. Der er fundet massiv vækst i 6 prøver og ringe vækst i de resterende 24. Det er især i stikprøverne (2. del) der er fundet ringe til massiv vækst på soklerne.

På de fleste sokler i facaderne forekommer der ringe vækst af skimmelsvamp og på ca. 20 % er der massiv vækst.

os. membran	<p>Der er taget 7 prøver på oversiden af membranen. I den ene, der er taget midt i rummet, er der ikke fundet vækst, mens der i de øvrige, der alle er taget langs sokkel i områder med misfarvninger og/eller skimmel, er fundet halvt af hver med moderat henholdsvis massiv vækst.</p> <p>Der er skimmelvækst på oversiden af membranen i områder, hvor der forekommer skimmelvækst over membranen.</p>
os. betondæk	<p>På oversiden af terrændækket er der alle steder fundet moderat eller massiv forekomst af skimmel. Prøverne er udtaget tilfældigt uden særlige tegn på skimmel. Der er overalt i større eller mindre grad vækst af skimmel på betondækkets overside.</p>
Mineraluld	<p>Ud af de 16 prøver, der er taget på mineraluldens overflade er der fundet moderat eller massiv forekomst af skimmel i 6, ringe skimmelforekomst i 3 og lav eller ingen i 7. I 5 af disse 7 er der dog ringe til massiv forekomst af gær og bakterier, hvilket tyder på høj fugtighed. Kun i 2 prøver er der altså hverken fundet skimmel eller bakterier, disse 2 prøver er de eneste der er taget på et tørt sted midt inde på gulvet, mens resten er taget i området op mod soklen (eller et enkelt sted med tegn på vandskade) og har i overvejende grad haft tegn på vækst.</p> <p>I området op mod soklen (eller andre steder hvor der af anden årsag er blevet opfugtet) må der i et vist omfang forventes ringe til massiv forekomst af skimmelsvamp eller bakterier på mineralulden.</p>
Væg over gulv	<p>I alle prøver, på nær en enkelt, er der fundet moderat eller massiv forekomst af skimmel eller massiv forekomst af bakterier. Alle prøver er taget, hvor der var tegn på vækst og er derfor ikke et udtryk for den generelle forekomst på væggene. Der synes ikke at være nogen sammenhæng mellem synlig skimmelvækst på væggen mod rummet og forekomst af skimmel under gulvet.</p>
Varmekanal	<p>I 1.del er taget prøver af varmekanalens betonside 4 steder som alle viste ingen vækst. Undersiden af masonitpladen over varmekanalen viste 1 prøve med ingen vækst og 1 med moderat vækst.</p> <p>Der er ikke skimmelvækst i flader mod varmekanalen.</p>

5 Vurdering analyse

På grundlag af de foretagne skimmelundersøgelser vurderer vi at:

Orientering	<p>Orientering har generelt kun betydning i forhold til varmekanalen og til afstanden til facaden, men ikke til hvilken side af rummet:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Der er ikke fundet en klar indikation på at orienteringen mod indgang eller mod have generelt spiller en rolle for forekomsten af skimmel➤ Der er ikke skimmel i området ved varmekanalen, dvs. hverken på varmekanalens sider, på undersiden af masonitpladen over, eller i isolering, strø eller gulvbræt over varmekanalen.
-------------	---

- › Der er et højere niveau af skimmelvækst ved facaderne, end midt inde i rummene.

Prøvested

Rummet hvor prøven er taget har betydning for omfang og grad af vækst:

- › Der er stor udbredelse af mikrobiel vækst i soveværelserne, men det forekommer overvejende som ringe vækst af skimmelsvampe.
- › Der er udstrakt vækst af skimmel i ringe til massiv grad i entreerne. Niveaueet er højest ved hoveddøren.
- › Der er i udbredt grad ringe vækst af skimmelsvamp i værelser og supplementsrum.
- › I køkkener forekommer der jævnt fordelt fra ingen til massiv vækst af skimmelsvampe.
- › I gulvkonstruktionerne i trapperummene er der i ringe vækst af skimmelsvamp i mere end halvdelen og moderat/massiv vækst i et lille omfang.
- › Der er generelt ingen eller ringe vækst af skimmel i opholdsstuerne, men der kan forekomme moderat/massiv vækst af skimmel eller bakterier enkelte steder.

Bygningsdelen

Bygningsdelen har stor betydning for niveaueet af mikrobiel vækst:

- › På gulvenes underside er der en ligelig fordeling af prøver med ingen og med ringe vækst af skimmelsvamp. Der kan forekomme massiv vækst i områder med lokal opfugtning.
- › Der er ingen eller ringe vækst af skimmelsvampe på strøerne.
- › På de fleste sokler i facaderne forekommer der ringe vækst af skimmelsvamp og på ca. 20 % er der massiv vækst.
- › Der er skimmelvækst på oversiden af membranen i områder, hvor der forekommer skimmelvækst i gulvkonstruktionen over membranen.
- › Der er overalt i større eller mindre grad vækst af skimmel på betondækkets overside.
- › I området op mod soklen (eller andre steder hvor der af anden årsag er blevet opfugtet) må der i et vist omfang forventes ringe til massiv forekomst af skimmelsvamp eller bakterier på mineralulden.
- › Der synes ikke at være nogen sammenhæng mellem synlig skimmelvækst på væggen mod rummet og forekomst af skimmel under gulvet.
- › Der er ikke skimmelvækst i eller over varmekanalen.

6 TV-inspektion af kloakledninger

Der blev den 6. og 7. marts 2014 på foranledning af COWI udført tv-inspektion af udvalgte stikledninger fordelt i bebyggelsen. Der blev udført inspektion af 11 regnvandsledninger og 3 spildevandsledninger.

I *Bilag A.5 tv-inspektion* findes liste med adresser og situationsplan med de udvalgte steder som er undersøgt i 2014. Desuden findes en situationsplan, der viser de steder, hvor tv-inspektionen måtte stoppe pga. forskudte samlinger eller aflejringer af grus sammenholdt med adresser hvor der er fundet massiv skimmelvækst i gulvkonstruktionerne *Bilag A.5.3*.

Rapporten fra "Rico's tv-inspektion" i 2014 findes som eksternt *Bilag B.4*.

Regnvands-stikledninger er udvalgt spredt over hele bebyggelsen. Alle adresser er boliger, der har indgået i skimmelundersøgelsen. En enkelt adresse er dog undersøgt tidligere (i Trin 2).

Spildevands-stikledningerne er tre adresser hvor afdelingsadministrationen har kendskab til problemer med spildevandsforholdene.

Tidligere (dec. 2012) er der i forbindelse med offentlig overtagelse af hovedledning udført kontrol af stikledninger for både regnvand og spildevand på 4 adresser, der indgik i de første undersøgelser af skimmel i gulvkonstruktionerne:

Torvelængerne 15 (Trin 1), Humleslippen 25 (Trin 2), Pugestræde 3 (Trin 2) og Sudelængen 11 (1. del).

På alle 4 adresser var der forinden fundet massiv skimmel.

Kort konklusion på tv-inspektionerne:

Regnvandsledninger:

Der er mange forskudte samlinger - FS.

De forekommer i alle grader fra 1 til 4 (laveste til højeste).

I nogle tilfælde er de forskudte samlinger åbne.

Der kan sagtens være flere FS på den samme ledning.

3 steder er tv-inspektionen stoppet pga. af FS og 1 sted pga. grus som også kan skyldes FS.

Der er flere steder observeret rødder og i mindre omfang belægninger på rørene.

I undersøgelserne indgår 8 stækninger, hvor vi har fundet massiv skimmel i lejlighederne. De 4 af disse er de 4 steder, hvor inspektionen blev stoppet.

Der indgår desuden 3 adresser som indgik i skimmelundersøgelsen, men hvor der ikke blev fundet massiv vækst (her kunne inspektionen altså gennemføres).

Det kunne altså se ud som om, at der kan være en sammenhæng mellem på den ene side massiv skimmelvækst under gulvene og på den anden side forskydninger i samlinger i regnvandslederne, der er så store, at tv-inspektionen måtte stoppes.

Spildevandsledninger:

Der er også fejl på spildevandsstikledningerne.

På en af adresserne måtte inspektionen stoppe pga. fejl.

7 Konklusion

Samlet set vurderes det ikke, at den fundne skimmelvækst i gulvkonstruktionerne udgør en sundhedsmæssig risiko for beboerne.

Konklusionen bygger på de udførte fugt- og skimmelundersøgelser og en vurdering af risikoen for skimmelvækst i gulvkonstruktionerne, for de målte specifikke styrker, for udbredelsen og for risikoen for eksponering til rummene over.

Vurderingen gælder for raske mennesker; personer der i særlig grad er sensible eller allergiske overfor skimmelsvampe vil muligvis kunne risikere at få gener.

7.1 Sammenfatning af undersøgelse

Tre steder er der generelt fundet moderat til massiv skimmelvækst i større omfang. Det drejer sig om entreer, overside betondæk og vægge med synlig vækst.

En væsentlig årsag til skimmel under gulvene i entreerne er utæthederne ved hoveddøre hvor vand trænger ind udefra. Da de drejer sig om nogle få kvadratmeter skjult vækst i gulve og rummene ikke bruges til ophold, men kun korterevarende ophold, skønnes der sundhedsmæssigt ikke at være et akut behov for skimmelsanering, men skimmelsanering skal foretages samtidig med udskiftning af hoveddøre og rådne gulvbrætter ved dørtrinnet.

Skimmel på overside betondæk vurderes at skyldes en kombination af nedenfra kommende fugt og kulde. Da væksten er skjult i gulv og yderligere under en kraftig plastmembran vurderes risikoen for eksponering af skimmelsvampe til indeluften at være svag.

Synlig vækst på vægge skal altid fjernes når den opstår og i mange af boligerne var beboerne også opmærksom på dette. Undersøgelsen viste ingen sammenhæng mellem synlig skimmelvækst på væggen og forekomst af skimmel under gulvet. Væksten skyldes høj fugtighed pga. kolde overflader. Væksten er især set i trapperum og i C-boligernes soveværelser, hvor tre af væggene og loft og gulv vender mod det fri, og det er vanskeligt at opvarme og en udfordring at møblere uden at nedsætte facadernes overfladetemperatur. Væksten sås især ved hjørnerne, hvor der er en kuldebro. Der er ikke foretaget en systematisk undersøgelse af skimmelvækst på væggene, så omfanget kan være langt større end det, der er registreret i forbindelse med gulvundersøgelsen. Det grundlæggende problem med kolde overflader kan fjernes ved udvendig isolering. Det kan også løses delvis ved at installere supplerende opvarmning (radiatorer), men det er uhensigtsmæssigt i forhold til møblering og energiforbrug.

Udover ovennævnte tre steder er der lokalt fundet massiv vækst i de fire boliger i 1. del hvor gulvene blev fjernet helt. Disse boliger er blevet skimmelsaneret i forbindelse med retablering af gulvene.

I denne del af undersøgelserne blev der fundet et højere niveau af skimmelvækst ved facaderne, end midt inde i rummene. Ligesom der gennemsnitlig blev målt et par procent højere træfugt i strøer og gulvbrætter ved facaderne end inde i rummene. Kuldebroen ved sokler og facader er en medvirkende årsag til begge dele.

I 2. del – stikprøveundersøgelsen – blev der yderligere fundet massiv vækst i 4 boliger. Tre af disse boliger er naboer til boliger, hvor der i de tekniske forundersøgelser blev fundet massiv vækst, se situationsplan i *Bilag A.1*. På planen er facader, hvor der er fundet massiv vækst i stikprøverne (ud over de tre "generelle" steder) markeret med rød streg og de undersøgte boliger fra forundersøgelserne mærket

med orangerød. Det kunne godt se ud som om at boligerne i forundersøgelserne, som blev valgt tilfældigt, alligevel ligger i områder med større risiko for vækst.

På gulvenes underside og på strøerne er ingen til ringe vækst af skimmelsvamp. Disse overflader udgør en stor del af de samlede overflader i gulvkonstruktionen.

Der er ikke fundet skimmelvækst i eller over varmekanalen.

I køkkenerne er der fundet meget varieret vækst, fra ingen til massiv. Årsagen kan være at skader på vandinstallationer eller udvendig afløb har opfugtet gulvet. Mange steder findes der et tagnedløb ud for køkkenet, jf. tidligere beskrevet problemer med stikledninger fra regnvand.

Bortset fra steder med lokal opfugtning blev der på undersøgelsestidspunkterne ikke målt træfugt over grænseværdien for skimmelvækst.

Det undersøgte dæk over port adskilte sig ikke fra de øvrige undersøgte terrændæk mht. gulvopbygning, huller i betonoverflade eller fugt og skimmel. Da selve dækket er et betonelement var der ikke svindrevner i overfladen og der blev ikke udtaget borekerner.

Betonen i terrændækkene har svindrevner med revnevidder målt op til 1,5 mm. Revnerne er tilsyneladende gennemgående i hele betondækket.

Der er fundet gennemgående revner i betondæk, men vi vurderer, at det ikke betyder noget i forhold til fugt og skimmel, da vores observationer har vist et velfungerende drænlag under betondækkene.

Revnerne kan dog have betydning for opsivning af radon, i de områder hvor radonniveauet i jorden er højt.

Boligtype C3, der ligger på Store Torv, adskiller sig fra de øvrige boligtyper. Dels med en underetage ud mod Store Torv, der formentlig er tiltænkt forretning, dels er soveværelset og stuen, der ligger mod haveside, placeret på et højt uisolereet pladstøbt betonfundament. Stikprøveundersøgelse i soveværelset i Store Torv 4 viste opfugtning af gulvbrædder og gulvkonstruktion, råd i det yderste af gulvbrædt mod gavl, og overfladerust på vinkelbeslag, der fastholder gavlen. Der var skimmel på gavlvæggen både over og under guly. Det anbefales at isolere betonfundamentet udefra. Lejlighedens beboer oplyste, at de har et meget stort varmeforbrug.

På grundlag af de udførte tv-inspektioner vurderes, at der kan være en sammenhæng mellem på den ene side massiv skimmelvækst under gulvene og på den anden side forskydninger i samlinger i regnvandslederne, der er så store, at tv-inspektionen måtte stoppes.

7.2 Årsag til skimmelvækst

De forskudte samlinger i stikledninger for regnvand medfører, at regnvand løber ud i jorden i større eller mindre udstrækning afhængig af, hvor åbne samlingerne er. Det giver opfugtning af jorden med risiko for opfugtning af sokler.

Drænledningerne er koblet til regnvandsstikledningerne. Derfor medfører de stoppede stikledninger væsentlig nedsat eller ingen drænfunktion og risiko for at regnvand fra tagedløb kan løbe baglæns ud i drænledninger og opfugte jord og sokkel i stedet for at fjerne fugt.

Vi vurderer, at der er risiko for, at der kan trænge fugt fra de opfugtede sokler over i betondækkets randzone, og at problemerne med de forskudte samlinger dermed er med til at skabe fugtproblemer under gulvene.

Kuldebroerne ved soklerne forstærker problemer med opfugtning udefra. Kuldebroerne giver dog også risiko for skimmelvækst på de indvendige overflader i boliger selv om indeklimaet ikke er unormalt fugtigt.

De tidligere udførte termografi undersøgelser af boligerne viste mange steder eksempler på, at overflade temperaturer indvendigt er så lave, at dette ved helt normale indeklimaforhold giver vækstbetingelser for skimmesvamp på overfladerne. På denne måde passer de gjorte observationer i denne gulvundersøgelse med de tidligere konklusioner.

Manglende hulrum mellem gulvbrædderne og isoleringen, som er observeret mange steder, reducerer ventilation af gulvkonstruktionen, hvilket øger risikoen for fugt og skimmel under gulvene. Vi vurderer, at dette betyder mindre end opfugtning af sokkel og kuldebroer.

7.3 Behov for afhjælpning

Undersøgelserne viser at der er behov for:

- › Afhjælpning af fejl og mangler ved regnvands- og spildevandsledningerne
- › Sikring af højere overfladetemperature på indvendige overflader. Dvs. der er behov for etablering af udvendig efterisolering af facader og sokler.
- › Skimmelsanering af entregulve hvilket kan foretages samtidig med udskiftning af de utætte hoveddøre og karme samt rådne gulvbrædder ved dørtrinnet.

Desuden må Boligselskabet fortsætte med at informere beboerne om hvordan de kan holde luftfugtigheden i boligen nede bl.a. ved udluftning og ved at undgå at tørre tøj i boligerne.

Bilag A

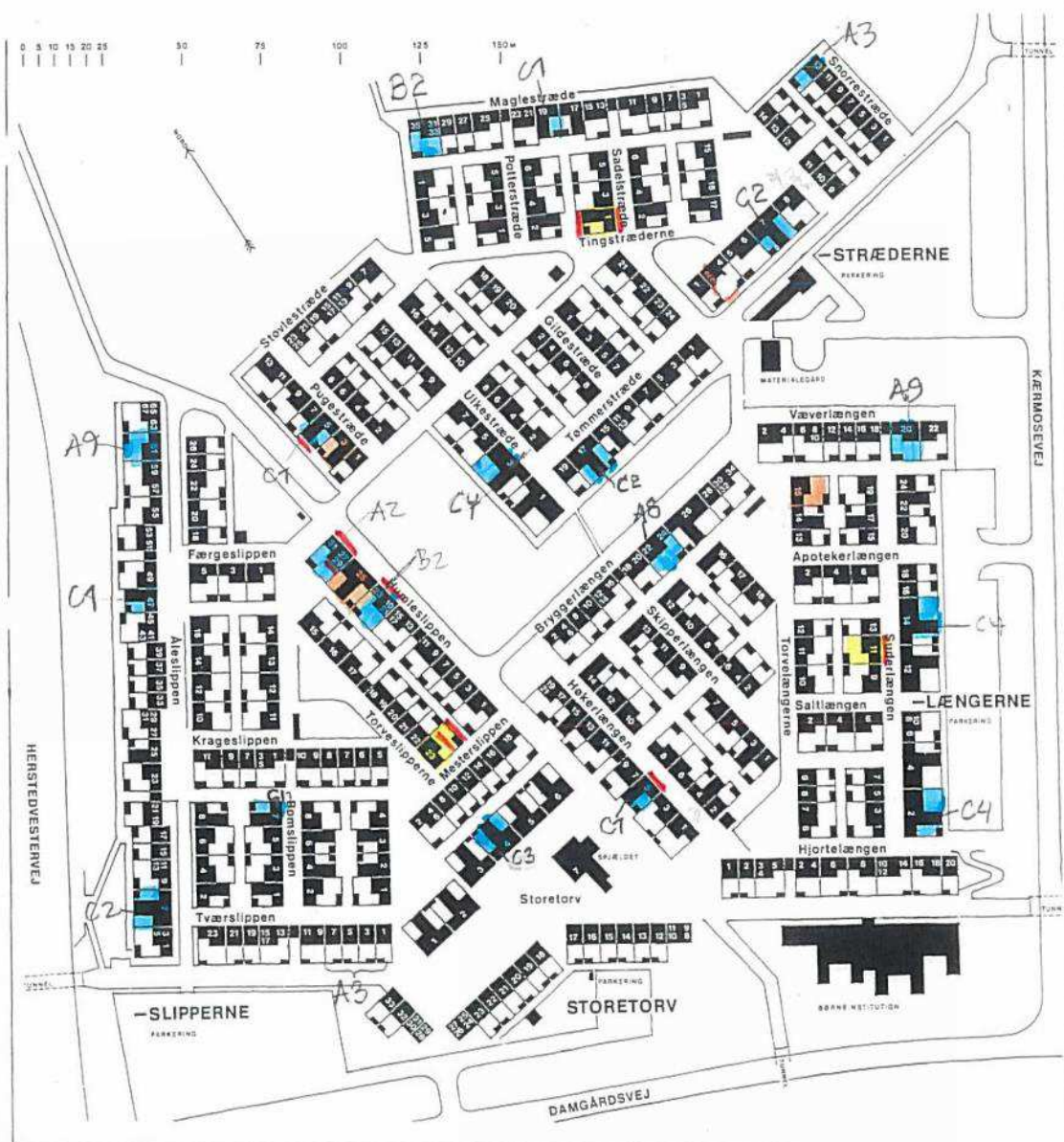
Indholdsfortegnelse for bilagene findes på side 2 under rapportens indholdsfortegnelse.

Bilag A er indsat på de følgende sider.

Bilag B er eksterne bilag.

A.1 Situationsplan

4. sep. 2013 / MHR
REV 1 20. sep 2013 / MHR
- DEL 2 skimmelundersøgelse af terrændæke og gulve
 - DEL 1 " "
 - Tekniske forundersøgelser TRIN 1 og 2
 - Boliger hvor der er fundet massiv vækst i del 1 og del 2



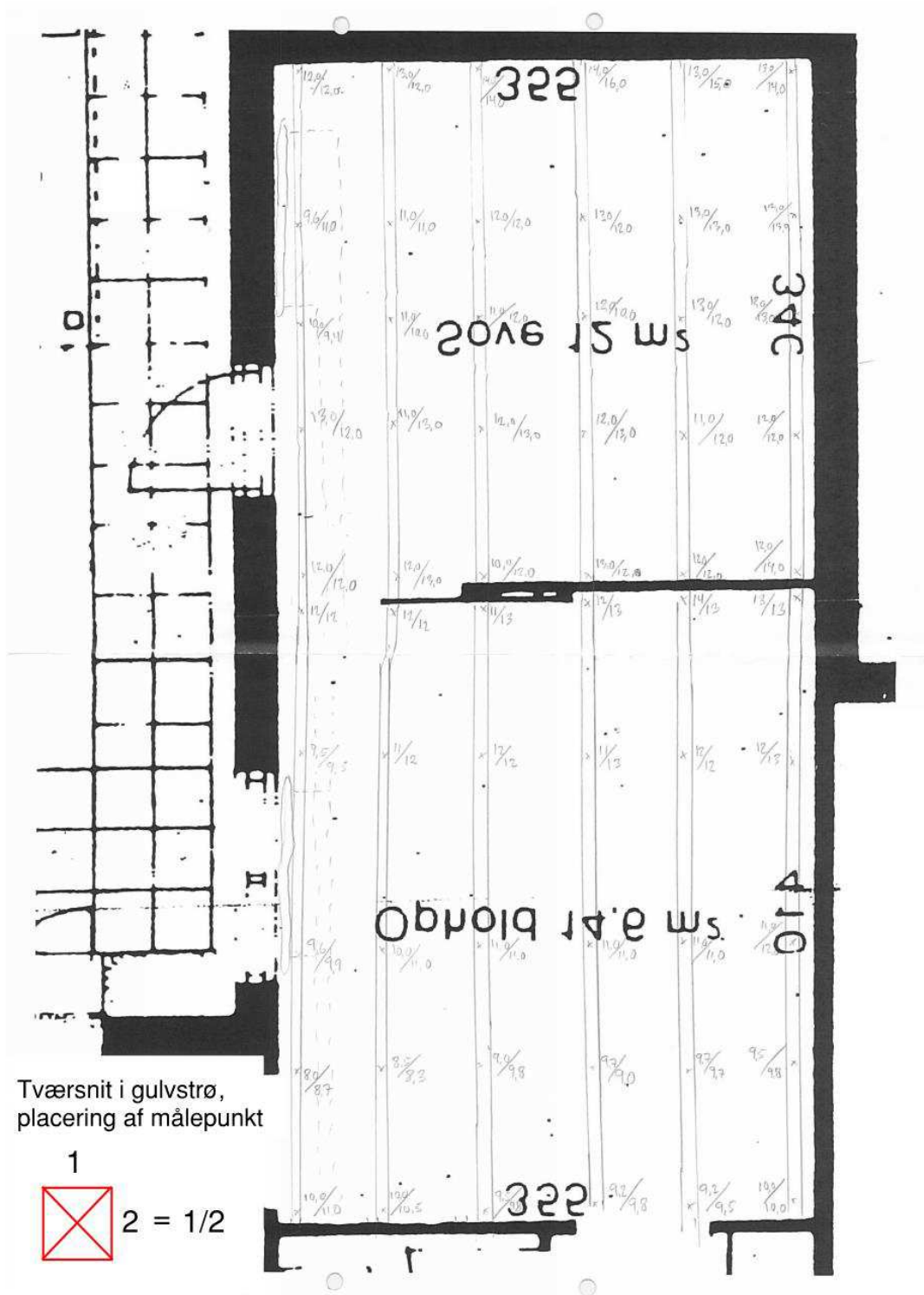
A.2 Eksempler på prøvetagning og resultater Planer fra undersøgelsens 1. del

I bilag A.2 er indsat eksempler på prøvetagning og resultater indtegnet på planer over rummet. De viste planer stammer fra Sadelstræde 1.

A.2.1 Plan med fugtmåling på strøer

Sadelstræde 1 Stue og soveværelse
Fugt i strøer

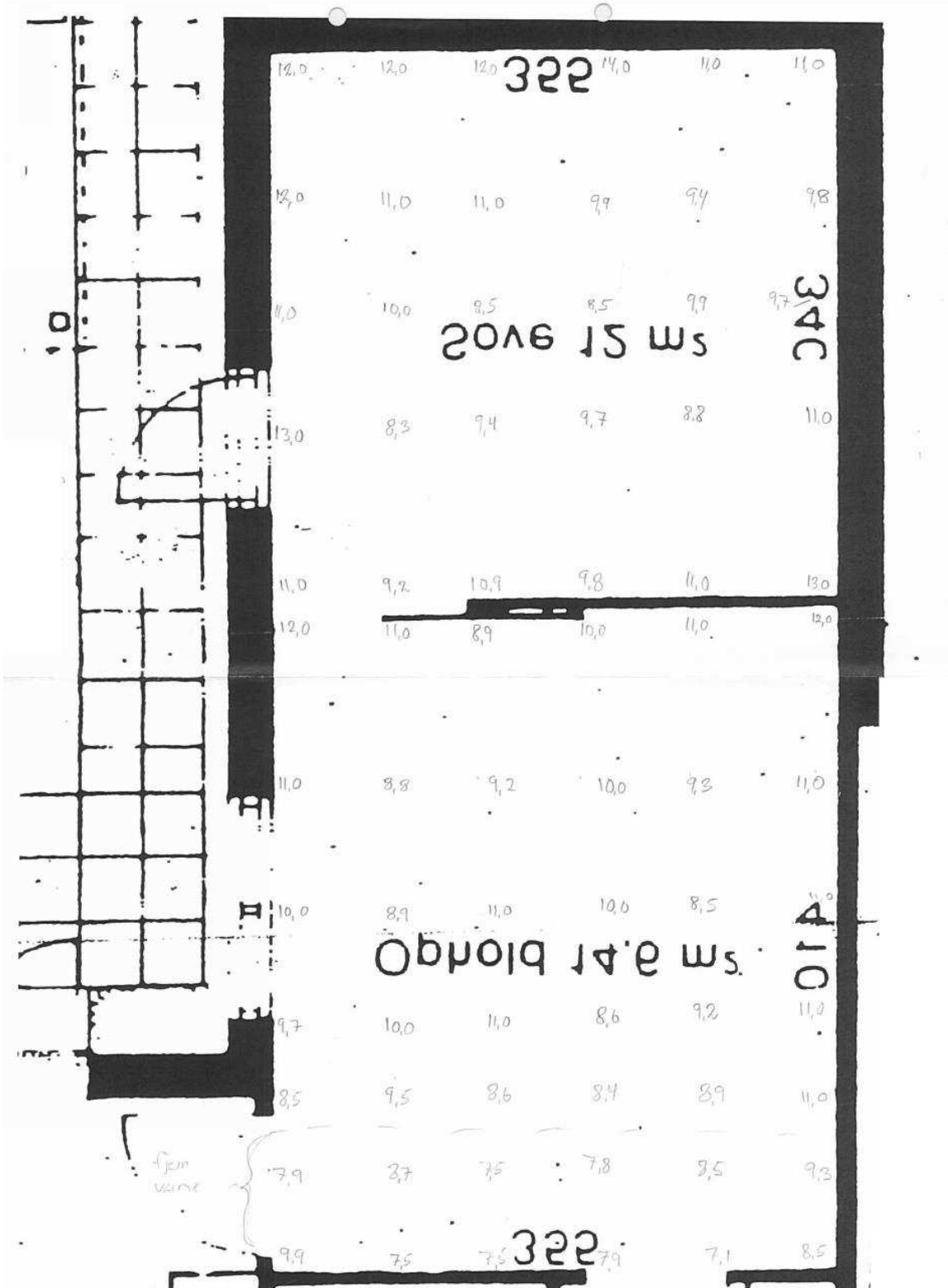
23. aug 2013/MBJA



A.2.2 Plan med fugtmåling på underside gulvbrædder

Sadelstræde 1 Stue og soveværelse
 Fugt underside gulvbrædder

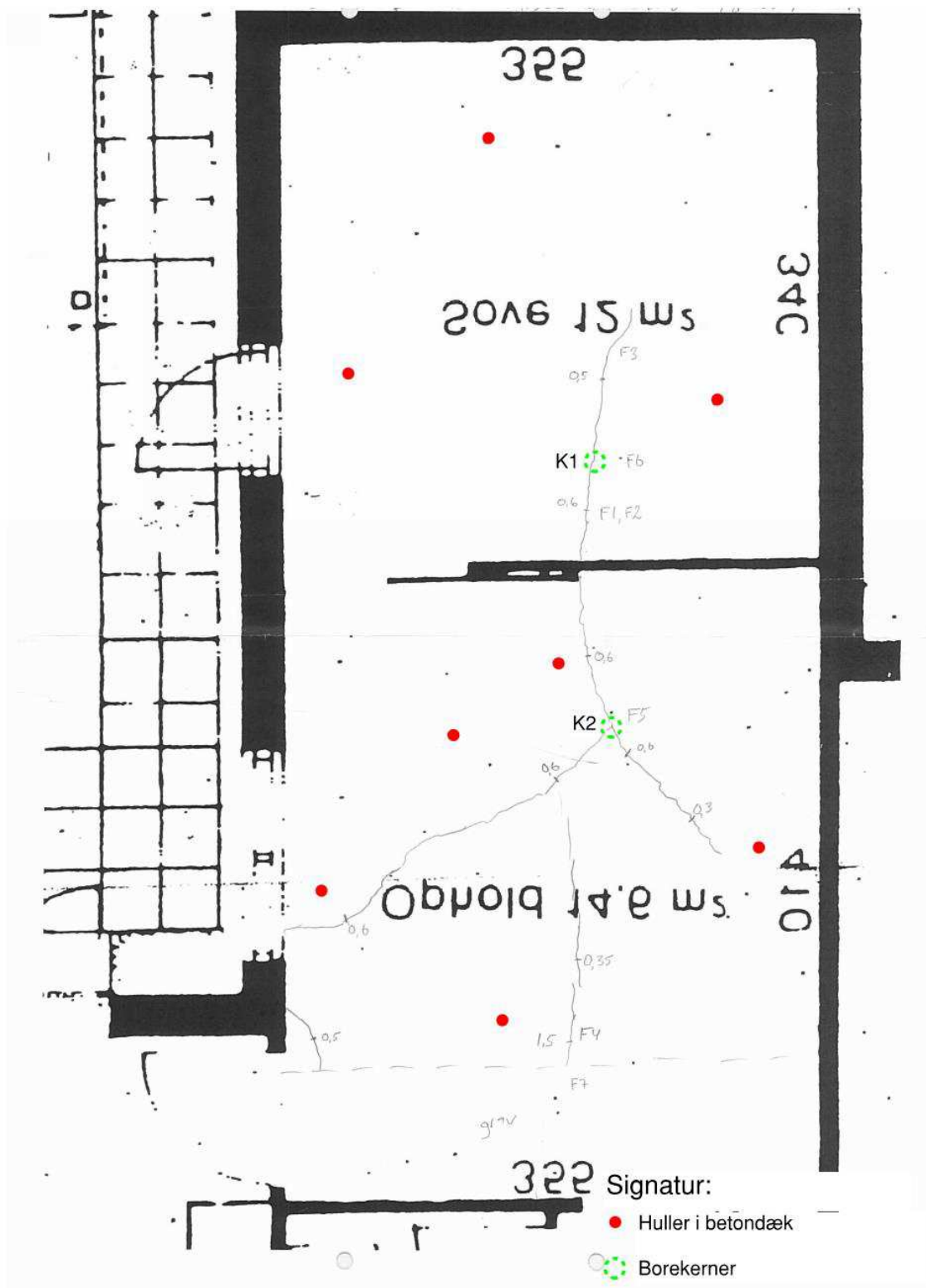
22 og 23 aug. 2013/MBJA



A.2.3 Plan med revneregistrering og mærkning af betonkerner

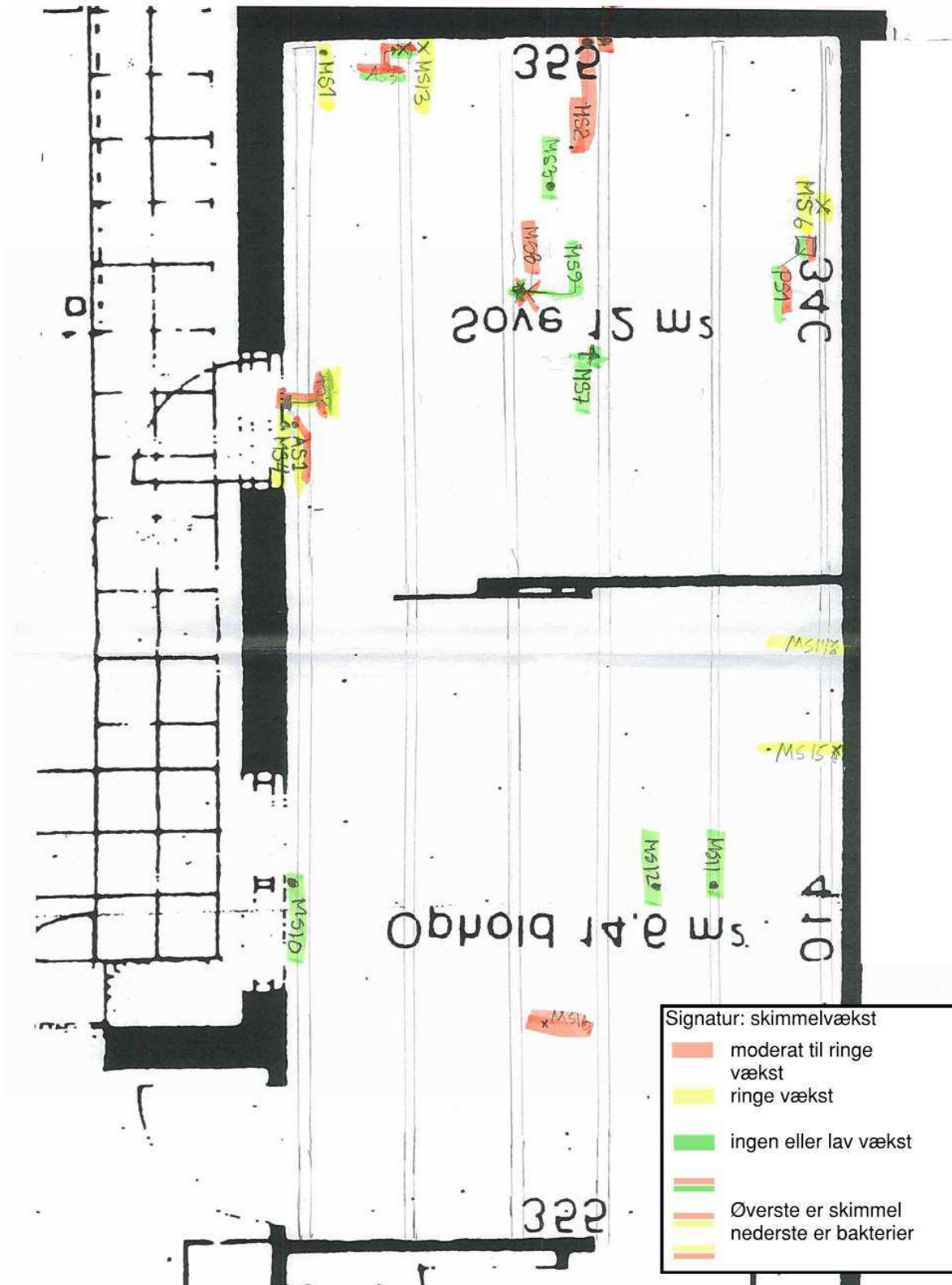
Sadelstræde 1 Revneregistrering
Revnevidder i mm

28. aug. 2013/MBJA



A.2.4 Plan med skimmelresultater indtegnet

Sadelstræde 1 Mycometer, aftryk og prøver
Stue og soveværel 21 og 22 aug. 2013/MHR og MBJA



A.3 Eksempel på prøvetagning og resultater Plan fra undersøgelsens 2. del

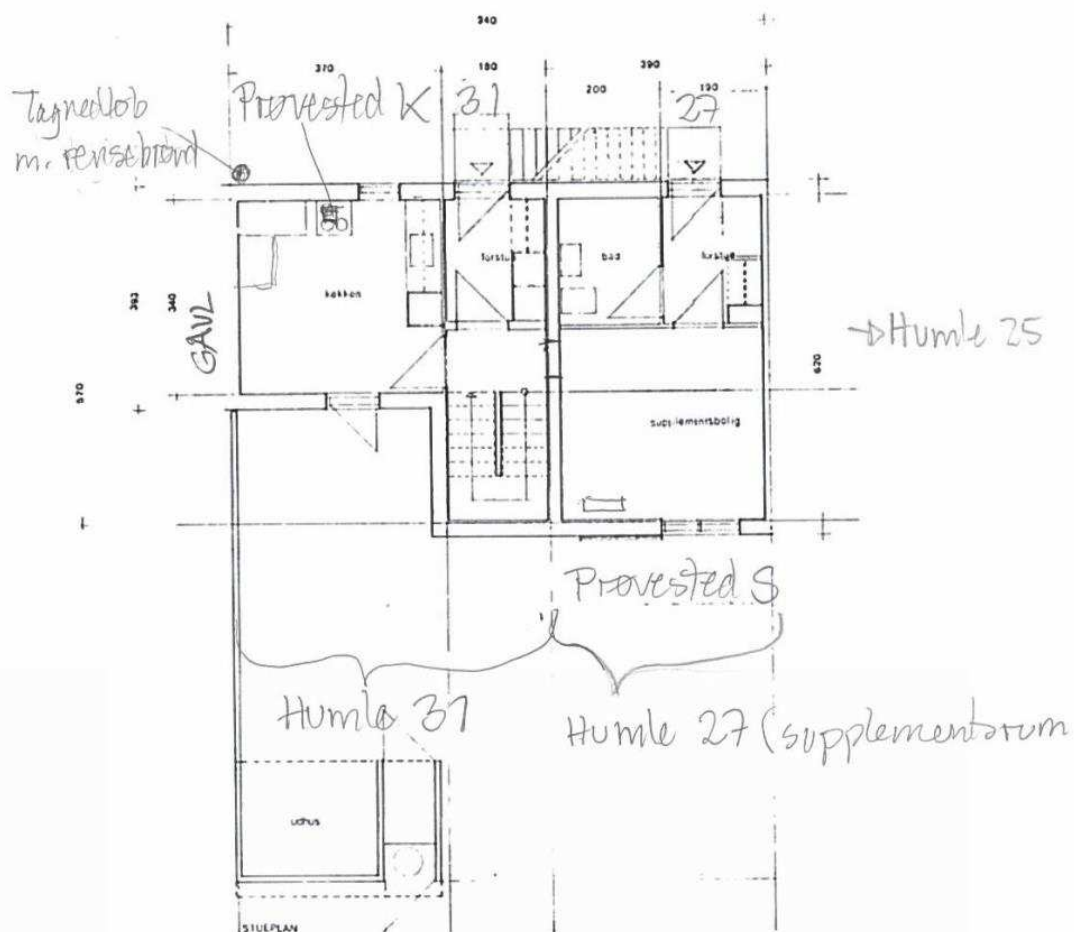
A.3.1 Lejlighedsplan med noter

Hyldebjergvej. Boligtype A2 + B2. Stueplan

Særundersøgelser. SKIMMEL. Terrændæk og gulve. 2. del.

Adresse: Humleslupper 31 (og 27)

Dato: 14. NOV 2013 Init. MHR



5 MycoMeter

1 Prøve

A.4 Analyseresultater samlede oversigter

Hyldespjældet. Skimmel. Terrændæk og gulve.

A004108, Skimmelanalyser

1. del Terrændæk i 3 boliger

Bilag A.4.1

1 / 5

Adresse	Bolig- type	Dato	Prøve nr.	Prøvetype		Orientering			Prøvested			Oph.st ue	us. gulvbræt /spånplade Strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)	Varmekanal		
				Mycometer	Atryk	Indgang	Varmekanal	Have	Sovev	Entre	Køkk									Trappe	
Suderlængen 11 Stue	A9	23.-24.11.12	MS1	423		x						x									
			MS2	179	x							x	s								
			MS3	629	x							x	b								
			MS4	3			x					x	s								side
			MS5	0			x					x	b								plade
			MS6	0			x					x									
			MS7	100			x					x									
			MS8	54					x			x									
			MS9	0					x			x	s								
			MS10	266					x			x	b								
			MS11	9					x			x	s								
			MS12	8					x			x	b								
			MS13	17					x			x									
Køkken			AS1			x						x									side
			AS2			20			x			x									
			PS1			6						x									
			PS2			1						x									
						9						x									
				MK1	0		x							s							
				MK2	8		x							s							
				MK3	19				x					s							
				MK4	7				x					s							
				MK5	0				x					s							
				MK6	1				x												
				MK7	136																
				MK8	148		x														
			MK9	2				x													
			AK1	3				x													
			AK2	2				x													

Adresse	Bolig-type	Dato	Prøve nr.	Prøvetype		Orientering		Prøvested			Oph.stue	us. gulvbræt /spånplade /Strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)	Varmekanal
				Mycometer	Atryk	Indgang	Have	Sovev	Entre	Køkk								
			PK1		s=0	g+b>50	x			x						x		
Trapperum			MT1	3			x				x							
			MT2	20			x				x							
			MT3	3			x				x							
			MT4	197			x				x							x
			MT5	73			x				x							
			MT6	460			x				x							
			MT7	357			x				x							
		AT1			23		x											x
		AT2			7		x											
		PT1			s=3	g+b=30	x											
Entre			ME1	91			x											
			ME2	402			x			x								
			ME3	901			x			x								
			ME4	2			x			x								
			ME5	897			x			x								
			ME6	301			x			x								
		AE1			s=53	b+g=16	x											
Torveslipperne 23	A9	19.-20. 02.13	MS1	228			x											
			MS2	0			x				x							
			MS3	16			x				x							
			MS4	31			x				x							
			MS5	37			x				x							
			MS6	100			x				x							
			MS7	5			x				x							
			MS8	10			x				x							
			MS9	2			x				x							
			MS10	0			x				x							

Hyldespjældet. Skimmel. Terrændæk og gulve.

A004108, Skimmelanalyser

1. del Terrændæk i 3 boliger

Bilag A.4.1

3 / 5

Adresse	Bolig-type	Dato	Prøve nr.	Prøvetype		Orientering		Prøvested			Oph.stue			us. gulvbræt /spånplade /Strø, side el. top	Sokkel	os. membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)	Varmekanal
				Mycometer	Atryk	Indgang	Varmekanal	Have	Sovev	Entre	Køkk	Trappe	Oph.stue							
			MS11	604			X					X					X			
			AS1	s=16 g+b=10		X						X		t						
			AS2	s=9 g+b=13		X						X			X					
			PS1	s=58 g+b>50		X						X								X
Køkken			MK1	13		X					X			s						
			MK2	28		X					X			s						
			MK3	7		X					X			t						
			MK4	0		X					X			s						
			MK5	6		X					X			t						
			MK6	2		X					X			s						
			MK7	161		X					X					X				
			MK8	165		X					X						murpap			
		AK1	s=115 g+b=57		X					X						murpap				
		PK1	s=48 g+b=17		X					X									X	
Entre og trapperum			ME1	187		X							X	b						
			ME2	162		X							X	b						
			ME3	114		X							X	b						
			ME4	98		X								b						
			ME5	4250		X								b						
			ME6	133		X									u					
			ME7	211		X										X				
			ME8	88		X									s					
			ME9	106		X									s					
			ME10	164		X										X				
			ME11	801		X														X
		EA1	s>200 g+b>200		X															
Sadelstræde 1 Køkken		C1	22.-23.08.13	10		X							X	s						
			MK2	27		X							X	s						

Hyldepjældet. Skimmel. Terrændæk og gulve.

A004108, Skimmelanalyser

1. del Terrændæk i 3 boliger

Bilag A.4.1 4 / 5

Adresse	Bolig- type	Dato	Prøve nr.	Prøvetype		Orientering			Prøvested			Køkk	Trappe	Oph.stue	us. gulvbræt /spånplade Strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)	Varmekanal
				Mycometer	Atryk	Indgang	Varmekan	Have	Sovev	Entre	Indgang										
			MK3		517		X					X									
			MK4		11			X			X					S					
			MK5		11		X				X					S					
			MK6		474		X				X						X				
			MK7		178		X				X					S					
			MK8		3280		X				X							X			
			MK9		545		X				X							X			
			AK1		s=78	g+b=16	X				X							X			
			AK2			s=87	g+b=5				X							X			
			PK1			s=71	g+b=21	X			X								X		
Soveværelse og stue			MS1		154			X			X										
			MS2		3998			X			X										
			MS3		8			X			X										
			MS4		335			X			X										
			MS5		494			X			X										
			MS6		47			X			X										
			MS7		5			X			X										
			MS8		769			X			X										
			MS9		22			X			X										
			MS10		22			X			X										
			MS11		1			X			X										
			MS12		20			X			X										
			MS13		368			X			X										
			MS14		52			X			X										
			MS15		81			X			X										
			MS16		707			X			X										
		AS1			s=103	g+b=16	X			X											
		AS2			s=35	g+b>1000	X			X											

Adresse	Bolig- type	Dato	Prøve nr.	Prøvetype		Orientering			Prøvested			Oph.st ue	us. gulvbræt /spånplade Strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)	Varmekanal	
				Mycometer	Atryk	Indgang	Varmekan	Have	Sovev	Entre	Køkk									Trappe
			AS3		s=195	g+b=10														
			PS1		s=87	g+b=0														
			PS2		s=18	g+b>1000														
Entre			ME1		1000															
			ME2		26															
			M23		153															

SIGNATURFORKLARING

Prøvetype: Mycometer

tal og farvekoder

Ingen skimmelvækst

Ringes skimmelvækst eller ophobning af svampesporer

Moderat til massiv vækst

Aftryk s = skimmel

0-10

11-50

>50

Ingen eller lav skimmelvækst, normalt baggrunds niveau

Middel. Ringes skimmelvækst, over normalt niveau

Høj. Moderat til massiv skimmelvækst

g+b = 11-50

gær + bakterier >50

Middel. Ringes vækst af gær/bakterier, over normalt niveau

Høj. Moderat til massiv vækst af gær/bakterier

Orientering: Se forklaring i rapport

Prøvested:

- gulv b s b= bøjetræsparket, s= spånplade
- strø t, s og u t = top (overside), s = side, u = underside
- os = overside
- us = underside
- alu = alukraft

Adresse	Boligtipe	Dato	Prøve nr.	Prøvetipe		Oriente ring		Prøvested			Oph.st ue	us. gulvbræt /spånplade /strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)		
				Mycometer	Atryk	Indgang	Have	Sovev	Vær. /sup	Køkk								Trappe	
Bryggerlængen 24	A8	14.11.2013	Br24-O1	60		x					x	b							
			Br24-O2	48		x					x								
			Br24-V1	55			x				x								
			Br24-V2	13			x				x		b						
			Br24-P-V1					x			x						x		
Højerlængen 5	C1	21.11.2013	H05-S1	38			x		x			b							
			H05-S2	64			x		x										
			H05-S3	233			x		x									x	
			H05-P-S1	s=13 g+b=49			x		x										
			H05-K1	67			x				x		s						
Suderlængen 2	C4	19.11.2013	H05-K2	195			x												
			H05-K3	6072			x												
			H05-P-K1					x											
			S2-S1	72				x											
			S2-S2	269				x											
Suderlængen 14	C4	19.11.2013	S2-K1	0			x												
			S2-K2	85			x												
			S2-K3	9			x												
			S14-V1	63			x												
			S14-V2	99			x												
Suderlængen 14	C4	19.11.2013	S14-S1	7			x												
			S14-S2	0			x												
			S14-S3	185			x												
			S14-P-S4				x												

Adresse	Boligtipe	Dato	Prøve nr.	Prøvetipe		Oriente ring		Prøvested			Køkk	Trappe	Oph.st ue	us. gulvræt /spånplade /strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o guld)		
				Mycometer	Atryk	Indgang	Have	Sovev	Vær. /sup	Sovev										Vær. /sup	
Væverlængen 20	A9	19.11.2013	V20-T1	2482		x	x					x							x		
			V20-T2	3		x	x								b						
			V20-T3	20		x	x									s					
Bomslippen 7	C1	26.11.2013	V20-O1	32		x							x	b							
			V20-O2	135		x								x		x					
			Bs7-S1	195			x									b					
			Bs7-S2	249			x														
			Bs-A-S3		g+b>1000	x	x												x		
			Bs-P-S4		g+b>100	x	x													x	
			Bs7-K1	19		x									s						
			Bs7-K2	305		x															
			Bs7-P-K3		g+b>1000	x															
			Hu23-T1	65		x									b						
Humleslippen 23	B2	14.11.2013	Hu23-T2	6636		(/)															
			Hu23-T3	312		x										s					
			Hu23-K1	408		x															
			Hu23-K2	827		x															
			Hu23-P-K1		s>100 g+b>400	x															
			Hu31-S1	186		x										b					
Humleslippen 31 (27)	A2 (B2)	14.11.2013	Hu31-S2	92		x															
			Hu31-S3	722		x															
			Hu31-K1	8		x															
			Hu31-K2	738		x															
			Hu31-P-K1		s=134 b+g=75	x															
			TV1-O1	52		x										b					
Tværslippen 1	A3	21.11.2013	TV1-O2	6		x															

Adresse	Boligtipe	Dato	Prøve nr.	Prøvetipe		Oriente ring		Prøvested			Oph.st ue			us. gulvræt /spånplade /strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)			
				Mycometer	Atryk	Indgang	Have	Sovev	Vær. /sup	Køkk	Trappe	Oph.st ue	Strø, side el. top							Sokkel	os membran	os. beton
Åleslippen 7	C2	6.11.2013	Å7-S1	276		x	x	x											x			
				89		x	x															
				123		x	x															
				16		x	x															
					g+b>500	x	x															
Åleslippen 47	C1	6.11.2013	Å47-K1	141		x				x												
				5		x	x															
				21		x	x															
Åleslippen 61	A9	26.11.2013	Å47-S1	132		x	x															
				70		x	x															
				101		x	x															
				821		x	x															
				51		x	x															
Åleslippen 61	A9	26.11.2013	Ås61-K1	144		x	x															
				57		x	x															
				2134		x	x															
Store Torv 4	C3	21.11.2013	ST4-O1	59		x				x												
				158		x																
				55		x																
Store Torv 4	C3	21.11.2013	ST4-O1	84		x	x															
				229		x	x															
				3434		x	x															
				109		x	x															
				23		x	x															
Store Torv 4	C3	21.11.2013	ST4-A-S1	s>100	g+b>1000	x	x															
						x	x															

Adresse	Boligtipe	Dato	Prøve nr.	Prøvetipe		Oriente ring		Prøvested			Køkk	Trappe	Oph.st ue	us. gulvbræt /spånplade /Strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)	
				Mycometer	Atryk	Indgang	Have	Sovev	Vær. /sup	Sovev										Vær. /sup
Maglestræde 19	C1	8.11.2013	M19-S1	26			X	X						b					X	
			M19-S2	14026			X	X												
			M19-S3	125			X	X								X				
Maglestræde 35	B2	8.11.2013	M19-K1	4540		X					X						X			
			M19-K2	17		X						X			s					
			M19-K3	36		X		X				X			s					
Maglestræde 35	B2	8.11.2013	M35-K1	12		X					X									
			M35-K2	296		X						X				X				
			M35-T1	3867		X							X							X
Pugestræde 5	C1	8.11.2013	M35-T2	35			X							b					X	
			M35-A1		s>500		X					X								X
			P5-S1	50		X									b					
Snorrestræde 13	A3	26.11.2013	P5-S2	4		X								b						
			P5-S3	1701		X											X			
			Sn13-T1	40		X							X							
Tingstræderne 7	C2	12.11.2013	Sn13-T2	2146		X													X	
			Sn13-T3	133		X						X				X				
			Sn13-K1	23		X						X			b					
Tingstræderne 7	C2	12.11.2013	Sn13-K2	264		X					X				X					
			Ti7-S1	7		X									b					
			Ti7-S2	316		X											X			
Tingstræderne 7	C2	12.11.2013	Ti7-P-S1		g+b=85		X											X		
			Ti7-V1	21		X					X			b						
Tingstræderne 7	C2	12.11.2013	Ti7-V2	262		X									X					

Adresse	Boligtipe	Dato	Prøve nr.	Prøvetipe		Oriente ring		Prøvested			Kø	Trappe	Oph.st ue	us. gulvræt /spånplade /strø, side el. top	Sokkel	os membran	os. beton	Mineraluld	Væg (o gulv)			
				Mycometer	Atryk	Indgang	Have	Sovev	Vær. /sup	Sovev										Vær. /sup		
Tømmerstræde 17	C2	12.11.2013	TØ17-01	399		x							x									
			TØ17-02	2		x								x	b							
			TØ17-A-01				x							x								
			TØ-17-A-02				x							x								
Ulkestræde 3	C4	12.11.2013	TØ17-V1	78		x																
			TØ17-V2	352		x																
			U3-S1	135		x																
			U3-S2	191		x																
			U3-V1	67		x																
			U3-V2	41		x																

SIGNATURFORKLARING

Prøvetipe: Mycometer
tal og farvekoder

Ingen skimmelvækst

Ringe skimmelvækst eller ophobning af svampesporer

Moderat til massiv vækst

Atryk	s = skimmel	0-10	Ingen eller lav skimmelvækst, normalt baggrundsniveau
	11-50		Middel. Ringe skimmelvækst, over normalt niveau
	>50		Høj. Moderat til massiv skimmelvækst

g+b =	11-50	Middel. Ringe vækst af gær/bakterier, over normalt niveau
gær + bakterier	>50	Høj. Moderat til massiv vækst af gær/bakterier

Orientering: Se forklaring i rapport

Prøvested:

Bygningsdel:
 gulvb s b = bøgetræsparket, s = spånplade
 strø t, s og u t = top (overside), s = side, u = underside
 os = overside us = underside
 alu = alukraft

A.5 tv-inspektion

A.5.1 Adresser til tv-inspektion



MEMO

TITEL Hyldespjældet. Særundersøgelse af terrændæk og gulve.
Adresser til Tv-inspektion

DATO 17. december 2013 Rev. 5. feb. 2014/MV

TIL Michael Jensen

KOPI

FRA Merete Hjorth Rasmussen - MHR

PROJEKTNR A004108

ADRESSE COWI A/S
Parallevej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

SIDE 1/1

Nedenstående boliger er udvalgt til Tv-inspektion af regnvandsledninger.

Se også situationsplanen, hvor strækningerne er markeret med orange streg.

Længerne

- > Høkerlængen 5
- > Suderlængen 2
- > Suderlængen 14

Slipperne

- > Bomslippen 7
- > Humleslippen 23
- > (Gerne også Humleslippen 25)
- > Humleslippen 27+31 (samme bolig) samt gavlen ud for Humleslippen 31
- > Torveslipperne 23
- > Åleslippen 61

Stæderne

- > Maglestræde 19
- > Sadelstræde 1 samt Tingstræde ud for gavlen til Sadelstræde 1

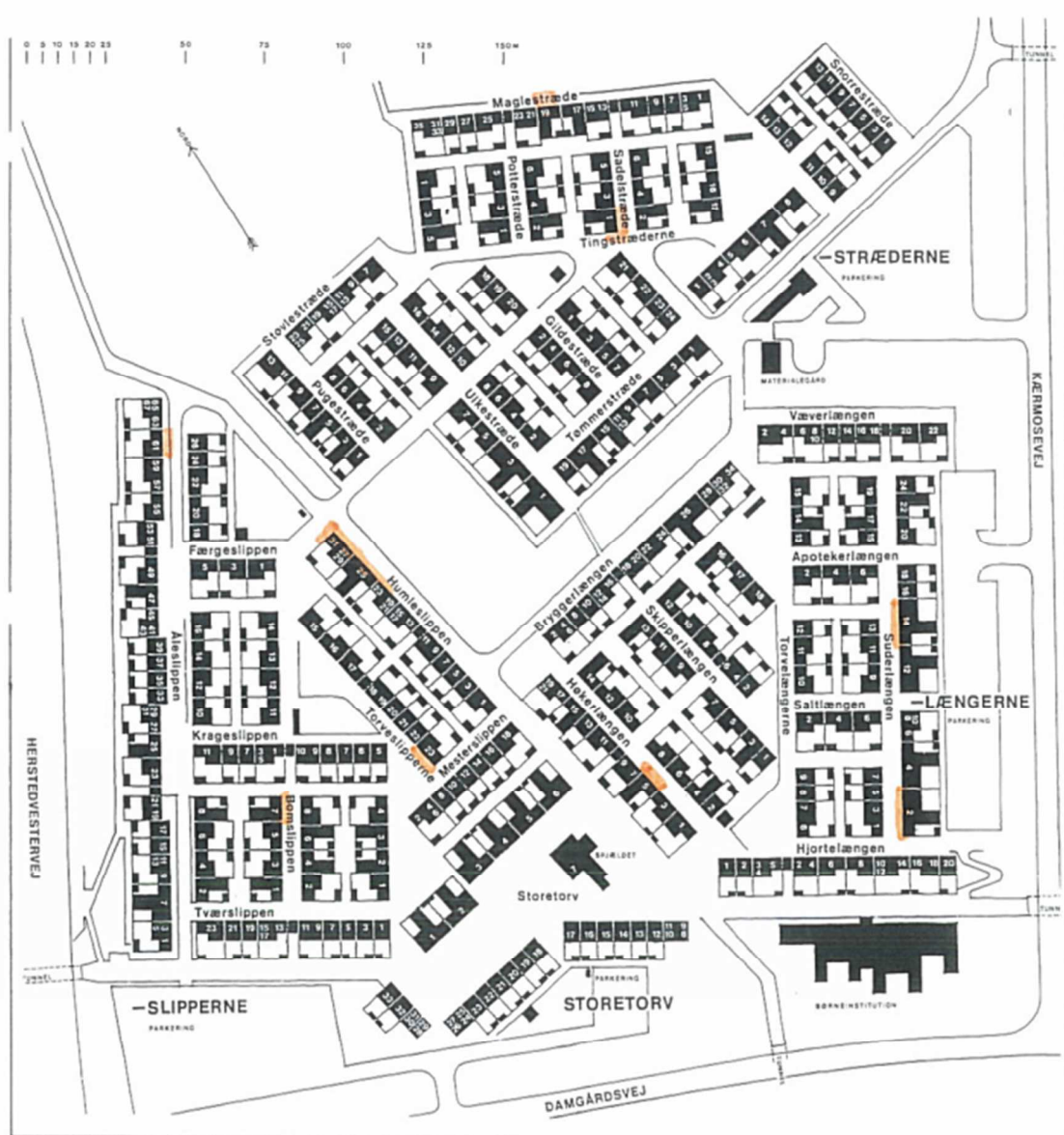
Spildevandsledninger

Hvis det er muligt indenfor budget, skal følgende spildevandsledninger indgå i undersøgelse:

- > Åleslippen 4
- > Åleslippen 57
- > Suderlængen 4.

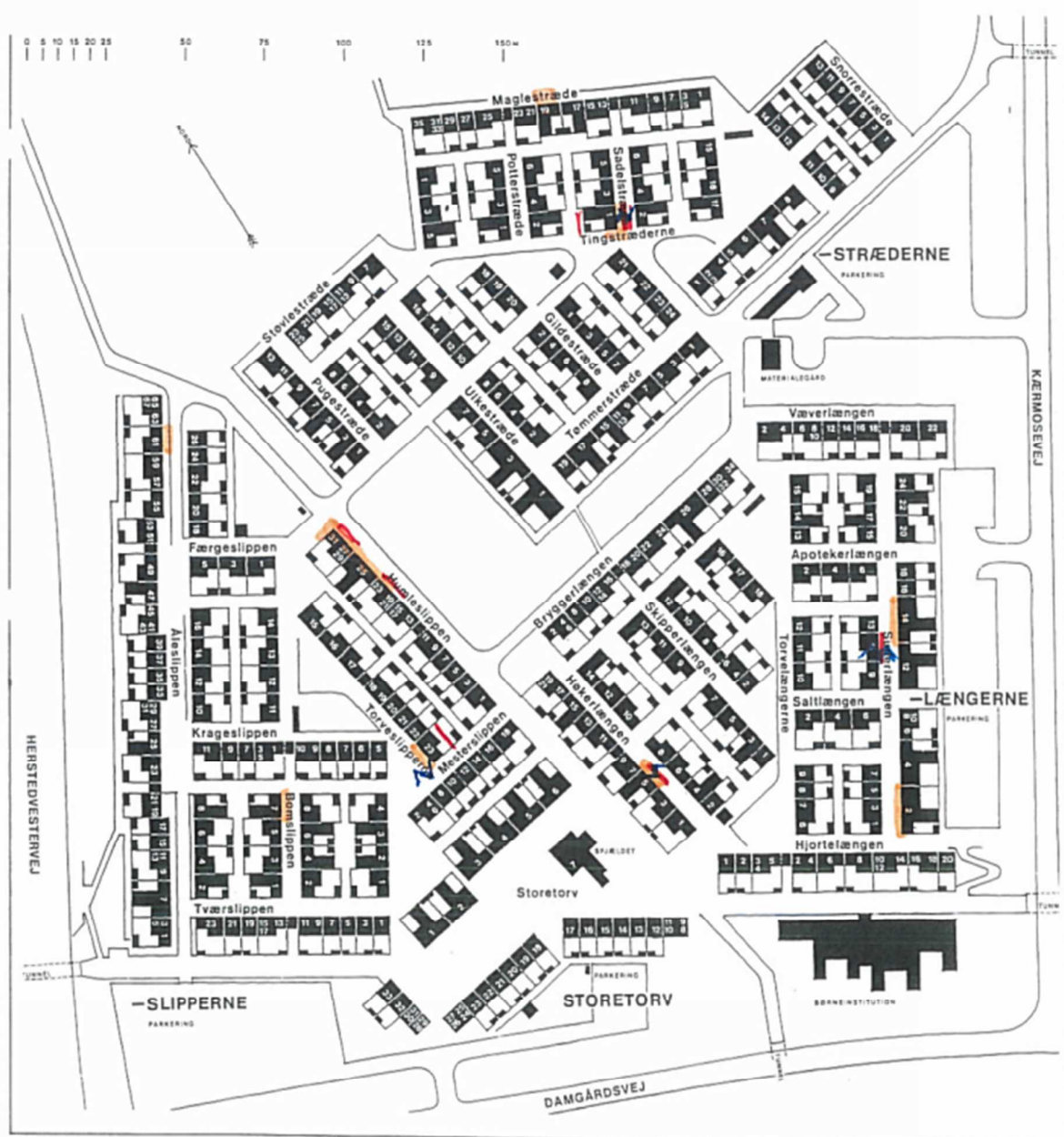
A.5.2 Regnvandsledninger udvalgt til tv-inspektion

Regnvandsledninger udvalgt til Tv-inspektion
jy memo af 17. dec. 2013



A.5.3 Regnvandsledninger og skimmel

- █ Regnvandsledninger udvalgt til Tv-inspektion jf memo af 17. dec. 2013
- ~ Steder hvor tv-inspektionen måtte stoppe pga forskudte samlinger eller aplejring af grus
- Adresser, hvor der er fundet massiv vækst i boligen



Bilag B Eksterne bilag

B.1 Betonrapporter COWI- eksterne bilag

B.2 Hussvamp Laboratoriet – eksterne bilag

B.3 MycoMeter COWI – eksternt bilag

B.4 Rapport fra "Rico's tv-inspektion" – eksternt bilag