

HVORLEDES SIKRE OG FORVALTE NORSKE KIRKEBYGNINGER I FREMTIDENS KLIMA

A 336 GRIP STAVKIRKE

Tone Marie Olstad, Fredrik Berg, Hanne Moltubakk Kempton





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)
 Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo
 Telefon: 23 35 50 00
www.niku.no

Tittel HVORLEDES SIKRE OG FORVALTE NORSKE KIRKEBYGNINGER I FREMTIDENS KLIMA A 336 GRIP STAVKIRKE	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 151/2016	Publiseringsdato 01.03.2017
	Prosjektnummer 1020854	Oppdragstidspunkt 2016
	Forsidebilde Grip stavkirke, sett fra nordøst, oktober 2017. Foto NIKU	
Forfatter(e) Tone Marie Olstad, Fredrik Berg, Hanne Moltubakk Kempton	Sider 36	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Konservering	

Prosjektleder Tone Marie Olstad
Prosjektmedarbeider(e) Fredrik Berg, Hanne Moltubakk Kempton, Lars Holen
Kvalitetssikrer Annika Haugen

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren

<p>Sammendrag</p> <p>Det overordnede målet med prosjektet som vurderingen av Grip stavkirke er en del av, har vært å vurdere stavkirkene med det formål at de skal kunne forvaltes uten risiko for verditap gjennom klimaforandringer og energirelaterte tiltak de nærmeste årene. Vi vet at klimaforandringene vil føre med seg økt nedbør og høyere temperaturer langs kysten. Disse forandringene vil medføre økt risiko for fuktrelaterte skader samt økt biologisk aktivitet i form av f eks sopp- og råteskader samt insektsangrep. En generell anbefaling for alle kirkene er derfor et økt fokus på vedlikehold og overvåking av mulig utvikling av fuktrelaterte skader. Prosjektet har blitt gjennomført ved arkivøk og befaring med tilstandsvurdering av kirken med hovedvekt på den bygde strukturen og omgivelsene, sett i forhold til klima og mulige klimarelaterte skader. Det har 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. Basert på de gjennomførte undersøkelsene har det blitt foreslått et sikringsprogram med anbefaling om overvåking og tiltak for stavkirken. Hovedvekten er lagt på bygningen, ikke på interiøret. Den største trusselen mot kirkebygget er, grunnet det tette klimaskallet, lav frekvens på luftutskifting i og under kirkerommet.</p>
--

Emneord klimaforandringer, inneklime, middelalderkirke, stavkirke
--

Avdelingsleder

Ellen Hole

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	7
1.1	Beskrivelse av prosjektet.....	7
1.2	Prosjektets overordnede mål	7
1.3	Prosjektets målgruppe	7
1.4	Gjennomføring av prosjektet for hver stavkirke	7
2	Grip stavkirke.....	8
3	Bygning og interiør	9
3.1	Kirkens plassering og omgivelser	9
3.2	Eksteriør	10
3.3	Kortfattet skade og reparasjonshistorikk	12
4	Kirkens interiør	13
4.1	Interiørets tilstand.....	14
5	Klimaforhold	15
6	Sikringsprogram.....	16
7	Oppsummering for Grip stavkirke	18
8	Litteratur.....	18
9	Vedlegg	19
9.1	Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.	19
9.2	Vedlegg 2. Anvisning for prøvetaking til tilsynshaver	21
10	Vedlegg 3. Analyserapport MYCOTEAM AS.....	24
10.1	Vedlegg 4. Klimakart.....	31

1 Bakgrunn

Klimaforandringene og energirelaterte tiltak som gjennomføres for å møte dem vil forandre bevaringsforholdene for våre kirkebygninger i fremtiden. Det utvendige klimaet vil generelt bli fuktigere og gjennomsnittstemperaturen vil bli høyere, hvilket vil kunne gi en akselerering av fuktrelaterte skader. Et tiltak for å dempe klimaendringer i fremtiden er å redusere utslippsnivået av kulldioksid, hvilket medfører at energisparing er et delmål. For kirkene kan dette bety at man enten må senke innetemperaturen i fyringssesongen, endre oppvarmingsrutiner, endre energikilde, eller sette inn avfuktingsstiltak. Samtidig kan lavere innetemperatur, som resultat av energisparing, gi høyere luftfuktighet, hvilket igjen kan 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. De kommende årene bør kirkene sikres gjennom overvåking og gjennomføring av tilpassede tiltak for å unngå tap av arkitektoniske eller kulturhistoriske verdier, opplevelses- og kildeverdier.

Riksantikvaren ønsker å gjøre en vurdering av stavkirkene sett i forhold til fremtidens klima og eventuell skaderisiko.

1.1 Beskrivelse av prosjektet

Prosjektet omfatter:

- Vurdering av fremtidig klima i området rundt kirkene; finnes det noen spesiell risiko, i tillegg til økt fuktbelastning og økte vindkrefter, f.eks. flom / ras som kan skade kirkebygget.
- Forhåndsvurdering ved hjelp av aktuelle kilder som informasjon på nett og fra aktuelle fagpersoner, vurdering på stedet, inkludert samtale med ansvarshavende for å høre om eventuelle tidligere hendelser; flom, ras, vann, trefall. Vurdering av mulig adkomst til kirken ved ekstremvær eller hendelser
- Informasjonsinnsamling av kirkenes skade- og reparasjonshistorikk.
- Rapportering.

1.2 Prosjektets overordnede mål

Et overordnet mål med prosjektet har vært å utvikle en metode for å vurdere risikoen for skade og deretter sikre at kirkene forvaltes uten risiko for verditap gjennom klimaforandring og energirelaterte tiltak de nærmeste årene.

1.3 Prosjektets målgruppe

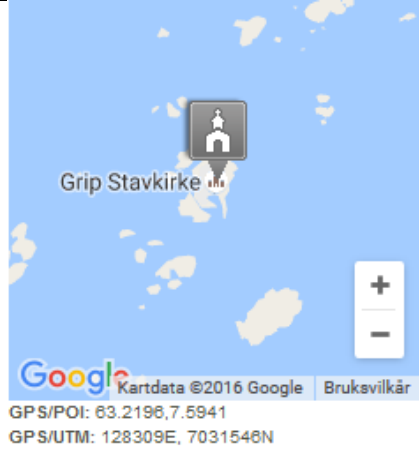
Målgruppen er forvaltere av kirkebyggene.

1.4 Gjennomføring av prosjektet for hver stavkirke

1. Tilgjengelig arkivmateriale ved Riksantikvarens arkiv gjennomgås. Både de digitaliserte arkivmappene for hver kirke, filer arkivert under *Stavkirkeprogrammet generelt* og filer som kommer opp med søk etter hver enkelt kirke +stavkirkeprogrammet. Mengden aktuelt arkivmateriale varierer fra kirke til kirke.
2. Det samles inn klimadata og informasjon om kirkens omgivelser

3. Basert på innsamlet materiale gjøres det opp status for kirken med hensyn til hva som synes å være byggets svake punkter. Interiøret og inventaret i stavkirken er ikke vektlagt. Dette er vurdert av Riksantikvaren og NIKU i et annet prosjekt i perioden 2013-2015. **Ettersom vurderingen i dette prosjektet gjøres som en avslutning på stavkirkeprogrammet, er utgangspunktet en istandsatt kirke.** Riksantikvaren har parallelt med dette prosjektet oppsummert Stavkirkeprogrammets arbeid for den enkelte kirke. Se: Grip stavkyrkje - Rapport stavkyrkjeprogrammet 06/01589-31.¹
4. Befaring til kirken for vurderinger av kirkens plassering, kirkens omgivelser, av kirkebygningen og av kirkerommet. Når det gjelder bygning og interiør legges hovedvekt på bygningskonstruksjon og materialer.
5. Kontrollpunkter: I de tilfellene dette er aktuelt, defineres det kontrollpunkter for bygningskonstruksjonen og interiøret, der det er sannsynlig at det vil kunne oppstå skader. Kontrollpunktene dokumenteres med foto.
6. Alle punktene i det oppsatte programmet for vurdering (sikringsprogrammet) må vurderes på stedet, og før og etter befaring. Se kapittel 6.
7. Rapport med nødvendig dokumentasjon produseres og leveres oppdragsgiver. Bilder brukt i rapporten er tatt av NIKU om ikke annet er opplyst. Rapporten følger samme mal for hver kirke

2 Grip stavkirke

	<p>Grip stavkirke ligger i Kristiansund sokn i Ytre Nordmøre prosti. Kirken har vernestatus fredet.</p> <p>Grip stavkirke ligger integrert i tett bebyggelse i et nedlagt fiskevær. Den er en liten, rektangulær langkirke, med skip og kor i samme bredde. Stavkonstruksjonen består av fire par stolper i rommets lengderetning. Den bærende konstruksjonen med stolper, eller staver, festet i en horisontal bjelke oventil og en bunnsvill nedentil, har gitt opphavet til betegnelsen stavkirke.</p> <p>Kirken har saltak tekket med skifer og takrytter over mønet. Den er utvendig panelt og har en enkel rundbuet inngangsportal i sørvestre hjørne.²</p>
---	--

Befaringstidspunkt	25. oktober 2016
Befaringsdeltakere, NIKU	Hanne Moltubakk Kempton, Fredrik Berg og Tone M. Olstad
Lokal kontakt	Terje Larsen

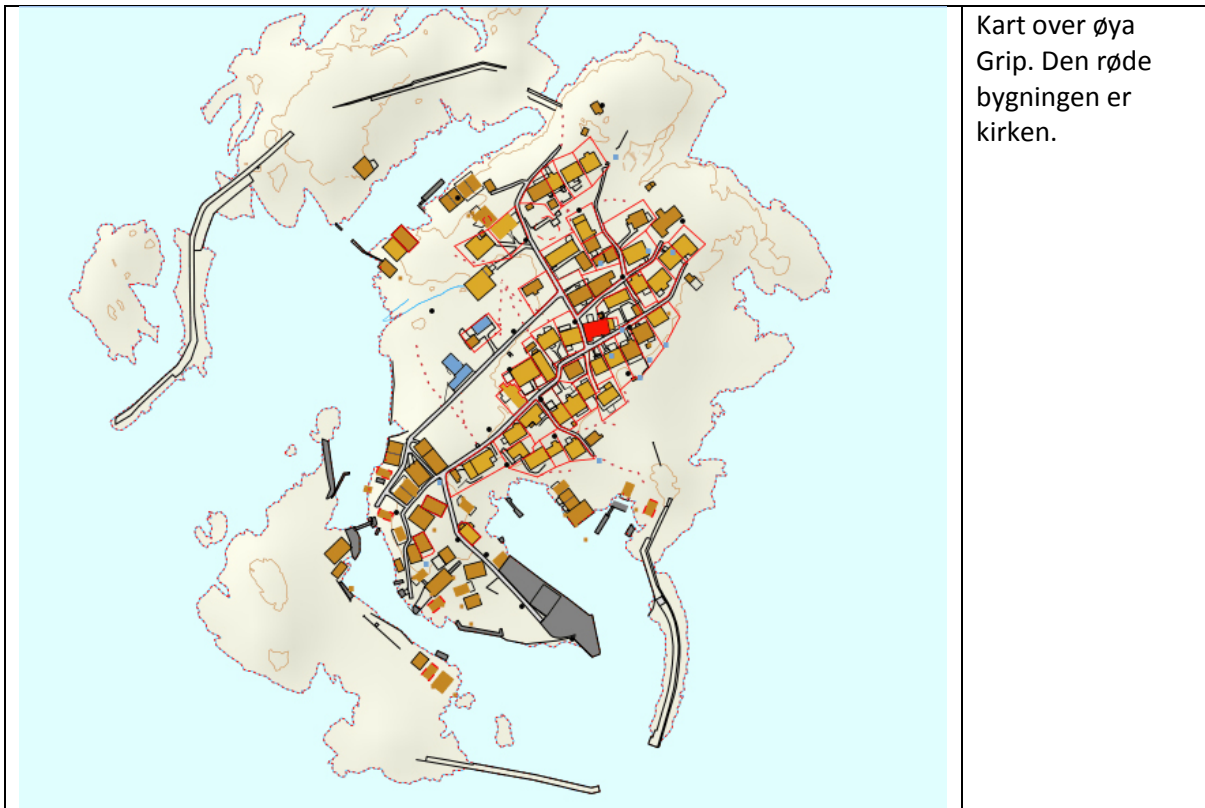
¹ Mille Stein, NIKU og Iver Schonhowd, Riksantikvaren har tilstandsvurdert interiører og gjenstander i alle stavkirkene i perioden 2013-2015. Resultatene av denne vurderingen er ikke publisert og oppbevares av Iver Schonhowd.

² <http://www.kirkesok.no/index.php/kirkesok/kirker/Grip-stavkirke>

3 Bygning og interiør

Kirken og dens interiør er beskrevet blant annet av av Leif Anker (Anker 2005).

3.1 Kirkens plassering og omgivelser



Kart over øya Grib. Den røde bygningen er kirken.

http://kunsthistorie.com/fagwiki/Fil:Kart_Grip.jpg.



Øya grip .



Kirka sett fra nordvest.



Kirka sett fra øst.



Kirka sett fra syd

3.2 Eksteriør

Grip stavkirke har gjennomgått en omfattende opprustning, - ikke bare en generell istandsetting i Stavkirkeprogrammet, men også en omfattende istandsetting for å brannsikres. Kirka er i dag derfor meget tett, og det forventes ikke å finnes svakheter i konstruksjon eller vannhåndtering.

Bildene nedenfor viser situasjonen for et utvalg punkter for kirkebygget ved befaringstidspunktet.



Kirken sett fra øst.



Kirken sett fra nordvest.



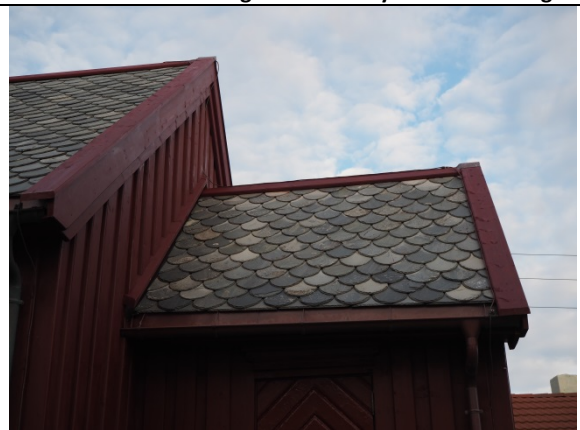
Skip og sørfasade. Kirka er kledd med ny stående panel 2015-2016 som kopi av panelet fra restaureringen på 1930-tallet.



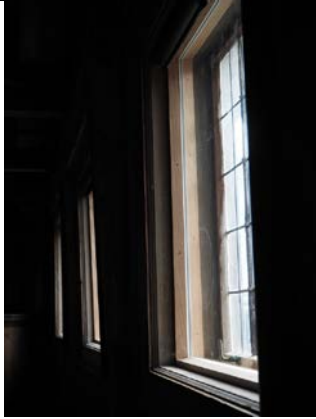
Nordre takfall av kirka. Under stavkirkeprogrammet ble det påvist råteskader i takryttere og tårn. Råteskadet material ble erstattet og tårnet fikk ny kobberkledning.



Nedløpsrør leder vannet ned i støpt renne og videre ut på gata.



Ny kraftigere kledning og panel fra 2015-16. Vannbrett og vindskier ble også utbedret. I forbindelse med stavkirkeprogrammet ble i tillegg store deler av takflatene, som spikerslag, sløyfelekter, lekter og takpapp erstattet, og nye gradrenner, skottrenner og vindskier montert.



Brannsikre varevinduer ble satt inn høsten 2016.



Blyinnfattet vinduer på sørsida. Vinduet er fra restaureringen på 1930-tallet



Nordsida av kirka som har fått et utbedret system for drenering.



Gavl på sakristi/teknikkrom med inspeksjonsluke i grunnmuren. Vannoppsamlingen bak muren i nordøstlig del av kirken har tidligere forårsaket en dam og et fuktig klima under gulvet i sakristiet. Årsaken til dette var trolig tilsig fra terrenget utenfor kirken. Dette ble utbedret i 2001-2006.



Sørsida av sakristia. Nedløpsrøren er påkopleet et system for lede unna regnvann, men singel langs med grunnmuren forbedrer dreneringen.



Detaljbilde av sokkel-list og brannhemmende plater bak. Kirka er i dag meget tett.



En interessant løsning for å redusere vannbelastning på Grip stavkirke. Nabobygningens nedløpsrør fører vannet forbi kirka og ned i en oppsamlingsgrøft .

3.3 Kortfattet skade og reparasjonshistorikk

Det er til dels vanskelig å lese ut av arkivmaterialet hva som er utført av reparasjoner. Av den grunn er også foreslåtte tiltak og avslag på søknader som dokumenterer skade tatt med i oversikten over skader og tiltak som ligger som vedlegg. Se vedlegg 1.

Grip stavkirke er en rektangulær langkirke med kor og skip i samme bredde. Kirken ligger svært værutsatt til på en øy ved kysten av nordvestlandet. På 1930-tallet ble det gjennomført en omfattende restaurering av kirken. Grunnet fukt under kirken, ble kirken hevet og fikk nye betongfundamenter. I tillegg ble yttervegger isolert. Senere, på 1950-tallet fikk kirken varmluftoppvarming, som senere viste seg å ha konsekvenser for limfargedekoren i kirken. Utover dette har arbeidene i kirken til stor del handlet om å hindre fukt fra å trenge inn i kirken. Det har vært utført flere arbeider med taket. Gjennom stavkirkeprogrammet ble det nok en gang påvist tilsig av vann under sakristiet og råteskadde kledningsbord i vestgavlen. Jord ble fjernet og kledning skiftet. Samtidig ble også råteskade i takrytteren og deler av takflatene utbedret. I etterkant av stavkirkeprogrammet har det blitt gjennomført et nytt tiltak for å verne kirken. Ny og kraftigere kledning ble montert som en del av brannsikringstiltak. Som et resultat av dette er kirken nå meget tett.

4 Kirkens interiør



Skipet sett mot nordvest



Skipet sett mot nordøst

«I kirkerommet er det malt veggdekor fra 1600-tallet, blant annet de gode og de dårlige jomfruer øverst på nordveggen. Prekestolen og døpefonten er fra rundt 1870, og kirkebenkene ble laget i forbindelse med at kirken ble restaurert i 1930-32, under ledelse av arkitekt John Tverrdahl. På alteret står et helgensskap med figurfremstillinger i rundbuede nisjer av Hellige Olav, Jomfru Maria med Barnet og Sankta Margareta. Helgenskapet er antagelig laget i Nederland rundt 1500. På fotstykket står to vers fra Johannes åpenbaring om Lammets bryllup og Jesu snarlige gjenkomst på Jorden».³

Interiøret er også preget av endringer som skjedde med benkene på 1930-tallet.

³ <http://www.kirkesok.no/index.php/kirkesok/kirker/Grip-stavkirke>

4.1 Interiørets tilstand

Gjenstander og malt dekor i kirkerommet ble tilstandsvurdert i perioden 2013-2015. Vurdering av interiørets tilstand er derfor ikke vektlagt ved befaringen. Limfargedekoren i interiøret er vurdert og behandlet av NIKU i perioden 1992- 2007.⁴ Det er observert mugg på alle vegger flere steder i koret, enkelte steder i nord- og sydvegg i skipet. To prøver ble sendt for analyse i laboratoriums og det ble bekreftet sparsom til moderat vekst av muggsopp.⁵ Bak alterskapet ble det dessuten observert saltutfelling. Da interiøret ble vurdert i 2014 ble det ikke rapportert om mugg.⁶



⁴ Rapporter finnes i Riksantikvarens arkiv

⁵ Analyserapport, Mycoteam, 2016, Grip stavkirke

⁶ Mille Stein, NIKU og Iver Schonhowd, Riksantikvaren har tilstandsvurdert interiører og gjenstander i alle stavkirkene i perioden 2013-2015. Resultatene av denne vurderingen er ikke publisert og oppbevares av Iver Schonhowd.

5 Klimaforhold

Endringer i klimaforhold og eventuelle virkninger av disse er vurdert med utgangspunkt i klimainformasjon fra:

- Miljøstatus.no
- Norges geologiske undersøkelse, www.ngu.no
- <http://www.senorge.no>
- <http://www.nve.no/no>

Samme klimaforhold og hendelser er vurdert for alle kirkene. Ikke alle de vurderte er listet for hver kirke. Se vedlegg 2. Klimakart

Klimaendring frem mot 2100	Endringsstørrelse/Kommentar	Betydning/Effekt for Grip ⁷
Endring i årlig gjennomsnittstemperatur, stigning	2,0 - 2,5 °C ⁸	
Økning i årlig nedbør ifølge klimascenariene for det området kirken ligger i	Over 30 %	Sammen med økning i temperatur, kan økt nedbør øke risikoen for mugg inne og det blir økte krav til vannhånderings-systemer for å unngå stående vann og høy RF under kirka.
Reduksjon i årsmaksimum snømengde	40 – 30 %	
Reduksjon av antall dager med snødekke	65 - 50	

Hendelse (basert på historikk)	Endringsstørrelse/Kommentar	Betydning/Effekt for Grip ⁹
Snøskred - aktsomhet	Kirken ligger i ikke utløpsområde for snøskred.	Ikke noe økt risiko.
Steinsprang - aktsomhetsområder	Kirken ligger ikke i område markert som utløpsområde for steinsprang.	Ikke noe økt risiko.
Potensiell jord- og flomskred	Kirken ligger ikke i område markert med potensiell jord- og flomskredfare.	Ikke noe økt risiko.
Vind	Det er liten kunnskap om hvorledes vind vil endre seg i det fremtidige klimaet, men vindmengden er vurdert til å øke.	Det er uventede kastevinder som gir størst risiko for skade på bygninger.

⁷ Generell betydning listes ikke.

⁸ Forutsatt at Grip har samme prognose som fastlandet i nærheten. Gjelder for alle nedenfor.

⁹ Generell betydning listes ikke.

6 Sikringsprogram

Vurderingsskjemaet for kirken, det såkalte sikringsprogrammet har seks hoveddeler.

- Del 1 og 2 omfatter vurderinger av forventede klimaendringer, ute og inne, og forventet økt risiko i forhold til oppsatte klimaparametere, se tabell nedenfor.
- Del 3 er en vurdering av kirken og dens interiør sett i forhold til hvorledes kirken forventes å tåle fremtidige klimaendringer
- Del 4 omfatter analyser av direkte klimarelaterte trusler mot kirkens bygningsdeler og interiør,
- Del 5 er forslag til tiltak
- Del 6 er forslag til overvåking
- Del 7 er forslag til jevnlig vedlikehold

Kirke: A336 Grip stavkirke

1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:	Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor kirken er plassert: (Svar: ja/nei)
1.1. Økt nedbør	Ja
1.2. Økt temperatur	Ja
1.3. Økt vind	-
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder	Nei
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)	Nei
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

2. Mulige fremtidige endringer i inneklimaet: Grip stavkirke er uoppvarmet	Forventede fremtidige endringer i inneklimaet i området hvor kirken er plassert: (Svar: ja/nei)
2.1. Lavere temperatur (f eks grunnet energisparing)når kirken er i bruk	Nei
2.2. Høyere relativ luftfuktighet når kirken ikke er i bruk	Ja, pga endring i uteklimaet

3. Tilstand for bygningsdeler og interiør og eventuell påvirkning /risiko for skade fra endrede klimaforhold:		Tilsier tilstanden at bygning / interiør/inventar vil tåle de forventede klimarelaterte forandringene som er besvart med ja i del 1 og 2? (Svar: ja /usikkert /nei)
	Dagens tilstand Gradering: (0-3)¹⁰	
3.1. Yttertak	0	Ja
3.2. Yttervegger	0	Ja
3.3. Fundamentering	0	Ja
3.4. Vinduer	0	Ja
3.5. Dører	0	Ja
3.6. Vannavrenning	0	Ja
3.7. Drenering	1	Usikker
3.8. Innvendige veggoverflater	1	Ja
3.9. Gulv	0	Ja
3.10. Tak /himling	0	Ja
3.11. Altertavle	0	Ja
3.12. Prekestol	0	Ja
3.13. Benker	0	Ja
3.14. Limfargedekor på vegger	1	Usikker
3.15. Alterskap	1	Usikker
3.16. Trær	0	-
3.17. Kryp kjeller	1	Usikker
3.18. Konstruksjon (over kryp kjeller)	0	Ja

**4. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i Grip stavkirke
(Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 3 over beskrives.)**

3.7 Drenering/ 3.16 Kryp kjeller. Det er lagt inn dreneringsrør for å lede bort vannet fra kjelleren og under kirka. Det er fortsatt fuktig kryp kjeller. Mer nedbør kan derfor bli et større problem.

3.8 Innvendige veggoverflater/ 3.14 Limfargedekor på vegger. Det er observert mugg på alle vegger flere steder i koret, enkelte steder i nord- og sydvegg i skipet. Dette kan bli et problem med mere nedbør og høyere RF. Bak alterskapet ble det dessuten observert saltutfelling.

3.15 Alterskap. Det er tidligere observert noe løs maling på alterskapet. Fluktuasjoner i klimaet er en delårsak til dette.

¹⁰ 0= ingen symptomer, ingen tiltak nødvendig, ordinært vedlikehold. 1= svake symptomer, behov for regelmessig overvåking, ordinært vedlikehold. 2= middels kraftige symptomer, moderat behandling nødvendig 3= kraftige symptomer, omfattende behandling nødvendig

5. Forslag til tiltak: Tiltak kan kun gjøres i samråd med antikvarisk myndighet

- **3.7 Drenering/ 3.16 Kryp kjeller.** Det bør sørges for bedre ventilasjon i kryperommet. Det nye dreneringssystemet må følges opp og vedlikeholdes.
- **3.8 Innvendige veggoverflater/ 3.14 Limfargedekor på vegger Høyere T og RF kan føre til økt muggvekst inne i kirken.** Dette kan kreve bedret ventilasjon som kan komme i konflikt med brannsikringen. I 2016 ble det installert nye Pyrostopvinduer med UV-filter. Det er derfor ikke nødvendig med rullgardiner.

6. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:

- Veggoverflater, særlig korvegger, bør sjekkes jevnlig for mugg. Se foto.
- Kryp kjelleren må kontrolleres for mugg, og RF/T bør registreres over tid.
- Konstruksjoner bak det nye tette panelet.

7. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning

- Overflatebehandling av værhud inkludert vinduer.
- Fjerning av vekster langs ytterveggene, opprettholde grusgangen rundt kirken.
- Sørg for tett tak og fungerende vannhåndtering.
- Annet vedlikehold vil avhenge av vurderinger gjort under punkt 4 over.

7 Oppsummering for Grip stavkirke

Den største trusselen mot kirkebygget er oppsamling av fukt under kirken, grunnet den tette værhuden, lav frekvens på luftutskifting i og under kirkerommet.

8 Litteratur

- Anker, Leif. 2005. Middelalder i tre, Stavkirker. I Kirker i Norge bind 4
- Arkivalia i Riksantikvarens arkiv
- <http://www.miljostatus.no/kart/> Informasjon hentet mars 2016
- Norges geologiske undersøkelse, www.ngu.no Informasjon hentet oktober 2016
- <http://www.nve.no/no> Informasjon hentet oktober 2016

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.

Det meste av informasjonen i arkivet beskriver ting som bør gjøres. Det er vanskelig å finne dokumentasjon for at tiltak er utført. Teksten nedenfor er delvis direkte sakset fra arkivalia. Kirken har et noe mangelfullt arkivmateriale fra nyere tid.

År	Rapport	Utfyllende informasjon
2015-2016	Endring i eksteriør.	I 2015-2016 gikk kirken gjennom en omfattendefattende endring i eksteriøret, da kirken fikk ny og kraftigere kledning, samt at andre tiltak ble gjennomført for å gjøre kirken tett og mer sikker.
2001-2006	Stavkirkeprogrammet	Ved befaring ble det påvist vannoppsamlinger bak grunnmuren ved den nordøstlige delen av kirken, som ligger på steinfylling. Det var tilsig av vann under sakristiet og råteskadde kledningsbord i vestgavlen, spesielt rundt vinduene. Det ble også påvist råteskader i tårnet. Det var en stor del råteskade i takborda og skifertekkingen var sterkt forvitret, i tillegg til at gradrennene var rustet. All kledning bordkledning og rupanel på den vestre gavlveggen ble fjernet bort til våpenhuset. Det ble lagt ny rupanel av gran og tømmermannskledning av furu. Beslag bak vindskibord, vindskier og isbord ble byttet. Til tross for funn av råteskader i søndre stavlegje, ble det konkludert at det ikke var nødvendig å skifte ut deler i takrytterens underbygg. Takrytteren og tårnet ble avkledd og det ble påvist at både spiret og skjørtet til spiret var råteskadet. Tømmermasten til spiren ble spunset og råteskadet material erstattet. Tårnet fikk kobberkledning, spiret rettet opp og vindfløy med kule restaurert. Skifer ble skiftet ut der dette var nødvendig. I tillegg ble store deler av takflatene, som spikerslag, sløyfelekter, lekter og takpapp erstattet, og nye gradrenner, skottrenner og vindskier montert. Vannoppsamlingen, med en del jord, bak muren i nordøstlig del av kirken forårsaket en dam og et fuktig klima under gulvet i sakristiet. Årsaken til dette var trolig tilsig fra terrenget utenfor kirken. Jord ble fjernet langs nord- og østsiden til muren, og dreneringshull ble meislet ut i hjørnene til nordveggen. Det ble laget en luke i den østvendte muren til sakristiet for å lettere kunne overvåke grunnforholdene under kirken.
1975	Limfargedekor	Nødkonservering av alterskap. Limfargedekor preget av vannskader og dels hvitt belegg som skylles sjøvann i veggtilene. Fyring i kirken forverrer situasjonen. Tiltak for utbedring gjennomført.
1972	Reparasjoner RAKV-S-6224-D-Da-Da15-0064-0014-0002.pdf	Reparasjon av takrenner og sakristitak for å unngå lekkasje, samt skiftning av bordkledning.
1972	Befaring RAKV-S-6224-D-Da-Da15-0064-0014-0002.pdf	Takstein mangler, vindskier og svillbord er råtne. Takrenner rustet. En del bordkledning og vannbord ved grunnmur er råtne. Taket er ikke tett. Behov for reparasjon av vinduer.
1967	Vindu og overflatebehandling	Maling av kirken for å hindre at fukt trenger inn i kirken og reparasjon av vinduer som er knust og ødelagt.

	RAKV-S-6224-D-Da-Da15-0064-0014-0002.pdf	
1960	Reparasjon av takrytter og tak RAKV-S-6224-D-Da-Da15-0064-0014-0002.pdf	Takrytterens sukledning var rådden. Og «hjertestokken» i konstruksjonen var rådden. Taket omkring takrytteren lekket. Hjertetokken ble skjøtt. Klokkestuen fikk ny kledning og hjelmen på takrytteren ble kledd med kobber. Taket omkring takrytteren ble reparert. Vindskier fornyet.
1954	Varmluftanlegg montert RAKV-S-6224-D-Da-Da15-0064-0015-0001.pdf	Varmluftoppvarmingsanlegg montert.
1932-1935	Omfattende restaureringsarbeid John Tverdahl RAKV-S-6224-D-Da-Da15-0064-0004-0002.pdf	Tilbakeføring til utseende før den store restaureringen i 1865. Yttervegger ble isolert og malt tjærerøde. De store vinduene fra 1865 ble delvis spunset igjen og erstattet med mindre blyglass. Større arbeid ble utført i interiøret. Galleriet ble revet, nye benker installert og eldre dekor på veggene restaurert. Kirken ble, for at dens syllstokker skulle komme klar av grunnen, hevet 15 cm. Noe av fjellet under kirken ble meislet bort. I tillegg ble det støpt betongfundament under kirken. De nye fundamentene ble ansett som helt tette og ville hindre vann fra å trekke eller trenge inn under kirken. Nytt gulv ble lagt på tjæresmurte bjelker. Et lag isolasjonspapp ble lagt over stubbegulvet. Det gamle gulvet ble deretter lagt over.

9.2 Vedlegg 2. Anvisning for prøvetaking til tilsynshaver

Muggprøver i Grip stavkirke

Takk for hyggelig tur til og fra Grip forrige uke! Som avtalt, sender jeg utstyr og instruksjoner for å ta prøver av antatt mugg funnet på veggene i skip og kor i Grip stavkirke. Det er viktig at prøvene tas så raskt som praktisk mulig. Ta gjerne kontakt dersom noe som er uklart.

Med hilsen

Norsk institutt for kulturminneforskning

Hanne Moltubakk Kempton,
Malerikonservator NKF-N

Vedlegg: Mycotape (4 stk)
 Svarpose, ferdig utfyllt
 Anvisning for prøvetaking

Slik gjør du det

- Vi ønsker å få tatt 2 prøver fra områdene markert på bildene under. Vi er interessert i å få analysert de hvite flekkene som vi tror er mugg
- Ta av dekke over tape (merket med pil)
- legg tapen mot ønsket område for prøvetaking og sikre at det blir kontakt. Du trenger ikke bruke hele tapeflaten: ½ til ¾ av flaten er tilstrekkelig for analyse
- bøy «lokket» tilbake over tapen slik at prøven er beskyttet
- Marker mycotapen med dato og navn (prøve 1 eller prøve 2)
- putt mycotapen i den ferdig adresserte og frankerte posen

Prøve 1

Venstre side av koret, under vindu. Mycotapen legges på innenfor området markert med blå firkant.

Detaljopptaket under viser antatt mugg i dette området.

Legg Mycotapen på et felt med mye hvite flekker.



Prøve 2

Høyre side av skipet, mellom vinduene. Mycotapen legges på innenfor området markert med blå firkant. Detaljopptaket under viser antatt mugg i dette området.

Legg Mycotapen på et felt med mye hvite flekker.



10 Vedlegg 3. Analyserapport MYCOTEAM AS

Analyserapport Grip stavkirke 6500 KRISTIANSUND SKADEADRESSE	201611196 PROSJEKTNUMMER	22. november 2016 RAPPORTDATO
	Muggsopp EMNE	DERES REF.
	Parveen Zhara RAPPORTANSVARLIG	Hanne Moltubakk Kempton OPPDRAGSGIVERKONTAKTPERSON



OPPDRAGSGIVER NIKU Norsk institutt for kulturminneforskning
 ANSVARLIG PRØVETAKER Hanne Moltubakk Kempton
 RAPPORT UTARBEIDET AV Parveen Zhara, spesialrådgiver
 TELEFON 469 75 314
 EPOST pzh@mycoteam.no
 VEDLEGG Faktablad om muggsopp

Bhara

KOPI

Cathrine M. Whist

RAPPORT GODKJENT AV Cathrine M. Whist, avdelingsleder

Dette dokumentet er
 kvalitetssikret, korrekturført og digitalt
 arkivert etter Mycoteams interne rutiner
 Se: www.mycoteam.no

Sopp · Råte · Mugg · Inneklima · Fukt · Insekter · Asbest

MYCOTEAM

1. Innledning

Mycoteam har mottatt to Mycotape-prøver for analyse. Prøvene er mikroskopert for undersøkelse av eventuell soppvekst.

1.1 Informasjon fra oppdragsgiver

- Funnet hvite flekker i store områder på vegger i kor og skip.

2. Resultater.

Tabell 1. Resultater av Mycotape-analyse, 12.11.2016.

Prøvenr	Prøvested	Prøvemateriale	Resultater
1 (138484:182835)	Merket prøve 1	Ukjent	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.) - Moderat vekst
2 (138485:182836)	Merket prøve 2	Ukjent	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.) - Sparsom til moderat vekst
3 (138486:182865)	Merket prøve 1	Ukjent	Penselstrålemugg (<i>Aspergillus penicillioides</i>) - Moderat vekst Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.) - Sparsom vekst
4 (138487:182866)	Merket prøve 2	Ukjent	Muggsopp (uidentifisert) - Moderat vekst Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.) - Moderat vekst

Generell beskrivelse av påviste skadegjørere

Muggsopp kan opptre på tilnærmet samtlige materialer som utsettes for høy fuktighet enten som følge av direkte fuktpåvirkning/lekkasjer eller som følge av meget høy luftfuktighet. Det vil si at muggsoppene kan vokse på både organiske materialer (tre materialer, tekstiler, papp og lignende) og uorganiske materialer (betong, teglstein o.l.) hvor organiske materialer har blitt avsatt, eksempelvis støv og papirfiber. Soppene forårsaker vanligvis ikke nedbrytning (råtedannelse) i materialene de vokser på, men kan gi helsemessige plager for disponerte personer.

Nasjonalt folkehelseinstitutt anbefaler når det gjelder muggsopp; «*Eksponering for fuktskader eller muggsopp gir økt risiko for utvikling eller forverring av sykdom. Det foreligger imidlertid ikke kunnskapsgrunnlag for å sette en helsebasert, tallfestet norm for fukt eller muggsopp i innemiljøer. Vedvarende fukt og vekst av muggsopp på overflater innendørs og i bygningskonstruksjoner skal unngås. Tegn på risikoforhold er også mugglukst og hyppig forekommende kondens på overflater eller i konstruksjonen. Tidligere større fuktskader der materialer ikke er raskt uttørket, rengjort eller fjernet kan også utgjøre en helsefare. Der slike forhold påvises skal de utbedres så raskt som mulig.*» (Anbefalte faglige normer for inneklimate, 2013).

Penselmuggsopper (*Penicillium*) forekommer ofte i forbindelse med fuktskader i bygninger, spesielt etter lekkasje, men også ved andre typer oppfukting. Lave verdier av penselmuggsopper er på den annen side ikke uvanlig i inneluft i boliger uten skader da sporer deponert i støv over tid lett virvles opp under prøvetaking.

Penselstrålemugg (*Aspergillus penicillioides*) er en type muggsopp som er kjent for å kunne vokse under relativt tørre forhold. Det er i litteratur rapportert vekst ned til ca 68% relativ luftfuktighet, når øvrige forhold med hensyn til temperatur og næring har vært til stede i tilstrekkelig grad. Under slike tørre forhold skjer veksten langsomt, men under konstante forhold kan muggsoppvekst oppstå i konstruksjoner etter en tid. For øvrig er soppen vanlig på tørkede frukter, nøtter og bakervarer.

3. Vurdering

Det er påvist muggsoppvekst på prøvene. Det er vanskelig å si noe om årsaken til skaden, men ut fra type konstruksjon er det en mulighet for at muggsoppveksten skyldes høy luftfuktighet. Dette må vurderes nærmere på stedet.

4. Tiltak

Ettersom det ikke er akseptabelt med muggsoppvekst i oppholdsrom eller inne i lukkede konstruksjoner må skadeomfanget i rommene undersøkes nærmere før utbedringstiltak iverksettes, se generelle utbedringstiltak nedenfor. Det er svært viktig at det foretas en etterkontroll (avtrekksprøver) av rengjorte overflater før lukking av konstruksjonene. Muggsoppspor kan lett føres med luftstrømmer fra skadete områder/lukkede konstruksjoner via utettheter til inneluften ved bruk av rommene. Spredning av muggsoppspor fra områder med etablert muggsoppvekst kan også foregå selv om en skade er tørr per i dag.

Generelle anbefalinger ved utbedring av muggsoppskader

Når man arbeider med muggsoppskader må man sikre at utførende personell og tilstøtende brukere/lokaler sikres mot unormal eksponering overfor muggsoppspor.

Ved avdekking/riving av muggsoppinfiserte materialer frigjøres store mengder muggsoppspor som det er uheldig å puste inn. De som utfører riving/saneringsarbeidet anbefales derfor å benytte egnet verneutstyr (støvmaske/friskluftmaske) under arbeidet.

For å beskytte tilstøtende rom/bygningsdeler bør dører/åpninger tettes med bygningsplast eller tape. Ved utbedring av større skader bør man montere en avtrekksvifte som skaper undertrykk i det aktuelle rommet slik at muggsoppinfisert luft føres ut av bygningen og dermed ikke inn i tilstøtende boligrom. Infiserte materialer som skal fraktes ut fra bygningen gjennom rene lokaler bør legges i forseglet emballasje, f.eks. søppelsekker som lukkes og tapes.

Utbedring må generelt sett skje på følgende måte:

- Fuktkilde fjernes/skadeårsak kartlegges.
- Sikring av tilstøtende lokaler/områder.
- Avdekk samtlige skader.
- Fjern samtlige muggsoppinfiserte materialer som lett lar seg fjerne (gips, sponplater, tapet og lignende).
- Materialer som beholdes (treverk, murverk og lignende) må rengjøres grundig ved en egnet manuell rengjøring (vask, støvsuging, sliping eller pussing). Ved større skader bør man bruke støvsuger med HEPA-filter eller tilsvarende filter som har evnen til å samle opp mikroskopiske muggsoppspor og støvpartikler.
- Bruk av soppdrepende kjemikalier alene er ikke en akseptabel saneringsmetode.
- Fuktige materialer tørkes.
- Byggestøv, også på tilstøtende flater (vegger, reoler, tak og lignende), fjernes ved generell vask.

Grip stavkirke (201611196)

Side 4 av 4

- Rengjorte materialer kontrolleres.
- Nye konstruksjoner bygges opp.

Ta gjerne kontakt om det skulle være spørsmål til denne rapporten eller ønske om ytterligere bistand.

Mycoteam as
Forskningsveien 3B
Postboks 5 Blindern
0313 Oslo
Telefon: +47 469 75 500
E-post: mycoteam@mycoteam.no
www.mycoteam.no



Muggsopp

Muggsopp danner grønne, svarte eller gule belegg på fuktutsatte bygningsmaterialer. Muggsopp gir ofte en ubehagelig lukt, såkalt "kjellerlukt".

Muggsopp er hurtigvoksende sopper som ikke bryter ned treverk, men som kan gi misfarging, lukt og helseproblemer. De forekommer naturlig på nær sagt alle typer fuktige, organiske materialer, slik som blader, pinner, jord o.l.

Muggsopp og andre sopp formerer seg ved sporer. Dette er små spredningsenheter som lett virvles opp i luften, og luft som ikke er veldig godt filtrert vil alltid inneholde soppsporer. Gjennomsnittlig er det færre soppsporer innendørs enn ute med mindre det forekommer soppvekst inne. Mengde og type av soppsporer i luft varierer sterkt med årstiden.

Mange muggsopper er svært nøysomme med tanke på næring. Dersom fuktigheten er høy nok, vil muggsopp kunne etablere seg og vokse på de fleste organiske materialer - enten det er bygningsmaterialer eller papirrester, sagflis, støv o.l.

Årsaken til muggvekst inne er som regel kondens, høy luftfuktighet på grunn av utilstrekkelig ventilasjon, vann som trenger inn gjennom gulv eller vegg, lekkasje fra rør eller tekniske installasjoner, oppfukning av materialer før eller under bygging, eller manglende uttørring etter bygging.

Mennesker som utsettes for muggsopp kan reagere med ubehag eller sykdom. Man vet at allergi, ulike luftveisproblemer, irriterte øyne, unormal tretthet og en del andre symptomer kan ha sammenheng med vekst av mugg og andre mikroorganismer. Det er stor variasjon fra person til person hvor mye man "tåler".

Det er viktig å være klar over at mange innemiljøproblemer kan oppleves på omtrent samme måte. Fuktighet i bygninger kan også føre til økt avgassing fra materialer, og økt forekomst av midd (midd beiter på muggsopp). Midd er også en viktig kilde til allergiframkallende stoffer.

Muggvekst i tak som følge av lekkasjer.



Muggsopp



Behandling:

- Årsaken til muggveksten må fjernes. I de fleste tilfeller gjelder det å stanse fukttilgangen og fjerne fuktigheten.
- Fordi også døde soppsporer kan inneholde allergiframkallende og giftige stoffer, er det ikke tilstrekkelig kun å drepe soppen med kjemikalier. Områder som har blitt forurenset av mikroorganismene under utbedringsarbeid o.l. skal rengjøres grundig.
- Mest mulig av muggsoppangrepet fjernes fysisk, enten ved utskifting av materialer eller ved grundig rengjøring. Større angrep og angrep som er vanskelig tilgjengelige, saneres som regel ved at konstruksjonen avdekkes og alt angrepet materiale fjernes.
- Porøse materialer (isolasjon, gipsplater, trefiberplater, sponplater) og lett demonterbare materialer fjernes, mens "permanente" konstruksjoner kan gis en mekanisk (sliping/høvling) rengjøring etterfulgt av en desinfiserende vask (5% klorin-oppløsning; dvs handelsvare blandet med 19 deler vann).
- Behandling med kjemikalier anbefales vanligvis ikke.
- Ved håndtering av muggsoppinfiserte materialer bør egnet åndedrettsvern benyttes som for eksempel støvmaske eller friskluftsmaske.
- Lukt- og allergiproblemer kan være vanskelig å bli kvitt uten omfattende utbedringsarbeider. Lukt kan fjernes ved å ozonbehandle de angrepne områdene etter at vekst av muggsopp og skadete materialer er fjernet.



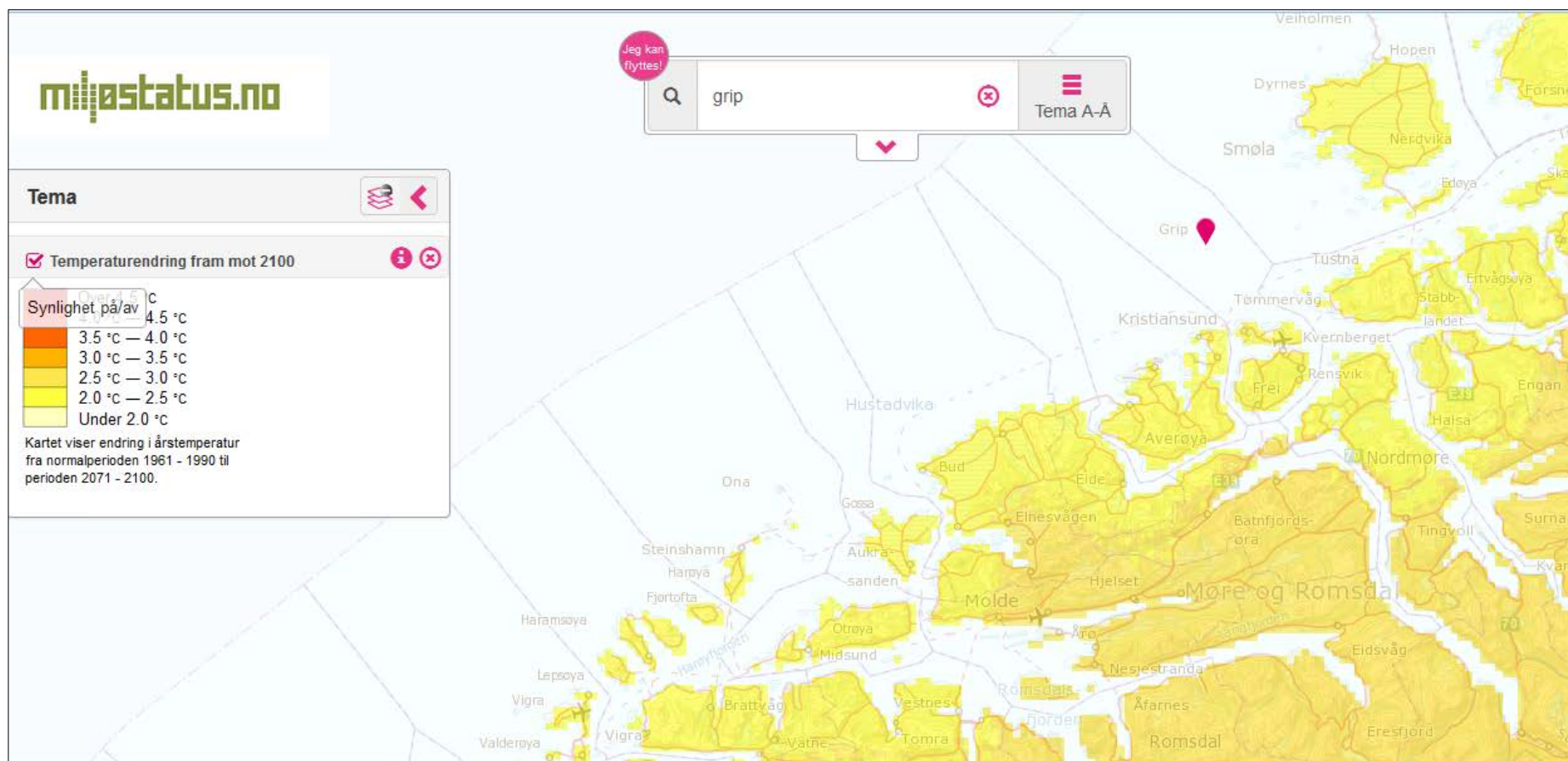
Muggvekst på vekstmedium.



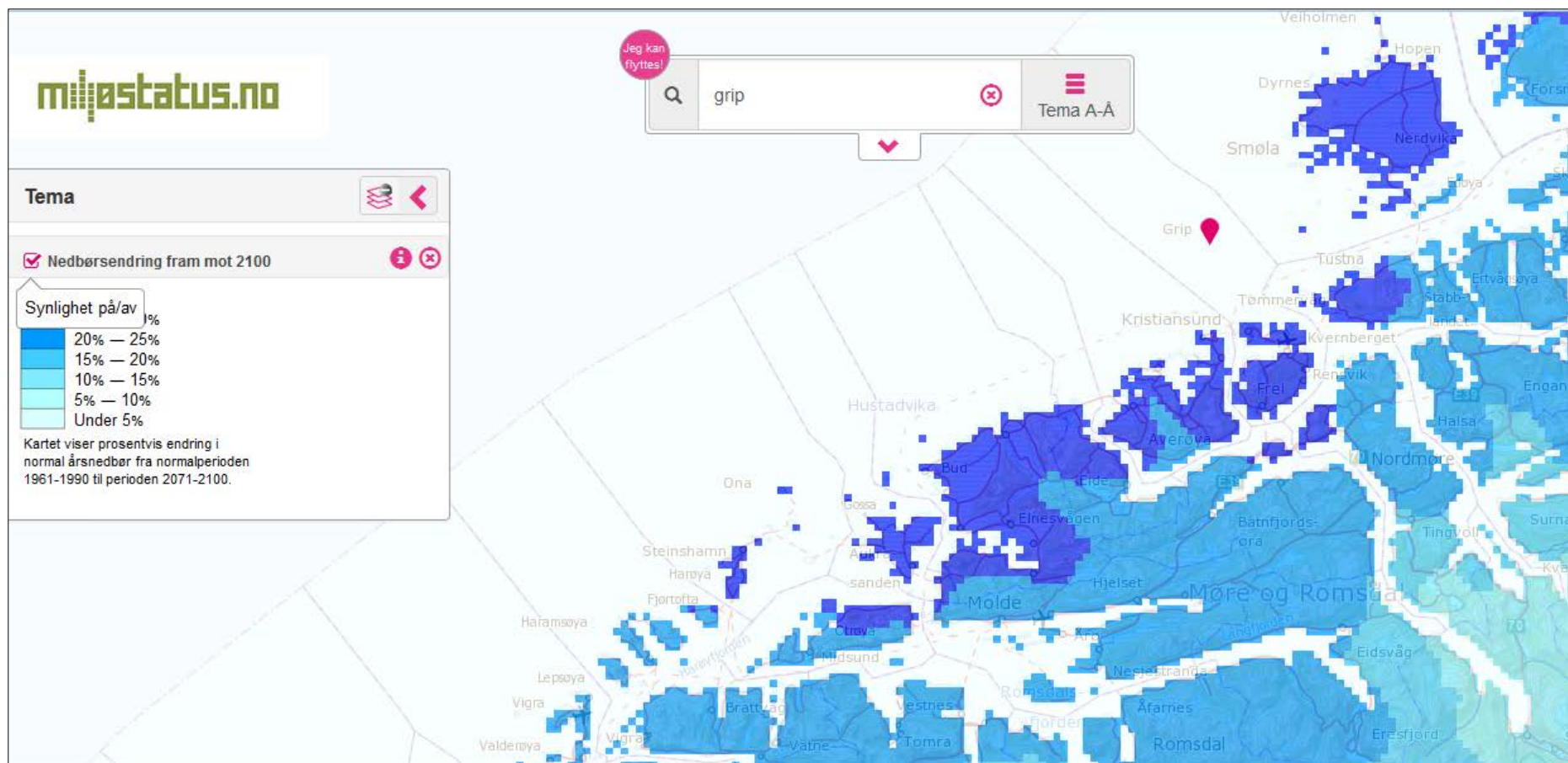
Muggvekst som en følge av kondensering av varm, fuktig luft på kalde flater.

Faktabladversjon av 08.01

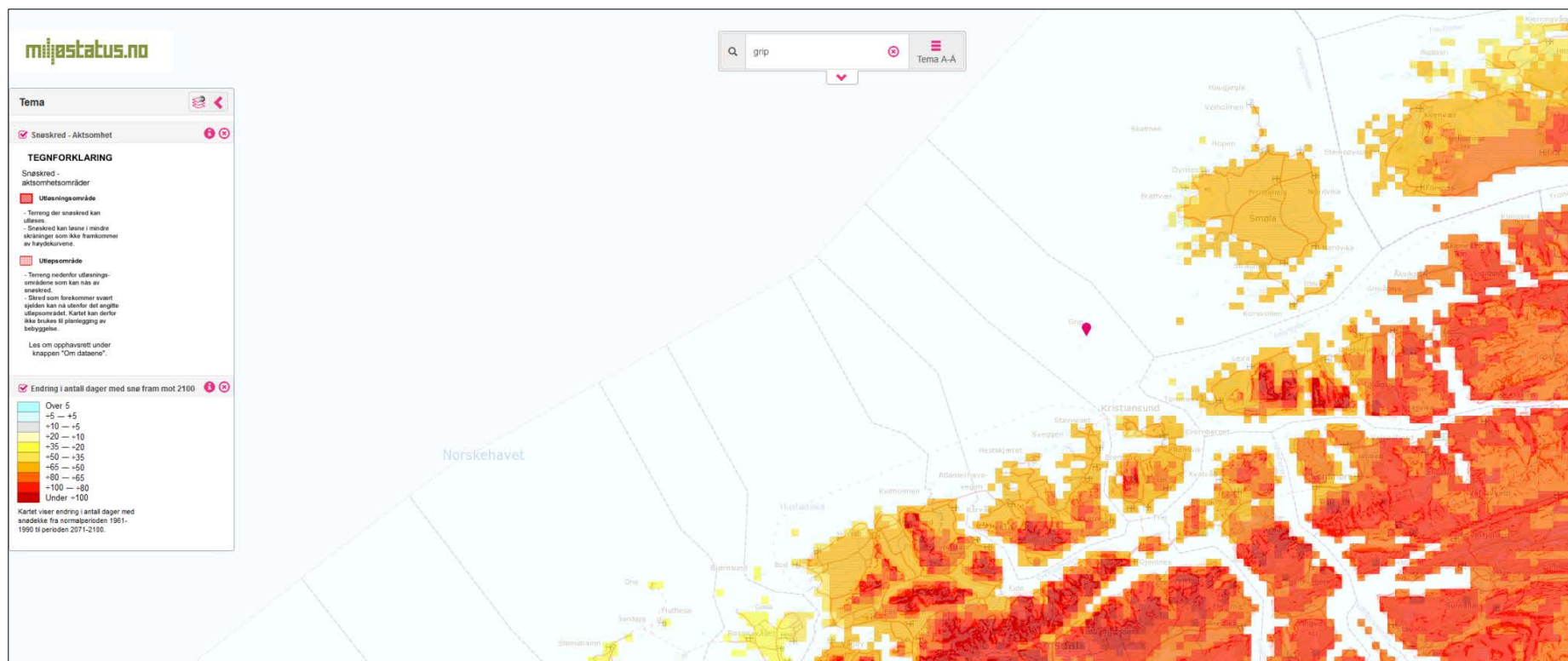
10.1 Vedlegg 4. Klimakart



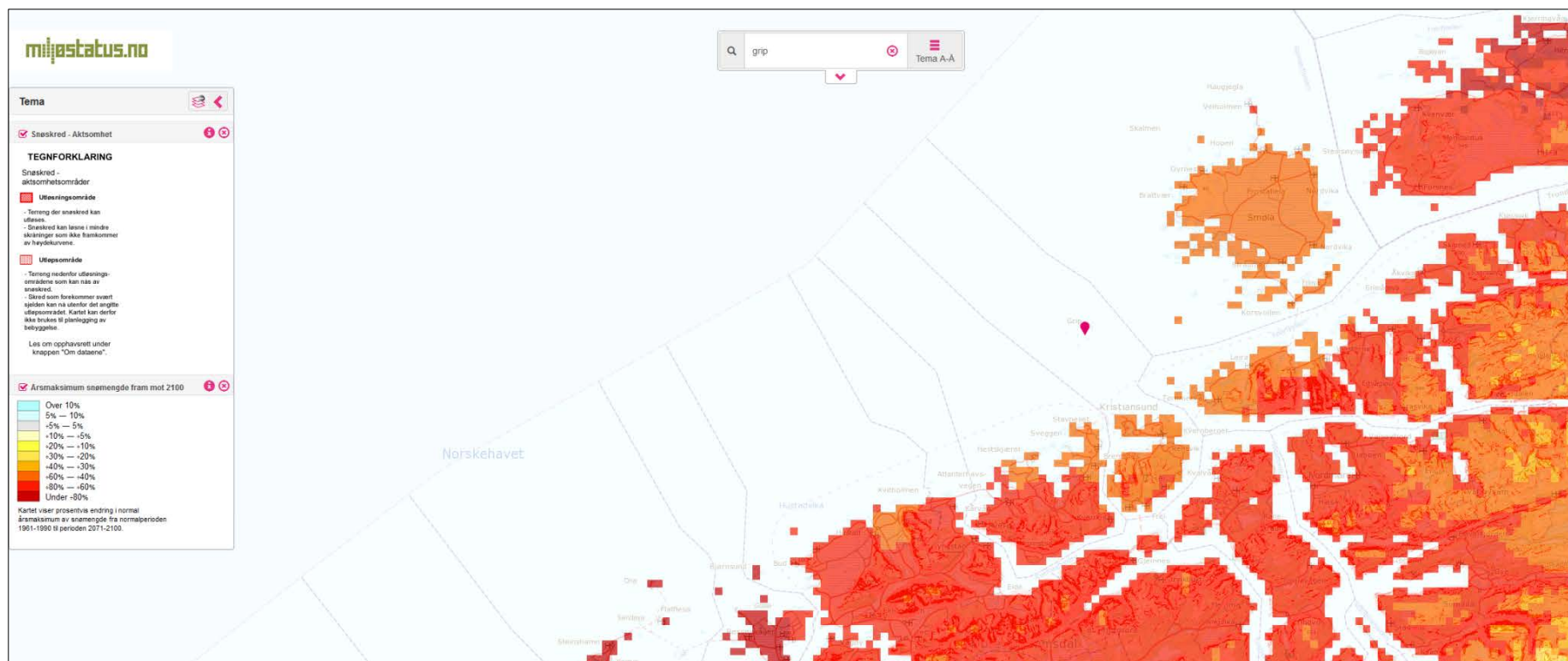
Kartet viser temperaturendring fram mot 2100: 2- 2.5°C.



Kartet viser nedbørsending fram mot 2100.



Kartet viser endring i antall dager med snø frem mot 2100: Reduksjonen vil være 50-65 dager.



Kartet viser prosentvis endring i årsmaksimum snømengde fram mot 2100: 60-40 færre dager med snødekke årlig

		<p>Kartet viser snøskred - aktsomhetsområde. Grip er ikke kartlagt</p>
		<p>Kartet viser jord- og flomskred - aktsomhetsområde. Grip er ikke kartlagt</p>
		<p>Kartet viser steinsprang - aktsomhetsområde. Grip er ikke kartlagt.</p>

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

NIKU Oppdragsrapport 151/2016

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

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112 Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 1b
7013 TRONDHEIM
Telefon: 23 35 50 00

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