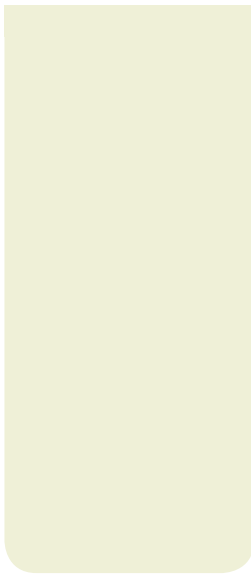


2012



Radonmembraner som sperre mot maur

Tone Birkemoe

Nina Huyn

Heidi Heggen Lindstedt

Radonmembraner som sperre for maur

Tone Birkemoe

Nina Huyn

Heidi Heggen Lindstedt

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt
Divisjon for smittevern
Avdeling for skadedyr
Februar 2012

Tittel:

Radonmembraner som sperre for maur

Forfattere:

Tone Birkemoe
Nina Huyn
Heidi Heggan Lindstedt

Bestilling:

Rapporten kan bestilles eller lastes ned som pdf
på Folkehelseinstituttets nettsider: www.fhi.no

Grafisk designmal:

Per Kristian Svendsen og Grete Sømmer

Layout omslag:

Per Kristian Svendsen

Opplag: 60

Foto:

Heidi Heggan Lindstedt

Illustrasjon omslag:

Hallvard Elven

ISBN 978-82-8082-486-8 trykt utgave

ISBN 978-82-8082-487-5 elektronisk utgave

Forord

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Tønsberg skadedyrkontroll, som hadde ideen til å anvende radonmembraner som sperre for maur rundt isopormatter. Tønsberg skadedyrkontroll har samlet inn maur og lagt ulike testkonstruksjoner av radonmembraner mens Folkehelseinstituttet har utført kontrollerte forsøk på laboratoriet. Forsøksoppsettet ble utformet med innspill fra alle på avdeling for skadedyrkontroll. Anders Aak og Arnulf Soleng ga i tillegg verdifulle kommentarer til utforming av denne rapporten.

Folkehelseinstituttet,
Avdeling for skadedyrkontroll,
september 2010

Tone Birkemoe

Nina Huynh

Heidi Heggen Lindstedt

Innhold

Forord	3
Innhold.....	5
Innledning	6
Materiale og metode.....	7
Membran og skjøter	7
Skade	7
Maur	7
Forsøksoppsett.....	7
Innbryterforsøk	8
Utbryterforsøk.....	9
Resultater	11
Stokkmaur	11
Svart jordmaur og sauemauro.....	12
Diskusjon	14
Konklusjon	15

Innledning

Svart jordmaur (*Lasius niger* og *Lasius platythorax*) og stokkmaur (*Camponotus* spp.) er vanlig utendørs i Norge, men kommer også inn i hus hvor de kan lage reir i ulike isolasjonsmaterialer og i treverk. Selv om den bygningsmessige skaden gjerne er liten, oppfattes de som sjenerende og utløser ofte bekjempelsestiltak.

Isopor blir ofte benyttet som isolasjonsmateriale, og egner seg godt til reirmateriale for stokkmaur og svart jordmaur. I tillegg kan også brun jordmaur (*Lasius brunneus*) og sauemaur (*Formica fusca* og *F. lemani*) anlegge reir i isopor. Isopor på oppvarmede steder er spesielt attraktivt.

I følge "Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)" § 13-5, er det fra 1. juli 2010 påbudt at bygninger beregnet for varig opphold for mennesker skal ha radonsperre mot grunnen. Isopor benyttes til isolasjon under såler på hus. Det var derfor ønskelig å finne ut om radonmatter kunne legges på en slik måte at de ville hindre mauren i å bruke denne isoporen under huset som reirmateriale. Om dette er mulig ville det være et godt, forebyggende tiltak for å unngå maur i boliger.

Folkehelseinstituttet ved Avdeling for skadedyrkontroll, har derfor på oppdrag av Tønsberg skadedyrkontroll, undersøkt om maur er i stand til å komme seg igjennom radonmembraner. De mest sårbare punktene vil antageligvis være skjøter, hjørner og rørgjennomføringer. Det er derfor lagt spesiell vekt på muligheten til å få disse tette. Vi har også simulert skader som kan oppstå ved håndtering og legging av membran.

Materiale og metode

Forsøkene ble utført fra begynnelsen av juni til slutten av august 2010.

Membran og skjøter

To ulike typer radonmembraner ble benyttet i forsøkene:

RMB 400 Radonsperre: En 0,4 mm tykk, rød-orange trelags LDpolyetylenmembran armert med et nett av polyestertråder. Produsert av Monarflex sro, Stúrovo, Slovakia. Importert av Icopal, Norge.

Protan Radonsafe: En 0,8 mm tykk, grå membran med overside og underside av FPO, og armering av sterk polyestertekstil i midten. Produsert av Protan AS, Norge.

RMB 400 ble skjøtet på to måter og Protan Radonsafe på en måte. Alle forsøk er basert på følgende tre kombinasjoner av skjøtemetode og membran:

- 1) RMB 400 skjøtet med Icopal Skjøtebånd (30 mm bredt) av butylgummi.
- 2) RMB 400 skjøtet med Icopal Skjøtebånd (30 mm bredt) oversmurt med Icopal Fugemasse (butylgummi).
- 3) Protan Radonsafe varmluftsveiset med håndholdt sveiseapparat (Leister Triac) av person med egnet fagkunnskap hos Protan Tak AS, avd. Semb.

Alle forsøksenheter med RMB 400 ble laget og skjøtet av Kjell Aasheim fra Tønsberg Skadedyrkontroll.

Skade

Vi simulerte skader som kan oppstå ved håndtering og legging av membran ved å bore hull og skjære rifter (med skalpell) i membranene. Maurenes evne til å komme seg gjennom eller gnage på slike skader ble deretter testet.

Maur

Forsøk ble utført med stokkmaur (*Camponotus ligniperda*), svart jordmaur (*Lasius niger* eller *L. platythorax*) og sauemaur (*Formica fusca* eller *Formica lemani*). Etter at vi mottok maurene ble de oppbevart ved ca 8 °C fram til start av forsøk. Vi gjorde forsøk med 4 kolonier av stokkmaur, 2 kolonier av svart jordmaur og 2 kolonier av sauemaur.

Forsøksoppsett

For å teste om maurene kunne komme seg igjennom en radonmembran ble det utført to ulike forsøk:

- 1) Innbryterforsøk der maurene skulle trenge seg inn i en isoporkloss dekket med radonmembran
- 2) Utbryterforsøk der maurene skulle komme seg ut av en sylinder av radonmembran

Alle forsøkene ble utført i et klimastyrt rom ved ca 25 °C. Fuktighet? (Figur 3).

Innbryterforsøk

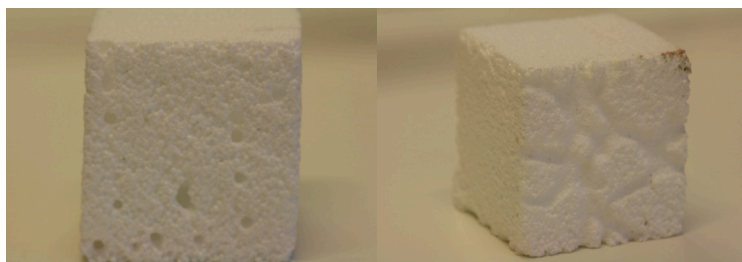
Disse forsøkene baserer seg på maurenes ønske om å lage reir. Maurene ble hentet inn tidlig på sommeren fordi dette er den tiden på året da de normalt utvider reiret sitt. I hvert forsøk ble det brukt 25-30 arbeidere. Da vi antok at forekomst av kjønnsdyr (dronninger og hanner med vinger) eller larver ville øke lysten til å lage reir, ble 2-5 dronninger og/eller hanner tilsatt sammen med stokkmaurarbeiderne og larver tilsatt sammen med jordmaurarbeiderne. Da vi ikke hadde noen kjønnsdyr eller larver av sauemaure ble disse forsøkene foretatt med bare arbeidere.

Isoporklosser (10x10x10 cm³) dekket med alle tre kombinasjoner av membran og skjøtemetode (Figur 1) ble presentert for maurene. I tillegg presenterte vi maurene for isoporklosser uten membran, såkalte kontroller. Kontroller ble brukt for at vi skulle være sikre på at maurene faktisk forsøkte å komme seg gjennom membranen. Vi startet en kontroll hver gang vi satte i gang en test med membran (Figur 2).

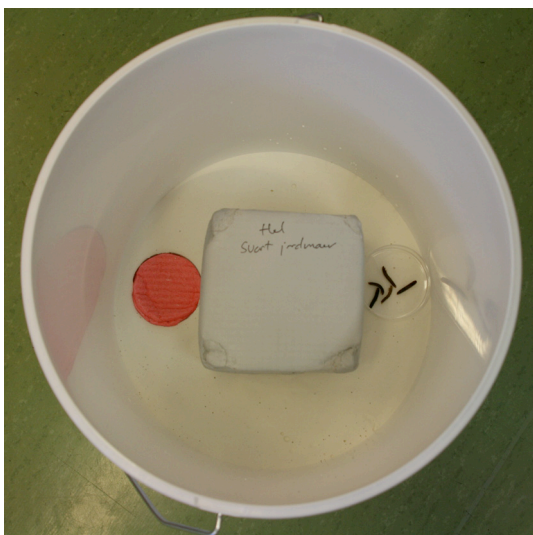


Figur 1. Tre typer testklosser dekket med radonmembran. Fra venstre mot høyre: RMB 400 tett med skjøtebånd, RMB 400 med skjøtebånd og fugemasse, og Protan Radonsafe som er varmluftsveiset i skjøtene.

Alle forsøk ble utført i en plastbøtte (11 liter, 26 cm diameter) med et ca 1 cm tykt gipsdekke i bunn. Gipsen ble tilsatt litt vann for å forhindre at maurene tørket ut. I bøttene ble det plassert en svamp med honningvann og døde insektlarver slik at maurene skulle ha noe å spise (Figur 3). Bøttene hadde plastlokk med tre hull: et hull dekket med insektnett/planktonduk for å gi lufttilgang, og to hull lukket med plastpropper for mating (Figur 4). Maurene ble matet med honningvann ca hver annen dag.



Figur 2. Gnag av stokkmaur i kontrollklosser med isopor.



Figur 3. Bøtte med støpt gipsbunn. Isoporkloss dekket med grå membran, svamp med honningvann og larver er satt inn.



Figur 4. Bøtter med innbryterforsøk stablet i hyller på klimarommet.

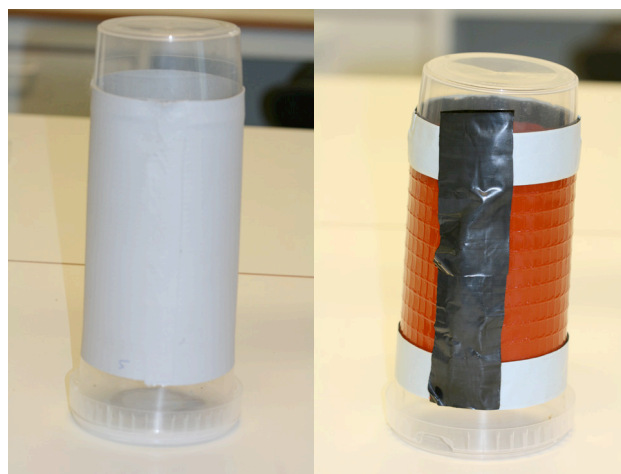
Forsøkene pågikk så lenge kontrollmaurene gnagde i isopor (klossene ble skiftet flere ganger), det var levende maur igjen og det ikke var ytre tegn til at maur hadde kommet seg inn i klossene med membran. Totalt ble 4 forsøk med sauemaur og 9 forsøk med svart jordmaur forkastet. I disse forsøkene valgte maurene å gnage i gipsen istedenfor i isoporen og det var ingen grunn til å tro at maurene faktisk forsøkte å komme seg igjennom membranen

Utbyrterforsøk

I dette forsøket presset vi maurene til å angripe radonmembranen ved å plassere honningvann (favorittmat) utenfor membranen. Maurene kunne lukte honningvannet, men måtte komme seg ut gjennom membranen for å drikke det. De hadde ingen alternative matkilder.

Det ble laget en 17-21 cm lang sylinder basert på to kombinasjoner av membran og skjøtemetoder (kombinasjon 1 og 3). Sylindren ble lukket i endene av en plastboks skåret i to (10 cm i diameter i bunn, 12,5 cm i diameter i toppen) (Figur 5). Et lokk med planktonduk sørget for oksygen til maurene. Overgangen mellom membransylindren og plastboksen var basert på skjøtetape i kombinasjon 1 (RMB 400), men da det ikke var mulig å varmsveise plastboksen til Protan Radonsafe, ble kombinasjon 3 festet ved å presse delene inni hverandre (Figur 5).

Inne i sylindrene ble det plassert en svamp med vann for å gi maurene fuktighet. Utenfor sylindren ble det plassert en svamp med honningvann for å lokke maurene ut. For å kontrollere om maur faktisk kom seg ut av sylindrene ble hver sylinder plassert på høykant



Figur 5. Utbyrtersylindere med varmluftsveiset Protan Radonsafe membran til venstre og RMB 400 med skjøtebånd til høyre.

i en stor bøtte (11 liter, 26 cm i diameter, se Figur 6) med planktonduken ned og svampen med honning rett under. Bunnen av bøtten ble dekket med insektlim (Tanglefoot Insect Trap Coating) for å fange opp eventuelle maur som hadde klart å komme seg ut. Et insektnett/planktonduk ble trukket over og festet med strikk rundt bøtten (Figur 7). Omkring 25-30 maur ble plassert inne i hver sylinder av radonmembran ved forsøkets start. Forsøkene ble avbrutt når alle maur var døde eller når noen maurene hadde kommet seg ut av sylindere. Fordi sylindere stod på høykant hadde maurene litt problemer med å klatre på membranen. Flere maur kan ha klart å komme seg ut om sylindere hadde ligget i forsøket.



Figur 6. Utbrytersylindre satt ned i en bøtte påsmurt insektlim i bunn. En svamp med honning vann ble satt under sylindere for å lokke maurene ut. Maurene kunne lukte honningvannet gjennom en planktonduk.



Figur 7. Utbrytersylindere satt i bøtter. Et insektnett var brukt over bøtter med stokkmaur. Bøtter med svart jordmaur hadde planktonduk over seg.

Resultater

Stokkmaur

Ikke i noen av de 17 innbryterforsøkene (Tabell 1) og 15 utbryterforsøkene (Tabell 2) som ble utført med intakt membran, klarte stokkmauren å bite seg gjennom intakte overflater. Derimot klarte de å bite seg inn via en skjøt to ganger. I begge tilfellene hadde stokkmauren fått tak i en membrankant (innbryterforsøk, se Figur 8). I forsøk med hull og rifter i membranen, utvidet stokkmaurene eksisterende hull/rift i 3 ut av 4 innbryterforsøk (Tabell 1) og 11 av 17 utbryterforsøk (Tabell 2). Selv hull på bare 1 mm i diameter ble enkelt utvidet av stokkmauren (Figur 9 og 10). Det var heller ikke noe problem å utvide en rift. I fire av de 17 utbryterforsøkene med skadet membran rømte maurene via hull/sprekk i en skjøt tettet med skjøtebånd og de hadde ikke gnagd på selve membranen.

Tabell 1. Innbryterforsøk med stokkmaur (*Camponotus ligniperda*) og isoporklosser dekket med radonmembran. Alle forsøkene var utført med maur som ville gnage i isopor (kontrollforsøk med isoporklosser uten membran ble gjennomført parallelt).

Membran	Skade laget	Antall forsøk	Bitt seg inn gjennom membran	Kom seg inn via skjøt	Gnag i isopor
Intakt					
RMB 400 m/skjøtebånd		3	0	0	0
RMB 400 m/skjøtebånd og fugemasse		7	0	0	0
Protan Radonsafe m/sveiset skjøt		7	0	1*	1
Skadet					
Protan Radonsafe m/sveiset skjøt	1 mm hull	2	1	0	1
	2 mm hull	1	1	0	1
	Stor rift	1	1	0	1

* fikk tak ved skjøt og bet seg igjennom

Tabell 2. Utbryterforsøk med stokkmaur (*Camponotus ligniperda*) holdt inne i en sylinder av radonmembran uten tilgang på mat.

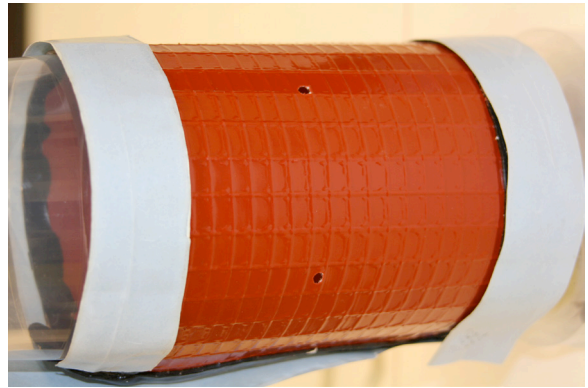
Membran	Skade laget	Antall forsøk	Bitt seg ut gjennom membran	Kom seg ut via skjøt
Intakt				
RMB 400 m/skjøtebånd		8	0	1*
Protan Radonsafe m/sveiset skjøt		7	0	0
Skadet				
RMB 400 m/skjøtebånd	1 mm hull	3	2	1
	1,6 mm hull	4	4	0
	2,2 mm hull	3	2	1
	Svak rift	1	0	1
	Stor rift	2	1	1
Protan Rad. m/ sveiset skjøt	1,6 mm hull	3	2	0
	2,2 mm hull	1	0	0

* fikk tak ved skjøt og bet seg igjennom

Figur 8. Hull laget av stökkmaur i hjørne av en isoporkloss dekket med intakt varmluftsveiset Protan Radonsafe. Mauren hadde fått tak i en membrankant ved skjøt i et hjørne.



Figur 9. Sylinder der stökkmaur har kommet seg ut og sylinder der maur ikke har kommet seg ut. Sylindrene var satt i en bøtte med lim i bunn.



Figur 10. Hull i RMB 400 som opprinnelig var 1,0 mm er utvidet til ca 3-4 mm av stökkmaur. Skjøtebåndet er dekket av en papirstripe.

Svart jordmaur og sauemaur

Av de 5 innbryterforsøkene (Tabell 3) og 14 utbryterforsøkene (Tabell 4) utført med svart jordmaur, gnagde ikke maurene seg gjennom membranen i noen enheter. Det samme var tilfelle for de fire innbryterenheter testet med sauemaur (Tabell 5). Til tross for liten vilje til å gnage på membranen, kom svart jordmaur seg ut gjennom skjøtene på 5 av 5 innbryterklosser med skjøtebånd (Tabell 3) og 4 av 6 utbryterenheter med skjøtebånd (Tabell 4). Sauemauren kom seg inn gjennom skjøtene på 2 ut av 2 klosser med skjøtebånd (Tabell 5). Sveisede skjøter var bare testet i utbryterforsøket, men svart jordmaur kom ikke ut gjennom noen av de 7 skjøtene (Tabell 4). I ett forsøk tok svart jordmaur seg ut mellom overgangen membransylinder/-plastbunn der disse kun var presset mot hverandre. Sauemauren kom seg ikke inn gjennom skjøter med skjøtebånd og fugemasse (Tabell 5, kun 2 forsøk).

Tabell 3. Innbryterforsøk med svart jordmaur (*Lasius niger/platythorax*) og isoporklosser dekket med radonmembran. Alle forsøkene er utført med maur som ville gnage i isopor (kontrollforsøk med isoporklosser uten membran ble gjennomført parallelt).

Membran	Antall forsøk	Bitt seg inn gjennom membran	Kom seg inn via skjøt	Gnag i isopor
Intakt				
RMB 400 m/skjøtebånd	5	0	5	4

Tabell 4. Utbryterforsøk med svart jordmaur (*Lasius niger/platythorax*) holdt inne i en sylinder av radonmembran uten tilgang på mat.

Membran	Skade laget	Antall forsøk	Bitt seg ut gjennom membran	Kom seg ut via skjøt
Intakt				
RMB 400 m/skjøtebånd		5	0	5*
Protan Rad. m/ sveiset skjøt		6	0	1**
Skadet				
RMB 400 m/skjøtebånd	1,0 mm hull	1	0	1
	1,6 mm hull	1	0	1*
Protan Rad. m/ sveiset skjøt	1,0 mm hull	1	0	0

* Maur kan ha kommet inn i to av enhetene utenifra på grunn av for grovmasket netting over bøtten.

**Maur kom seg ut gjennom overgang membransylinder/plastbunn.

Tabell 5. Innbryterforsøk med sauemaur (*Formica fusca/lemanii*) og isoporklosser dekket med radonmembran. (kontrollforsøk med isoporklosser uten membran ble gjennomført parallelt).

Membran	Antall forsøk	Bitt seg inn gjennom membran	Kom seg inn via skjøt	Gnag i isopor
Intakt				
RMB 400 m/skjøtebånd	2	0	2	0*
RMB 400 m/skjøtebånd og fugemasse	2	0	0	0

*kontroll uten gang i isopor

Diskusjon

Ingen av maurene klarte å få tak og bite seg igjennom en intakt overflate av radonmembran. Stokkmaur var derimot i stand til å gnage og utvide en rift eller et lite hull (ned til 1 mm i diameter). Vi så ingen tegn til at svart jordmaur kunne gjøre dette. Forsøkene med sauemaure var meget få, men det er lite trolig at disse kan bite gjennom membranen. Forskjellen mellom maurene stemmer godt med deres levevis utendørs, der stokkmaur kan lage reir og gnage i friskt trevirke, men svart jordmaur og sauemaure vesentlig holder til i jord og bare gnager i råteskadet virke.

Skjøtebånd ga en dårlig tetting av hjørner og kanter. Skjøtebåndene løsnet og sprekker var lette å se. Evnen til å ta seg ut gjennom disse skjøtene var tydeligvis større for de små maurene (svart jordmaur og sauemaure) enn for stokkmaur. Dette kan være en direkte konsekvens av den mye mindre størrelsen, eller forskjeller i adferd. Når stokkmaur fant et lite hull eller en spekk, tok de straks tak og begynte å lage en større åpning med kjevne. Dette var tydeligvis ikke mulig for svart jordmaur, som i stedet presset seg igjennom små åpninger. Enten maurene kom ut på den ene eller andre måte, ble konsekvensen av en dårlig skjot at både svart jordmaur og stokkmaur kom igjennom.

Bruk av fugemasse og varmluftsveising ga en åpenbar forbedring i forhold til skjøtebånd når det gjaldt å hindre maur å komme igjennom skjøter. Det var ingen maur som kom seg gjennom skjøter med skjøtebånd dekket med fugemasse (innbryterforsøk: 7 enheter med stokkmaur og 2 med sauemaure) og kun i ett tilfelle klarte maur å komme seg igjennom de sveisede skjøtene. Det ble utført nesten dobbelt så mange forsøk med varmsveisede skjøter som med skjøtebånd og fugemasse (utbryter, 6 enheter med jordmaur og 7 med stokkmaur; innbryterforsøk, 7 med stokkmaur), så det er ikke mulig å si noe om eventuelle forskjeller mellom disse to skjøtemetodene.

I utbryterforsøkene ble maurene presset til å ville ta seg igjennom membranen. Maurene var uten mat, men kjente lukten av honningvann utenfor. I innbryterforsøkene hadde maurene ikke annet materiale å lage reir i enn isoporklossen dekket med membran. I en naturlig situasjon utendørs vil maurene ha mange flere valg, og kanskje velge å lage reir i jord eller nærliggende treverk i stedet. En annen forskjell mellom våre forsøk og en naturlig situasjon ute er antall maur som vil finne membranen. Over tid vil et meget stort antall maur forsøke å komme gjennom membranen utendørs. Dette øker igjen sjansen for at noen klarer det.

Desto flere gjentak man har, desto sikrere blir resultatene. I dette forsøket ble antall forsøk relativt lavt på hver enkelt membrantype og skjot. Tilsvarende forsøk, men med et langt større antall forsøk på en membrantype og med en gitt skjot, bør utføres for å si noe mer presist om stokkmaur og ikke minst jordmaurs evne til å komme igjennom. Forsøk utført under mer reelle forhold utendørs vil også være nyttig for å vurdere tettheten av membranen.

Konklusjon

Ingen av maurene klarte å få tak og bite seg igjennom en intakt overflate av radonmembran. Stokkmaur kan derimot bite igjennom både RMB 400 og Protan Radonsafe om de får tak i en kant, rift eller et lite hull (testet størrelse ned til 1mm). Det er lite sannsynlig at svart jordmaur eller sauemaur kan klare å bite seg igjennom membranen da ingen spor var synlig i forsøkene. Svart jordmaur og sauemaur kom seg derimot gjennom membranskjøter der disse var tettet med skjøtebånd. Om bruk av radonmembraner skal være tette for stokkmaur, jordmaur og sauemaur må de være uten skade og skjøter må være tette og uten kanter som maurene kan få tak i. Skjøtebånd i kombinasjon med fugemasse eller varmluftsveisede skjøter virker lovende.

www.fhi.no

Utgitt av Nasjonalt folkehelseinstitutt

Februar 2012

Postboks 4404 Nydalen

NO-0403 Oslo

Telefon: 21 07 70 00

Rapporten kan bestilles eller lastes ned fra

Folkehelseinstituttets nettsider www.fhi.no

ISBN 978-82-8082-486-8 trykt utgave

ISBN 978-82-8082-487-5 elektronisk utgave