



# HVORLEDES SIKRE OG FORVALTE NORSKE KIRKEBYGNINGER I FREMTIDENS KLIMA.

PILOTPROSJEKT, SKOGER GAMLE KIRKE

Annika Haugen & Tone M. Olstad







Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

[www.niku.no](http://www.niku.no)

Tittel Hvorledes sikre og forvalte norske kirkebygninger i fremtidens klima. PILOTPROSJEKT, SKOGER GAMLE KIRKE	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 115/2014	Publiseringsdato 11.07.2014
	Prosjektnummer 1020169	Oppdragstidspunkt April-juli 2014
	Forsidebilde Skoger gamle kirke, 8.mai. 2014. Østvegg og nordvegg med sakristi Foto. NIKU	
Forfatter(e) Annika Haugen & Tone M. Olstad	Sider 24	Tilgjengelighet Begrenset
	Avdeling Bygning	

Prosjektleder Annika Haugen
Prosjektmedarbeider(e) Tone M.Olstad
Kvalitetssikrer Anne Cathrine Flyen

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren
------------------------------------

<p><b>Sammendrag</b></p> <p>Det overordnede målet med prosjektet har vært å utvikle en metode / et program for å sikre at norske kirker forvaltes uten risiko for verditap gjennom klimaforandringer og energirelaterte tiltak de nærmeste årene. Dette pilotprosjektet er blitt gjennomført ved å lage et eksempel på et sikringsprogram for en kirkebygning, og tar for seg Skoger gamle kirke sør for Drammen. Dette er en middelalder steinkirke med flere viktige gjenstander i interiøret.</p> <p>Prosjektet har blitt gjennomført ved litteratursøk og befaring med tilstandsvurdering av kirken og dens interiør, rettet kun mot klima og klimarelaterte skader. Det har også blitt gjort en grov vurdering av fremtidig klima i området og hvorvidt det finnes spesiell risiko for denne bygningen, i tillegg til økt fuktbelastning og høyere temperaturer. De vanligste energirelaterte tiltakene har blitt vurdert sammen med alternative energikilder som er mulige å bruke, og hvilke konsekvenser tiltakene vil kunne få for bygningskroppen og interiør. Basert på de gjennomførte undersøkelsene har det blitt foreslått et sikringsprogram med anbefaling om overvåking og tiltak for Skoger gamle kirke, inkludert interiør og omgivelser. En mer generell utgave av sikringsprogrammet har til sist blitt utviklet for potensiell bruk på andre kirker.</p> <p>Resultatene fra prosjektet viser at de største truslene mot kirken er økt fuktbelastning grunnet økt nedbør og fjerning av oppvarming. Vann bør avledes bort fra bygningen ved at takrenner og nedløpsrør monteres, samt drenering etableres. I tillegg bør innneklimaet følges ved klimalogging og utvikling av fuktrelaterte skader overvåkes ved fotodokumentasjon. Dette omfatter utvikling av saltutfellinger innvendig på yttermur mot sør, avflassing inn- og utvendig på yttermur mot sør, samt utvikling av mugg, grønske og andre mikrobiologiske angrep innvendig på yttervegg mot nord, samt på korgulv, dåpefont, Kalvarigruppen, Tavlen med Kalvarigruppe fra 1713 og orgeltangenter. I tillegg vil økte vindkrefter kunne medføre vindfall av bjerk mot kirkens våpenhus og derfor bør dette trær fjernes.</p>
--

Emneord klimaforandringer, innneklima, middelalderkirke, Skoger gamle kirke,
---

Avdelingsleder

Annika Haugen



---

## Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn .....	7
1.1	Prosjektets mål og gjennomføring .....	7
1.2	Prosjektets målgruppe .....	7
2	Skoger gamle kirke, bygning, interiør og klimaforhold .....	8
2.1	Bygningsbeskrivelse og bygningshistorie .....	8
2.2	Beskrivelse av interiøret .....	13
2.3	Klimaforhold .....	16
3	Skoger gamle kirke, Sikringsprogram .....	18
4	Oppsummering.....	22
	Vedlegg 1. Kirkebygninger generelt, Sikringsprogram .....	23



## **1 Bakgrunn**

Klimaforandringene og energirelaterte tiltak vil forandre bevaringsforholdene for våre kirkebygninger i fremtiden. Det utvendige klimaet vil generelt bli fuktigere og gjennomsnittstemperaturen vil bli høyere, hvilket vil kunne gi fuktrelaterte skader, som sopp- og algevekst. Et tiltak for å dempe klimaendringer i fremtiden er å redusere utslippsnivået av kulldioksid, hvilket medfører at energisparing er et delmål. For kirkene betyr dette ofte at man enten må senke innetemperaturen i fyringssesongen, endre oppvarmingsrutiner eller endre energikilde. Lavere innetemperatur kan for noen kirker bety perioder med gunstige vekstvilkår for sopp og alger.

Ethvert lite samfunn i Norge har minst en kirke eller et kapell. Blant kirkebygningene finnes mange av Norges viktigste symbolbygg og mest verdifulle kulturminner. Kirkene bør i de kommende årene, ved overvåking og tiltak, sikres for tap av arkitektoniske eller kulturhistoriske verdier, særlig opplevelses- og kildeverdi.

### **1.1 Prosjektets mål og gjennomføring**

Et overordnet mål med prosjektet har vært å finne en metode for å sikre at kirkene forvaltes uten risiko for verditap gjennom klimaforandringer og energirelaterte tiltak de nærmeste årene.

Målet for dette pilotprosjektet har vært å lage et eksempel på et sikringsprogram for en kirkebygning. Det er et mål at sikringsprogrammet for pilotkirken skal kunne brukes som utgangspunkt for en omtrentlig kalkyle for sikring av landets kirker gjennom klimaforandringer og energirelaterte tiltak de kommende desenniene. Dette pilotprosjekt tar for seg en kirkebygning i Østlandsområdet, Skoger gamle kirke sør for Drammen. Dette er en middelalder steinkirke med flere viktige gjenstander i interiøret.

Prosjektet har blitt gjennomført ved litteratursøk og befaring med tilstandsvurdering av kirken og dens interiør, rettet kun mot klima og klimarelaterte skader. Det har også blitt gjort en grov vurdering av fremtidig klima i området og hvorvidt det finnes det noe spesiell risiko for denne bygningen, i tillegg til økt fuktbelastning og høyere temperaturer. De vanligste energirelaterte tiltakene har blitt vurdert sammen med alternative energikilder som er mulige å bruke, og hvilke konsekvenser tiltakene vil kunne få for bygningskroppen og interiør. Basert på de gjennomførte undersøkelsene har det blitt foreslått et sikringsprogram med anbefaling om overvåking og tiltak for Skoger gamle kirke, inkludert interiør og omgivelser. En mer generell utgave av sikringsprogrammet har til sist blitt utviklet for potensiell bruk på andre kirker.

### **1.2 Prosjektets målgruppe**

Målgruppen er forvaltere av kirkebyggene.

## 2 Skoger gamle kirke, bygning, interiør og klimaforhold

### 2.1 Bygningsbeskrivelse og bygningshistorie

Kirken er antatt bygget mellom 1200 og 1300<sup>1</sup> på gården Hanaval i Drammen kommune, Buskerud fylke<sup>2</sup>. Den er en del av Den norske kirke og hører til Drammen prosti i Tunsberg bispedømme. Kirken er automatisk fredet. Kirken eies av den lokale menigheten. Kirken ble tatt ut av regulær bruk i 1886, men den ble holdt som reservekirke og ble brukt ved spesielle begivenheter. Nå blir den brukt om sommeren til alle typer tjenester unntatt begravelser. Kirken er beskrevet i verket Norges Kirker<sup>3</sup> hvor mer informasjon om bygning, kirkens utstyr og historikk kan finnes.

Skoger gamle kirke er en natursteinskirke med langt smalt skip og smalere rett kor i øst. På nordsiden er tilføyet et sakristi av tømmer med en dør til koret. I korets sørmur er en portal, mens skipets sørmur er gjenmurt. Det er bygget et våpenhus i bindingsverk foran skipets vestportal. Kirken har tegltak og klokketårn plassert midt på taket til skipet. Kirkens kor er trolig plassert over en vannkilde. Kirken står på fjell, men berget heller innover mot kirkebygget på sydsiden. På de øvrige sidene skrånner bakken vekk fra bygget.

Opprinnelig hadde kirken takteking av tre, men den gamle taktekingen ble erstattet med hollandsk glasert takstein i 1652. Et lyn-nedslag i 1740-årene medførte omfattende reparasjoner, blant annet av de vestvendte murene. I 1820-årene gikk kirken igjennom en stor istandsetting. Vinduene ble gjort større, sidealtrene inne i kirken ble fjernet og våpenhuset ved hovedinngangen ble satt opp. Klokketårnet ble rekonstruert i 1829. I 1950-årene ble tak og vegger reparert. På murene ble det brukt sementholdig puss. I 1970- og 80-årene ble disse reparasjonene fjernet og kirkene ble pusset utvendig med ren kalkmørtel. Innvendig ble sementholdig maling til dels fjernet og elektrisk oppvarming ble installert<sup>4</sup>. En skadevurdering i 1993 viste omfattende andeler med puss som satt bom, opp til 40%, både i skip og i kor mot sør, fremfor alt mot vindusåpningene. Analyser av saltutfellinger viste at disse hadde sin opprinnelse først og fremst fra den sement som er blitt brukt i reparasjoner av murverkene. I begynnelsen av 2000-tallet ble bl.a. deler av kirkens gulv og takkonstruksjoner skiftet ut og oppvarmingen ble fjernet. Bygningen har ikke takrenner / nedløpsrør og drenering rundt kirkebygningen mangler. På nordsiden er det påført grunnmursplast. Det er noe gress og planter inn mot kirkebygget, men ingen busker eller småtrær nær kirken.

---

<sup>1</sup> Informasjonen om kirken i dette avsnittet er hentet fra [http://no.wikipedia.org/wiki/Skoger\\_gamle\\_kirke](http://no.wikipedia.org/wiki/Skoger_gamle_kirke)

<sup>2</sup> Koordinater: 59°40'38"N 10°12'30"Ø

<sup>3</sup> Se: [http://www.norgeskirker.no/wiki/Skoger\\_gamle\\_kirke](http://www.norgeskirker.no/wiki/Skoger_gamle_kirke)

<sup>4</sup> A. Haugen, Uppvärmning och bevarande av medeltida stenkyrkor. En byggnads- och klimatteknisk studie av naturstensmurverk, Oslo 1997





**Bilde 1. Skoger gamle kirke fra nordvest.**



**Bilde 2. Skoger gamle kirke fra sør.**



**Bilde 3. Skoger gamle kirke fra nord.**



**Bilde 4. Skoger gamle kirke fra nordvest**



**Bilde 5. Skoger gamle kirke fra nord.**



**Bilde 6. Skoger gamle kirke fra sør.**



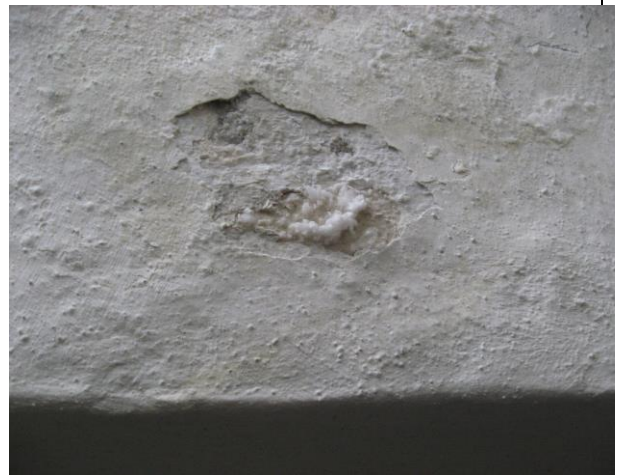
Bilde 7. Sørfasade mangler takrenner og nedløpsør.



Bilde 8. Avflassing av puss på sørfasaden.



Bilde 9. Avflassing av puss innvendig på korets yttervegg mot sør.



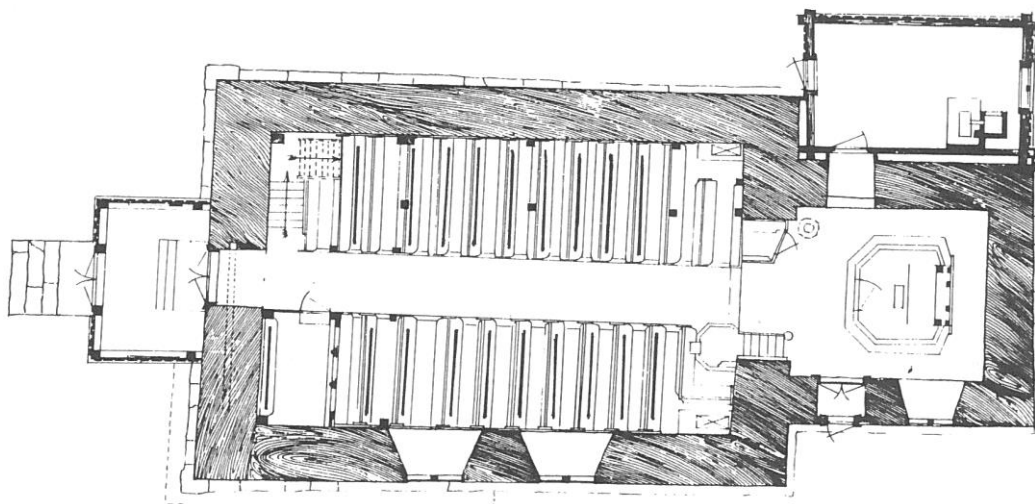
Bilde 10. Saltutfellinger i puss innvendig på korets yttervegg mot sør.



Bilde 11. Grønske innvendig i nedre del av skipets østre del av yttervegg mot nord.



Bilde 12. Grønske innvendig i nedre del av skipets østre del av yttervegg mot nord.

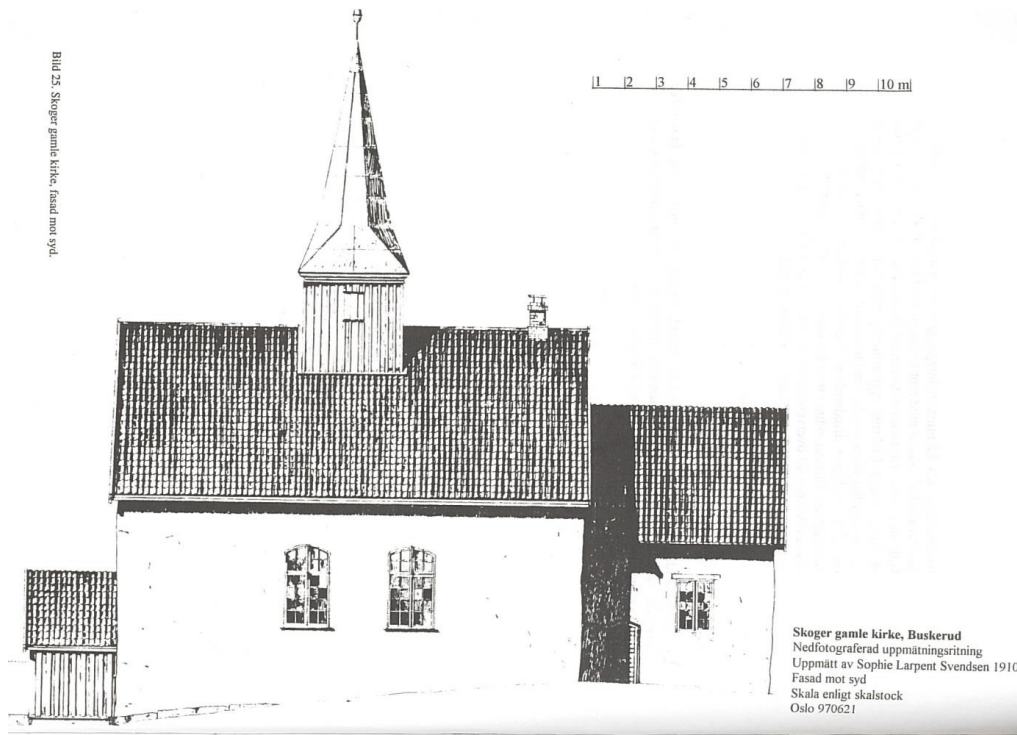


|1 |2 |3 |4 |5 |6 |7 |8 |9 |10 m|

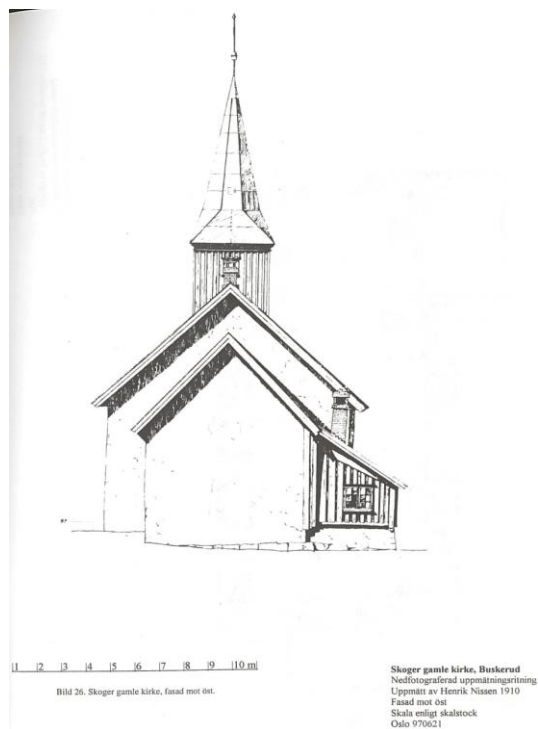
Skoger gamle kirke, Buskerud  
Nedfotograferad oppmålingsritning  
Uppmått av Sophie Larpent Svendsen 1910  
Plan - Värmeanläggning  
Skala enligt skalstock  
Oslo 970621

Bilde 13. Oppmålingstegning, Skoger gamle kirke, plan<sup>5</sup>

<sup>5</sup> A. Haugen, Uppvärmning och bevarande av medeltida stenkyrkor. En byggnads- och klimatteknisk studie av naturstensmurverk, Oslo 1997



Bilde 14. Oppmålingstegning, Skoger gamle kirke, sørfasade<sup>6</sup>



Bilde 15. Skoger gamle kirke, østfasade<sup>7</sup>

<sup>6</sup> A. Haugen, Uppvärmning och bevarande av medeltida stenkyrkor. En byggnads- och klimatteknisk studie av naturstensmurverk, Oslo 1997

<sup>7</sup> A. Haugen, Uppvärmning och bevarande av medeltida stenkyrkor. En byggnads- och klimatteknisk studie av naturstensmurverk, Oslo 1997

## 2.2 Beskrivelse av interiøret

I interiøret har kirken galleri med dekorert front i vest og langs nordveggen i skipet. Deler av vestgalleriet er gråmalt. Orgelet er plassert på vestgalleriet. Himlingen under galleriet er dekorert med rankedekor i limfarge. Benkene er enkle og gråmalte og med navn på benkevangene. Prekestolen med oppgang fra koret er enkel og malt lys blågrå. Det er store etasjeovner med rør opp til pipe i sørøstre og nordøstre hjørne i skipet. Se bilder nedenfor av kirkens utstyr og dekor.



Bilde 16. Skipet sett møt øst og inn i koret. Den første ovnen ble installert i 1832. De nåværende ovnene ble gitt som gave i 1868. Det var påfallende lite rust på ovnene. Lysekronen er fra 1600-tallet.



Bilde 17. Altartavlen fra 1600-tallet står med sekundær, trolig 1700-tallsbemaling. I nedre midtfelt er to lag sekundær maling synlig over underliggende skrift. Tilstanden så ut til å være god.



Bilde 18. Dekor under galleri. Deler av dekoren kan være sekundær. Dette ble ikke undersøkt.



Bilde 19. Døpefonten plassert i korets nordvestre hjørne. De innpluggede støpslene skyldes arbeid i kirken mens vi var der.



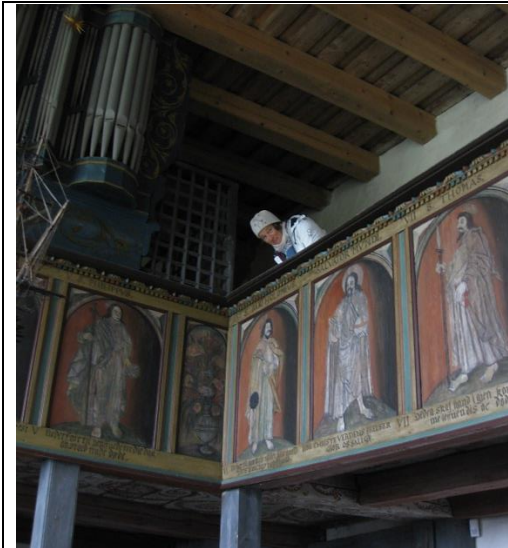
Bilde 20. Krusifikset i kalvarigruppen. Gruppen ble sist restaurert i 1974.



Bilde 21. Maria, detalj fra Maria skulpturen og Johannes i Kalvarigruppen. Kalvarigruppen er beskrevet i Jon Brønnes upubliserte eksamensoppgave som finnes i Riksantikvarens bibliotek.



Bilde 22. Kalvarigruppen over døra inn til sakristiet. Datert 1713. I omrammingen er alle fall delvis overmalt. Figurene er utstanset metall som er dekorativt utformet. Elementene er skrudd til den sorte bakplaten. Dette er meget sjelden i norsk sammenheng.



Bilde 23. Kirkens galleri sett mot nordvest



Bilde 24. Kirken vestgalleri og orgel



Bilde 25. Kirkeskipet.

**1600-tallet:** Sent i 1620-årene var det en omfattende endring i kirken. Altertavlen, prekestolen og galleriene kom til i denne fasen.

Mesteparten av interiøret stammer fra 1620- årene. Kalvarigruppen over korbuen og døpefonten er middelaldergjenstander. Galleriene med ornamentene og frontmaleriene, altertavlen og den tidlige prekestolen er alt sammen datert 1631. Altertavla er ganske tradisjonell, med Guds øye som ser hele verden og heraldikk og ornamentene som var vanlig på den tiden. Galleriene fra 1624 ble utvidet i 1652. Dette kan vi se fra dateringen på bildet av kong David (1652). Ornamentene under galleriet ble trolig malt i 1652 av den samme kunstneren som malte bildene på gallerifronten. Døpefonten er en furukubbe, antagelig fra middelalderen som ble malt på 1600-tallet.

**1700-tallet:** Sakristiet på nordveggen, er fra tidlig i det 18. århundre. Natten til 21.juli 1748 ble kirken truffet av lynet. Takket være hardt regnvær tok det ikke fyr i kirken. Taket ovenfor midtskipet ble ødelagt. Brukte benker ble etter lynnedslaget hentet fra den gamle stavkirken i Hillestad som ble revet ned på den tiden. Kirkeklokken fra det trettende århundre overlevde og ble supplert i 1754. Kongen ervervet kirkene under reformasjonen i 1537 og solgte kirkene i 1723. Den lokale greven måtte kjøpe. I 1754 solgte han til slutt kirken til sognets bønder. Hver av dem måtte betale i henhold til gårdens inntekter.

Altertavla ble restaurert i 1753. Galleriene ble igjen utvidet i 1753. Dette kan vi se fra dateringen på bildet St. Olav (1753).

**1800-tallet:** I 1820-årene gikk kirken igjennom en stor istandsetting. Overmaling med ukjent datering på maleriene (gallerifronten) ble fjernet i 1926. Prekestolen fra 1631 ble fjernet og ødelagt i 1829, trolig fordi hjørnefigurene viste lettkledde kvinner som engler. Korbuen ble utvidet i 1820-årene.

**1900-tallet:** I 1909 ble Maria og Johannes gjenfunnet på loftet, og hele Kalvarigruppen ble restaurert. I 1926, 1972–1973 og 1999–2001 ble det utført store restaureringer. Klokketårnet står fremdeles overfor en siste restaurering. Grå maling på døpefonten ble fjernet i 1972.

## 2.3 Klimaforhold

Skoger gamle kirke ligger i et område med en årlig nedbør frem til midten av 1990-årene på 830 mm / år. I dag (2014) viser scenariene for 2071-2100 en gjennomsnittsnedbør i fremtiden på straks over 1000 mm / år<sup>8</sup>.

Den årlige gjennomsnittstemperaturen var frem til midten av 1990-årene 5,6 C. I dag (2014) viser scenariene en gjennomsnittstemperatur på 8,9-10,2 °C<sup>9</sup>.

Vindkreftene vil trolig øke de nærmeste årene og det er flere store trær på kirkegården, men disse medfører ikke noen risiko for bygget. En bjørk som står ved våpenhuset bør dog fjernes siden den kan falle over kirken om sterk vind kommer i en slik retning.

Etter at oppvarming ble installert i 1970-årene ble kirken varmet opp ca 20 ganger per år, hver gang mellom 12 og 24 timer. I dag finnes ikke elektrisk oppvarming i skip og kor, og kirken blir først og fremst brukt til bryllup sommerstid.

I november 1993 ble kirkens inneklimate, det vil si den relative luftfuktigheten og temperaturen, målt i 12 punkter og i tillegg ble fuktigheten på yttermurenes innvendige overflater målt<sup>10</sup>. På de innvendige overflatene ble det målt høy relativ luftfuktighet, over 85%. Et «standardår» for inneklimateet i Skoger gamle kirke ble konstruert, basert på disse målingene, se tabell 1.

Måned	Temperatur (°C) i inneluft (gjennomsnitt)	Relativ luftfuktighet (%) i inneluft (gjennomsnitt)
januar	-2,0	72
februar	-6,0	69
mars	1,0	69
april	6,7	62
mai	14,1	54
juni	15,7	52
juli	20,7	63
august	19,8	66
september	17,6	62
oktober	13,8	65
november	3,4	74
desember	3,9	69

**Tabell 1**

<sup>8</sup> [www.senorge.no](http://www.senorge.no)

<sup>9</sup> [www.miljostatus.no/Tema/Klima/Klimanorge/Norges-klima-om-100-ar](http://www.miljostatus.no/Tema/Klima/Klimanorge/Norges-klima-om-100-ar)

<sup>10</sup> A. Haugen, Uppvärmning och bevarande av medeltida stenkyrkor. En byggnads- och klimatteknisk studie av naturstensmurverk, Oslo 1997



Teoretisk sett, og ved bruk av målt klima i en liknende, men ikke oppvarmet, kirke (Bønsnes) burde fjerningen av oppvarming for ca 15 år siden ha medført en senkning av gjennomsnittstemperaturen med ca 2 °C i vinterhalvåret. Dette burde, teoretisk sett, gi et inneklime i kirken i dag omtrent som vises i tabell 2, det vil si betydelig fuktigere enn på 1900-tallet.

Måned	Temperatur (°C) i inneluft (gjennomsnitt)	Relativ luftfuktighet (%) i inneluft (gjennomsnitt)
januar	-4,0	84
februar	-8,0	82
mars	-1,0	80
april	8,7	71
mai	14,1	54
juni	15,7	52
juli	20,7	63
august	19,8	66
september	17,6	62
oktober	13,8	65
november	3,4	85
desember	3,9	79

**Tabell 2**

### 3 Skoger gamle kirke, Sikringsprogram

Sikringsprogrammet har seks hoveddeler. De første tre omfatter vurderinger av forventede klimaforandringer, del 1 og 2, og tilstandsvurdering av kirken, del 3. De nestkommende tre omfatter analyser av direkte klimarelaterte trusler mot kirkens bygningsdeler og interiør, del 4, samt forslag til tiltak, del 5, og overvåking, del 6.

<b>Skoger gamle kirke</b>	
<b>1. Forventede uteklimarelaterte endringer i området hvor kirken er plassert:</b>	<b>Forventes økt risiko? (ja/nei)</b>
1.1. Økt nedbør	Ja
1.2. Økt temperatur	Ja
1.3. Økt vind	Ja
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder	Ja
1.5. Økt risiko for ras	Nei
1.6. Økt risiko for flom	Nei
1.7. Økt risiko for erosjon	Nei
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)	Ja
1.9. Risiko for økte snølaster	Nei
1.10. Økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.	Nei
1.11. Økt risiko for høyere havnivå	Nei
<b>2. Forventede inneklimate relaterte forandringer:</b>	<b>Forventes forandringer? (ja/nei)</b>
2.1. Lavere temperatur (f eks grunnet energisparing)	Ja
2.2. Høyere relativ luftfuktighet (f eks grunnet energisparing)	Ja
2.3. Høyere temperatur (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)	Nei
2.4. Lavere relativ luftfuktighet (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)	Nei
<b>3. Tilstand, bygningsdeler og interiør som kan påvirkes av endrede klimaforhold:</b>	<b>Tilsier tilstanden at bygningsdelen / interiøret vil tåle de forventede klimarelaterte forandringene som er besvart med ja i del 1 og 2? (ja /usikkert /nei)</b>
3.1. Yttertak	Ja
3.2. Yttervegger	Nei
3.3. Fundamentering	Ja

3.4. Vinduer	Ja
3.5. Dører	Ja
3.6. Vannavrenning	Nei
3.7. Drenering	Nei
3.8. Innvendige veggoverflater	Nei
3.9. Gulv	Usikkert
3.10. Tak	Ja
3.11. Altertavle	Ja
3.12. Prekestol	Ja
3.13. Benker	Ja
3.14. Orgel	Nei
3.15. Annet interiør, Døpefont	Usikkert
3.16. Annet interiør, Kalvarigruppen	Usikkert
3.17. Annet, Våpenhus	Nei

**4. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i Skoger gamle kirke  
(Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» i del 3 beskrives.)**

4.1 Innvendige saltutfellinger i yttermur mot sør (se Tilstand, punkt 3.6., 3.7. og 3.8.)

Saltutfellingene har vært omfattende på innsiden av den sydvendte ytterveggen våren 2104. Saltene er tidligere konstatert har sin opprinnelse i bruk av sementholdige materialer i tidligere reparasjonsarbeider. Saltene løses og transporteres i vann / høy fuktighet. Et klima med mer nedbør, samtidig med at bygningen har dårlig avrenning, kan forklare økte saltutfellinger. I tillegg har fjerningen av oppvarmingen medført et fuktigere klima i bygningen. For eksempel løses en del salter når den relative luftfuktigheten går over 80%, hvilket trolig skjer når kirken ikke er oppvarmet. Både fuktigheten i bygningen og utviklingen av saltutfellinger bør overvåkes og i tillegg bør vann avledes fra bygningen, drenering etableres og på sikt bør alt sementholdig materiale i murverkene fjernes.

4.2 Innvendig avflassing av overflatebehandling på veggene, yttermur mot sør (se Tilstand, punkt 3.6., 3.7. og 3.8.)

Fjerningen av oppvarmingen har medført temperaturer under frysepunktet innvendig vinterstid. Hvis murverkene inneholder fuktighet vil da avflassing kunne øke grunnet frostsprengning. Både temperaturen innvendig og utviklingen av avflassing bør overvåkes og i tillegg bør vann avledes fra bygningen og drenering etableres.

4.3. Utvendig avflassing av overflatebehandling på veggene/ nedbryting av muren, yttermur mot sør. (se Tilstand, punkt 3.2, 3.6. og 3.7.)

Økt nedbør medfører fuktigere murverk i bygningen siden vannet ikke ledes bort fra den. Dette gjør at kalkmørtelen brytes ned raskere. Aktuelle tiltak vil være å montere takrenner og nedløpsrør, samt etablere drenering.

#### 4.4. Mugg og grønske på innvendige overflater av yttervegger og inventar (se Tilstand, punkt 3.2., 3.6., 3.7. og 3.14.)

Det ble observert grønske på den innvendige, østre delen av skipets yttermur mot nord. Det er også observert mugg på tangentene til orgelet. Da NIKU var i kirken var allerede store deler av vårrengjøringen utført. Muggen ble observert av den som gjorde rengjøringen.<sup>11</sup>

Fjerning av oppvarming og dårlig avledning av vann fra bygningen gir høyere fuktighet på materialene i bygning og interiør. Dette gir gunstige vekstvilkår for mugg og grønske. Utvikling av mugg og grønske bør overvåkes og i tillegg bør vann avledes fra bygningen og drenering etableres. Hvis problemene blir værende til tross for disse tiltakene bør svak, lokal, oppvarming vurderes. Her kan brukes energikilder som gjør at eksisterende gjennomføringer for ledninger kan brukes. Dette utelukker jordvarme og luft- til luft varmepumpe. Solcellepanel kan vurderes brukt.

#### 4.5. Fukt på gulvareal i koret (se Tilstand, punkt 3.6., 3.7., 3.9 og 3.15)

Det har vært stadige problemer med fukt på gulvet i koret. Reidar Haugo fra Castor Kompetanse påpekte at en sten i koret, rett innenfor inngang fra sør, hadde vært fuktig hver vår de sju årene de hadde hatt vårrengjøring i denne kirken, - bortsett fra i år. Det er fuktig på gulvet øst for klokkestolen og vest for inngang til sakristi. Siden døpefonten er plassert her finnes en risiko for at den påvirkes av altfor høy fuktighet. Fukten på gulvet av koret er trolig relatert til tilførsel av vann fra grunnen, eventuelt fra en kilde under bygningen. Det vil være vanskelig å fjerne eventuelt kildevann, men mulige tiltak vil være å redusere mengden tilført vann fra bygningskroppen, det vil si avlede vann og drenerere.

#### 4.6. Eventuell fuktighet på skipets østmur (se Tilstand, punkt 3.16)

Kalvarigruppen er plassert mot skipets østmur. Det finnes per i dag ingen ytre tegn på for høy fuktighet her, men siden gjenstandene har meget høy verdi bør en eventuell utvikling av skader overvåkes. Det finnes risiko for at fukt samles mellom muren og gjenstandene.

#### 4.7. Vindfall mot våpenhuset (se Tilstand, punkt 3.17)

Bjerketræ plassert vest for kirken bør tas ned for å unngå risiko for vindfall og skader på denne bygningsdelen.

<sup>11</sup> Firmaet Castor Kompetanse utførte rengjøringen på oppdrag fra kirkevergen. Se: <http://www.castorkompetanse.no/>

**5. Forslag, tiltak:**

5.1. Drenering rundt bygningen, avledning av vann mot vest.

5.2. Takrenner og nedløpsrør monteres på bygningen, avledning av vann mot vest.

5.3. Fjerning av bjerketræ vest for kor.

**6. Forslag, overvåking:**

6.1. Relativ luftfuktighet og temperatur inne, nær sørmur, nordmur og det mest verdifulle av interiøret:

- Kalvarigruppen, middelalder (grunnet alder)
- Døpefonten, middelalder (grunnet alder)
- Tavlen med Kalvarigruppe fra 1713 (grunnet sjeldenhet)

Overvåking ved klimalogging, varsling over 80% relativ luftfuktighet.

6.2. Overvåking mugg, grønske, andre mikrobiologiske angrep på nordmur og det mest verdifulle av interiøret:

- Kalvarigruppen, middelalder (grunnet alder)
- Døpefonten, middelalder (grunnet alder)
- Tavlen med Kalvarigruppe fra 1713 (grunnet sjeldenhet)
- Orgeltangentene

Overvåking ved fotodokumentasjon.

6.3. Overvåking saltforvitring, yttervegg mot sør.

Overvåking ved fotodokumentasjon.

6.4. Overvåking avflassing innvendig puss / overflater på yttervegg mot sør.

Overvåking ved fotodokumentasjon.

## 4 Oppsummering

De største truslene mot kirken er økt fuktbelastning grunnet økt nedbør og fjerning av oppvarming. Vann bør avledes bort fra bygningen ved at takrenner og nedløpsrør monteres, samt drenering etableres. I tillegg bør inneklimate følges ved klimalogging og utvikling av fuktrelaterte skader overvåkes ved fotodokumentasjon. Dette omfatter utvikling av saltutfellingene innvendig på yttermur mot sør, avflassing inn- og utvendig på yttermur mot sør, samt utvikling av mugg, grønske og andre mikrobiologiske angrep innvendig på yttervegg mot nord, samt på korgulv, dåpefont, Kalvarigruppen, Tavlen med Kalvarigruppe fra 1713 og orgeltangenter. I tillegg vil økte vindkrefter kunne medføre vindfall av bjerk mot kirkens våpenhus, og derfor bør dette trø fjernes.

Et forslag til sikringsprogram som kan brukes generelt på kirkebygninger vedlegges, se vedlegg 1.

## Vedlegg 1. Kirkebygninger generelt, Sikringsprogram

.....kirke	
<b>1. Forventede uteklimarelaterte endringer i området hvor kirken er plassert:</b>	<b>Forventes økt risiko? (ja/nei)</b>
1.1. Økt nedbør	
1.2. Økt temperatur	
1.3. Økt vind	
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder	
1.5. Økt risiko for ras	
1.6. Økt risiko for flom	
1.7. Økt risiko for erosjon	
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)	
1.9. Risiko for økte snølaste	
1.10. Økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.	
1.11. Økt risiko for høyere havnivå	
<b>2. Forventede inneklimarelaterte forandringer:</b>	<b>Forventes forandringer? (ja/nei)</b>
2.1. Lavere temperatur (f eks grunnet energisparing)	
2.2. Høyere relativ luftfuktighet (f eks grunnet energisparing)	
2.3. Høyere temperatur ( f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)	
2.4. Lavere relativ luftfuktighet (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)	
<b>3. Tilstand, bygningsdeler og interiør som kan påvirkes av endrede klimaforhold:</b>	<b>Tilsier tilstanden at bygningsdelen / interiøret vil tåle de forventede klimarelaterte forandringene som er besvart med ja i del 1 og 2? (ja /usikkert /nei)</b>
3.1. Yttertak	
3.2. Yttervegger	
3.3. Fundamentering	
3.4. Vinduer	
3.5. Dører	
3.6. Vannavrenning	
3.7. Drenering	
3.8. Innvendige veggoverflater	
3.9. Gulv	
3.10. Tak	
3.11. Altertavle	
3.12. Prekestol	

3.13. Benker	
3.14. Orgel	
3.15. Annet interiør.....	
3.16. Annet interiør.....	
3.17. Annet.....	
3.18. Annet.....	
<b>4. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i Skoger gamle kirke</b> (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» i del 3 beskrives.)	
4.1	
4.2	
<b>5. Forslag, tiltak:</b>	
5.1.	
5.2.	
5.3.	
<b>6. Forslag, overvåking:</b>	
6.1.	
6.2.	
6.3.	





Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

[www.niku.no](http://www.niku.no)

NIKU Oppdragsrapport 115/2014

**NIKU hovedkontor**  
Storgata 2  
Postboks 736 Sentrum  
0105 OSLO  
Telefon: 23 35 50 00

**NIKU Tønsberg**  
Farmannsveien 30  
3111 TØNSBERG  
Telefon: 934 66 230

**NIKU Bergen**  
Dreggsallmenningen 3  
Postboks 4112 Sandviken  
5835 BERGEN  
Telefon: 922 89 252

**NIKU Trondheim**  
Kjøpmannsgata 25  
7013 TRONDHEIM  
Telefon: 922 66 779 /  
405 50 126

**NIKU Tromsø**  
Framsenteret  
Hjalmar Johansens gt. 14  
9296 TROMSØ  
Telefon: 77 75 04 00