

HVORLEDES SIKRE OG FORVALTE NORSKE KIRKEBYGNINGER I FREMTIDENS KLIMA

A 275 RØLDAL STAVKIRKE

Tone Marie Olstad, Fredrik Berg





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 275 RØLDAL STAVKIRKE	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 147/2016	Publiseringsdato 01.03.2017
	Prosjektnummer 1020854	Oppdragstidspunkt 2016
	Forsidebilde Røldal stavkirkesett fra sørøst. Foto:NIKU	
Forfatter(e) Tone Marie Olstad, Fredrik Berg	Sider 30	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Konservering	

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

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren

<p>Sammendrag</p> <p>Det overordnede målet med prosjektet som vurderingen av Røldal 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 i hele Norge. 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 Røldal stavkirke er at konstruksjon og system for snø- og vannhåndtering er underdimensjonert. I tillegg skal nevnes at elven i sør bør overvåkes av hensyn til flomrisk, spesielt i forbindelse med mye nedbør. Også Tufteelva bør overvåkes.</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	Røldal stavkirke	8
3	Bygning og interiør	9
3.1	Kirkens plassering og omgivelser	9
3.2	Eksteriør	11
3.3	Kortfattet skade og reparasjonshistorikk	13
4	Kirkens interiør	13
4.1	Interiørets tilstand.....	14
5	Klimaforhold	16
6	Sikringsprogram.....	17
7	Oppsummering for Røldal stavkirke.....	19
8	Litteratur og referanser	19
9	Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.	20
9.1	Vedlegg 2 Klimakart.....	22

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

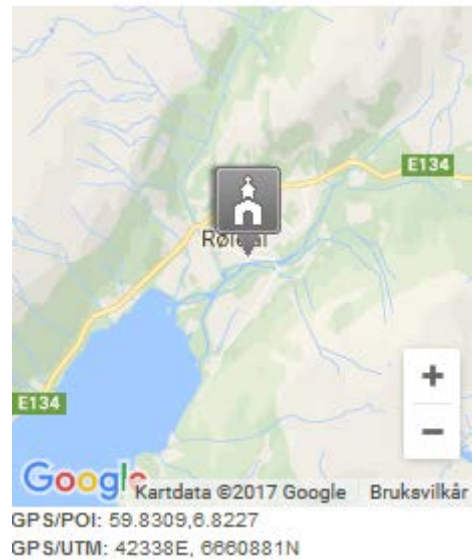
Målgruppen er forvaltere av kirkebyggene.

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 2013-2015.¹ **Ettersom vurderingen i dette prosjektet gjøres som en avslutning på stavkirkeprogrammet, er utgangspunktet en istandsatt kirke.** Riksantikvaren har oppsummert Stavkirkeprogrammets arbeid for den enkelte kirke. Se: Røldal stavkyrkje - Rapport stavkyrkjeprogrammet 07/01918-12
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 Røldal stavkirke

	<p>Eidsborg stavkirke ligg i Røldal sokn i Hardanger og Voss prosti. Den ble oppført i 1250. Kyrkja har langplan. Kirka har vernestatus fredet.</p> <p>Røldal stavkirke er bygd en gang mellom 1200 og 1300. Kirken, som har gjennomgått flere endringer og restaureringer, har i dag brunmåla vestlandspanel, en kraftig takrytter, smårutete vinduer og skifertak. Et enkelt rektangulært skip og et mindre kvadratisk kor utgjør kjernen i den opprinnelige stavkirken.²</p>
---	--

Befaringstidspunkt	28. september 2016
Befaringsdeltakere, NIKU	Tone M. Olstad, Fredrik Berg
Lokal kontakt	Kyrkjetenar Olav Andor Lono, Angunn Handegard Trå v/ Odda kyrkjelege fellestråd

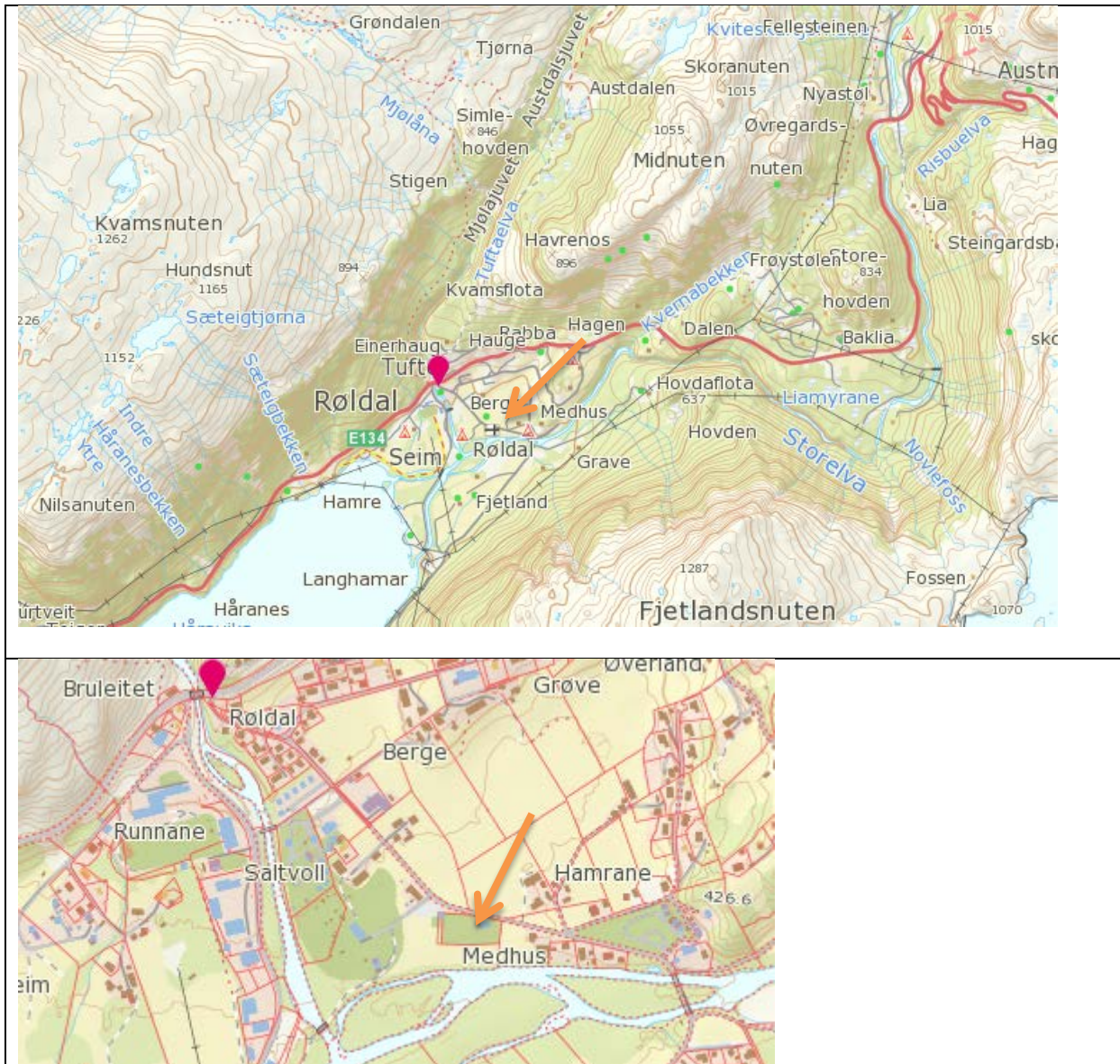
¹ Mille Stein, NIKU og Iver Schonhowd, Riksantikvaren har tilstandsvurdert interiører og gjenstander i alle stavkirkene i perioden 2013-2015. Resultatene av denne vurderingen er ikke publisert og oppbevares av Iver Schonhowd.

² <http://www.kirkesok.no/kirkesok/kirker/Roeldal-stavkyrkje>

3 Bygning og interiør

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

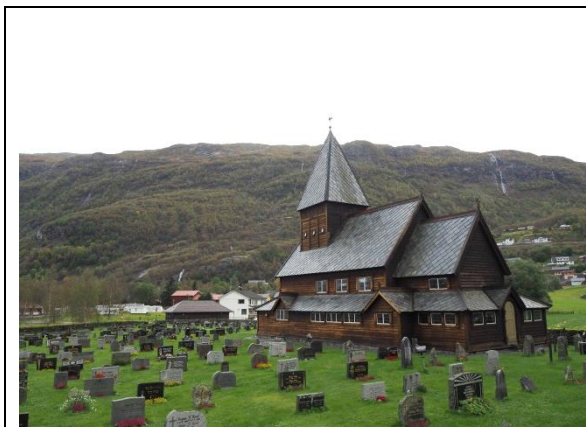
3.1 Kirkens plassering og omgivelser



Røldal stavkirke ligger i flatt lende rett nord for elven og ca. 700 m nordøst for Røldalsvannet. Elven er utløp for Vanddalsvatnet og Vanddalsdammen. Det er omgitt av en lav mur i naturstein med to innganger. Langs med kirkegårdsmuren står noen enkelte trær.



Røldalsbygda. Kirken er markert med pil.



Kirka sett fra sydøst.



Kirka sett fra vest.



Kirka, kirkegårdsmur og Kyrkjevegen i nord sett fra øst.



Elven i syd er ca. 100 m unna selve kirkebygningen.

3.2 Eksteriør

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

Kirkebygget bærer preg av å stå i et klima med mye regn. Kirken har ikke takrenner, noe som fører til oppfukning av nedre del av veggen og som krever god drenering rundt hele kirkebygget. Dreneringen synes å være god og det var tørt i krypkjeller under befaringsstidspunktet. Det regnet da NIKU var der.

	
<p>Kirka sett fra nordøst.</p>	<p>Inngangspartiet i vest med våpenhus og svalgang.</p>
	
<p>Overgang og vegg mellom langskip og svalgang i nord. Mosevekst på nederste panelbord.</p>	<p>Takutstikk med fuktskader på bord. Trolig pågående og grunnet knuste skiferplater. Svalgang nord for kor.</p>
	
<p>Kirka sett fra øst.</p>	<p>Inngangsparti i øst. Noter fuktige vannbord og sokkel.</p>



Inngangsparti i vest. Legg merke til fuktig vegg, vannbord og sokkel.



Kirkens svalgang og nordside. Hellingen utfra kirken synes tilstrekkelig, og drenering samt grus bidrar til at vann ikke blir stående. Kirka har imidlertid hatt problemer med fuktig grunn. Dreneringen må derfor holdes under oppsikt.



Svalgang, rett sør for inngang i vest. Grunnmuren er delvis pusset med sementholdig mørtel. Setninger gjør at pussen slipper fra vannbordet og åpner for at vann renner inn.



Gradrenne på svalgang sør for koret. Gradrennene bør være lengre/ ha en dryppnese lenger unna taket, slik at vannet slippes ned lenger unna bygningen.



Hele bjelkelaget mot loft er isolert med mineralull (stein). Her fotografert fra tårnkonstruksjonen.



Bilde tatt i krypgrunn. En av gulvbjelkene er bemalt med 1600-tallsdekor og er trolig gjenbruk fra interiøret.



Bilde tatt i krypgrunn. Det er tørt under kirka.



Flere steder i svalgangen var det spor i limfargen etter gjentatt vanninntrengning. Det sees som mørke skjolder i farge, slik som på dette bildet,

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 forslåtte tiltak og avslag på søknader som dokumenterer skade tatt med i oversikten over skader og tiltak som ligger som vedlegg. Se vedlegg 1.

Røldal stavkirke gikk gjennom en omfattende restaurering og ombygging i perioden 1915-1918. Da ble bordkledningen fra 1800-tallet fjernet og renessanseinteriøret restaurert. I tillegg ble det bygget en ny svalgang rundt kirken for å beskytte veggbordene. I tiden etter denne restaureringen har det ikke vært gjennomført store arbeider ved kirken. Med unntak av diverse arbeid med takflatene til kirken, er det hovedsakelig forholdene rundt grunnmuren mot nord som har vært et problem. Årsaken til dette kan være at terrenget er flatt og at vann blir stående i grunnen under kirken. Grunnmuren ble utbedret i forbindelse med stavkirkeprogrammet i 2015.

4 Kirkens interiør

Interiøret er preget av 1600-talet og restaureringen fra begynnelsen av 1900-talet. Da ble dekoren i skipet malt opp på grunnlag av målingsrester fra 1630. Altertavla, kirkebenkene og prekestolen er barokke. Altertavla, med bibelske motiv i midtpartiet og katekismetekster i sidefeltene, er laga i 1627 av Gottfried Hendtzschel. Prekestolmaleriene er også malt av ham.

Den enkle døpefonten i kleberstein er fra 1200-talet. Over koråpningen henger et stort triumfkrusifiks fra rundt 1250. Vegger og himling er dekorert med limfargedekor. Dekoren i koret er delvis den opprinnelige.³



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. Men vi oppdaget løs maling på altertavlen og på limfargedekoren på veggene.



³ <http://www.kirkesok.no/kirkesok/kirker/Roeldal-stavkyrkje>



Oppskallinger og avskallinger i limfargedekoren i skipet, vestre del av nordvegg



Avskallinger på arkitekturelement på prekestol

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 Røldal ⁴
Endring i årlig gjennomsnittstemperatur, stigning	3,0 - 3,5 °C	Sammen med økt fukt kan det føre til muggskader i interiøret.
Økning i årlig nedbør ifølge klimascenariene for det området kirken ligger i	10 -15 %	Dersom det kommer mye nedbør på kort tid, må elven og grunnen holdes under oppsikt.
Reduksjon i årsmaksimum snømengde	80 – 60 %	Usikkert
Reduksjon av antall dager med snødekke	100 %	Usikkert

Hendelse (basert på historikk)	Endringsstørrelse/Kommentar	Betydning/Effekt for Røldal ⁵
Snøskred - aktsomhet	Kirken ligger ikke i utløpsområde for snøskred.	
Steinsprang - aktsomhetsområder	Kirken ligger ikke i område markert som utløpsområde for steinsprang.	
Potensiell jord- og flomskred	Kirken ligger nær men utenfor område markert med potensiell jord- og flomskredfare	Nye prognoser bør holdes under oppsikt.
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.



⁴ Generell betydning listes ikke

⁵ Generell betydning listes ikke

⁶ Informasjon fra den lokale kontakten. Valldalselva kommer fra Valldalsvatnet som er oppdemmet. Risiko for flom på grunn av demning er ikke undersøkt.

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: A 275 Røldal 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	Ja
1.5. Økt risiko for ras	Nei
1.6. Økt risiko for flom	Ja
1.7. Økt risiko for erosjon	Nei
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)	Nei
1.9. Risiko for økte snølaste	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: Røldal stavkirke er oppvarmet med lav grunnvarme i oppvarmingssesongen. I øvrig intermittert oppvarming av midtskip, rørovner.	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)⁷	
3.1. Yttertak	1	Nei
3.2. Yttervegger	1	Usikker
3.3. Fundamentering	0	Ja
3.4. Vinduer	0	Ja
3.5. Dører	0	Ja
3.6. Vannavrenning	2	Nei
3.7. Drenering	0	Ja
3.8. Innvendige veggoverflater	1	Usikker
3.9. Gulv	0	Ja
3.10. Tak /himling	0	Ja
3.11. Altertavle	1	Usikker
3.12. Prekestol	0	Ja
3.13. Benker	0	Ja
3.14. Krusifiks	1	Usikker
3.15. Annet interiør	0	Ja
3.16. Trær	0	Ja
3.17. Konstruksjon	0	Ja
3.18. Kryp kjeller	0	Ja

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

3.1 Yttertak. Flere skader i skifer observert ved befaring. Tradisjonelt har det vært problem med snøras og snølaste på taket, dette har og ødelegger fremdeles skifer.

3.2 Yttervegger/ 3.6 Vannavrenning. Nedre deler fuktes opp når det regner pga lite takutspring og for kort utstikk for gradrenner.

3.8 Innvendige veggoverflater. Løs maling på vestre del av nordvegg i skip. Saltutblomstring på metall.

3.11 Altertavle. Løs maling på arkitekturen, pluss et lite område på maleriet nede. Ferniss-skader

3.14 Krusifiks. Løs maling nede på korset i sekundære kittinger. Ikke mulig å undersøke annet enn nedre del av krusifikset.

⁷ 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

3.1 Yttertak. Øke frekvensen for vedlikehold av skifertaket.

3.2 Yttervegger/ 3.6 Vannavrenning. Montere takrenner. Forleng utstikk på gradrenner.

3.8 Innvendige veggoverflater / 3.11 Altertavle /3.14 Krusifiks. Observere områder og se om skadeomfanget øker. Det bør foretas en tilstandsvurdering av interiør og inventar innen tre år regnet fra 2016.

6. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:

- Skifertaket generelt
- Overvåke temperatur og særlig relativ fuktighet i krypkjeller
- Maleriet på altertavle

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
- Sørge for tett tak og fungerende vannhåndtering
- Annet vedlikehold vil avhenge av vurderinger gjort under punkt 4 over

7 Oppsummering for Røldal stavkirke

Den største trusselen mot Røldal stavkirke er at konstruksjon og system for snø- og vannhåndtering er underdimensjonert. Elven mot sør bør overvåkes av hensyn til flomrisk, spesielt i forbindelse med mye nedbør. Like viktig er en eventuell trussel fra Tuftaelva.

8 Litteratur og referanser

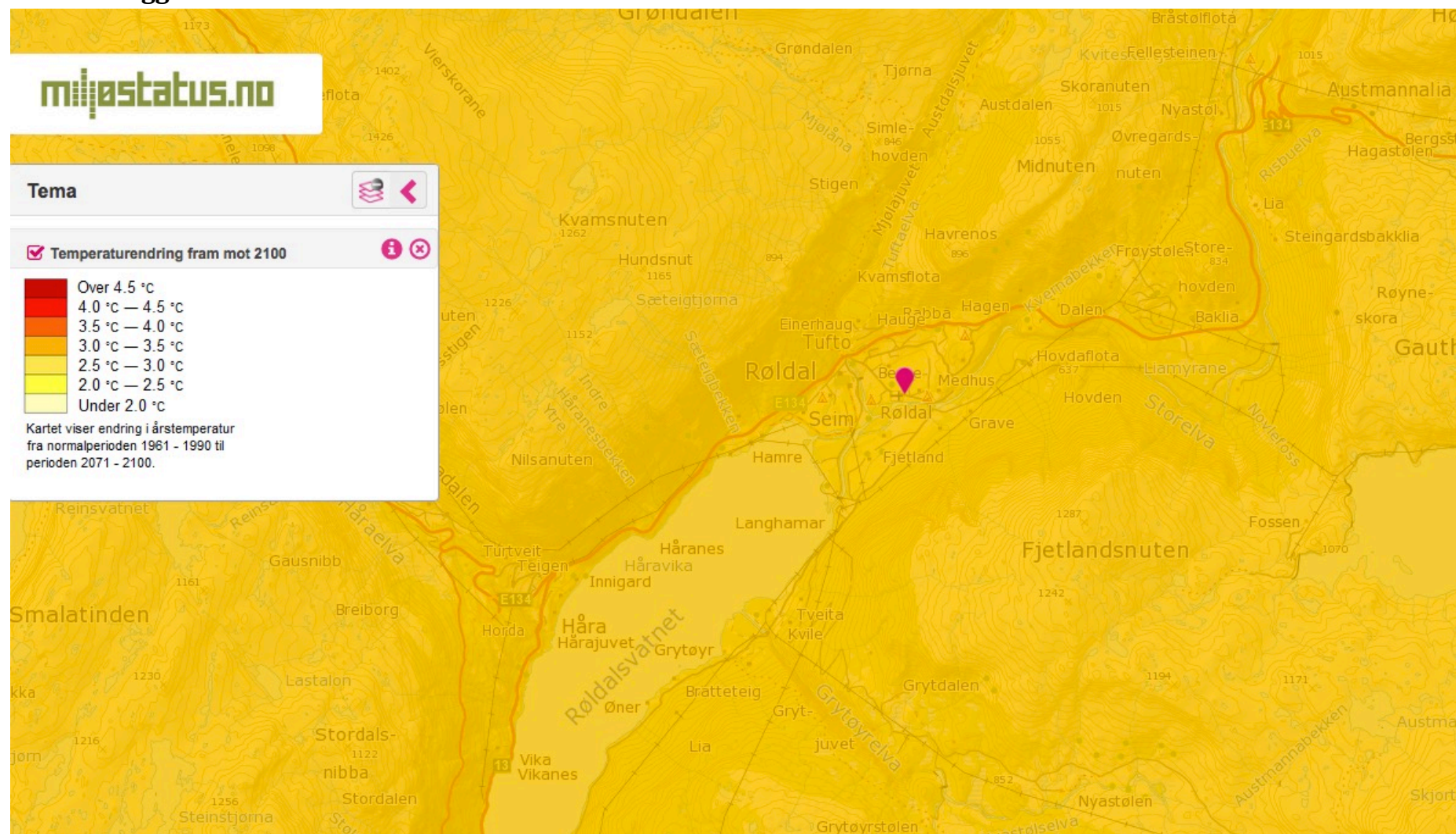
- Anker, Leif. 2005. Middelalder i tre, Stavkirker i Kirker i Norge bind 4 , Oslo
- Arkivalia i Riksantikvarens arkiv
- <http://www.miljostatus.no/kart/> Informasjon hentet september 2016
- <http://www.senorge.no> Informasjon hentet september 2016
- <http://www.nve.no/no> Informasjon hentet september 2016

9 Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.

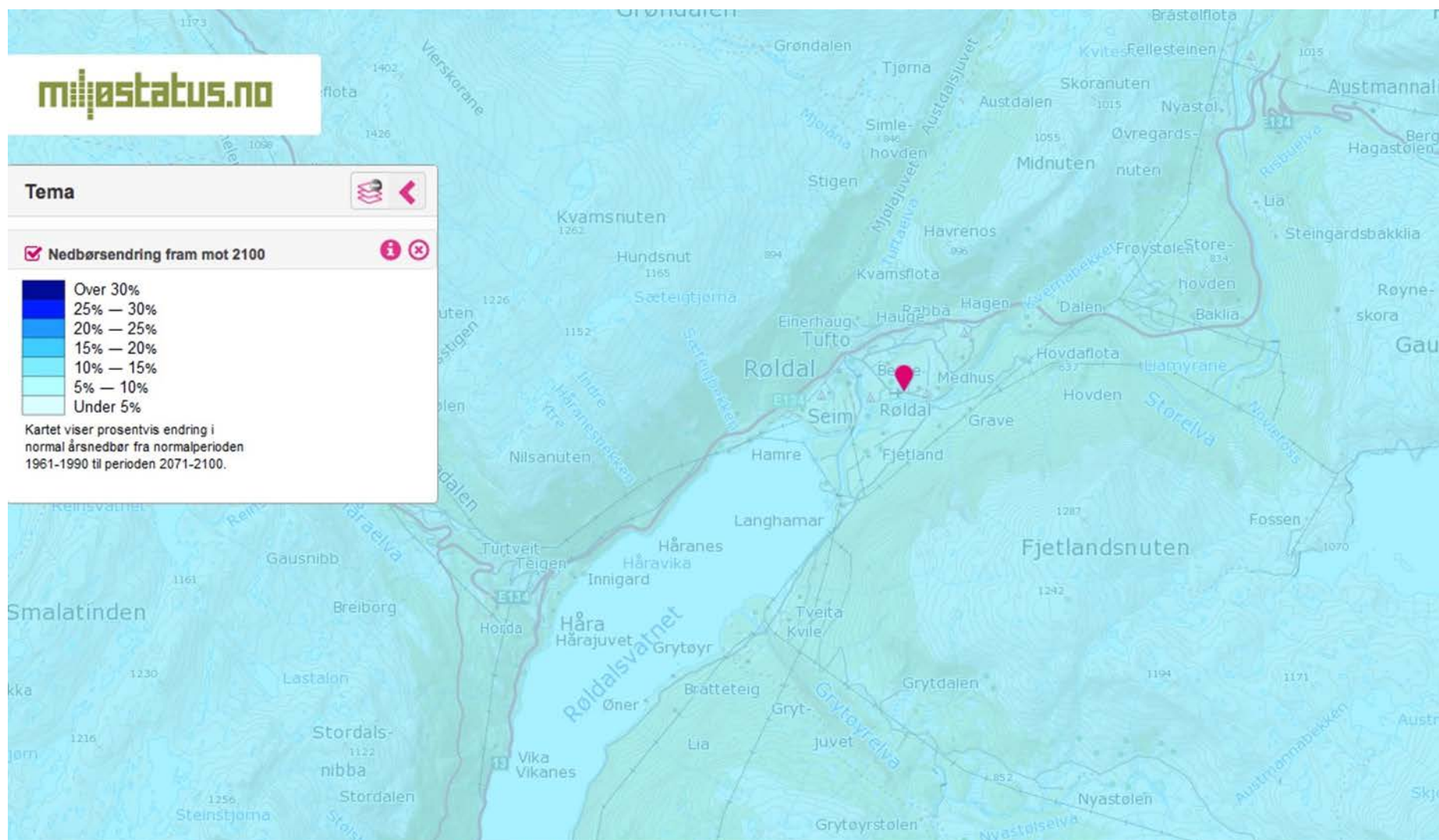
Det meste av informasjonen i arkivet beskriver ting som bør gjøres. Det er vanskelig å finne dokumentasjon for at tiltak er utført. Teksten nedenfor er delvis direkte sakset fra arkivalia.

År	Rapport	Utfyllende informasjon
2015	Reparasjonsarbeid Stavkirkeprogrammet	Grunnmuren på nordsiden av kirken ble utbedret. En del av de ytterste steinene i muren hadde sklidd ut. Årsaken til dette kan være at terrenget er flatt og at vann blir stående i grunnen under kirken. Skadet bordkledning ble skiftet, da vind trengte inn i kirken. Møne- og vannkantbord ble skiftet og nye sinkbeslag ble lagt under mønebord der dette manglet. Skadet skifer i takflatene ble skiftet. Sydsiden av kirken ble tjærebehandlet i tillegg til at vinduene på denne siden av kirken ble satt i stand.
2003	Tjærebreing RAKV-S-6224-D-Da-Da12-0080-0012-0001.pdf	Tjærebreing av kirken.
2000	Forslag til varevinduer RAKV-S-6224-D-Da-Da12-0080-0012-0001.pdf	Forslag om tiltak for å bedre innemiljøet ved å sette inn varevinduer.
1999	Befaring Brita Nyquist RAKV-S-6224-D-Da-Da12-0080-0010-0001.pdf	Noen av steinene i grunnmuren har flyttet på seg. I tillegg har treverket i panelet mot grunnmuren blitt skadet av mangel på tilstrekkelig lufting. Vinduene trenger vedlikehold. På takflatene mot nord vokser det mose og lav. Riksantikvaren mener at oppvarmingsmåten er årsaken til at treverket i kirken sprekker og krymper.
1997	Skader snørå fra/på tak RAKV-S-6224-D-Da-Da12-0080-0012-0002.pdf	Råteskader på stavkirken i Røldal ble utbedret. Det ble pekt på vannbordene på «arkene» på det nederste taket. Erfaring var at snørå fra hovedtaket sprenget disse ut, og at dette skjedde hver vinter. Dette er nå forsøkt å hindre ved at taksiferen på «arkene» nå erstatter vannbordene.
1994	Takreparasjon RAKV-S-6224-D-Da-Da12-0080-0012-0002.pdf	Det er lagt nye vannbrett rundt hele tårnfooten. Alle kilrenner er lagt om. Alle beslag er skiftet ut til kobber. Taktrobord skiftet der dette var nødvendig. Innskøyting av bunnsvill, vannbord under begge ytterdørene, her var det tidligere betong, og steinhellen lå inn mot døren.
1992	Befaring Anders Haslestad RAKV-S-6224-D-Da-Da12-0080-0010-0001.pdf	Frostsprenning i grunnmuren på grunn av at murkrona trekker vann inn. Det er stadig snørå fra hovedskipet og kortaket og ned på svalgangen, slik at de små mønetakene ved prestens sakristi og sideskipene får presset vindskibordene ut. For å unngå stadige, årlige skader er det nødvendig at snøen enten blir liggende på taket, eller at takflatene blir så glatte at snøen raskere og i mindre tyngder og tykkelser raser av alle takflatene. Mønekammer og gradkammer er beslått med sinkplater som er veldig tett meddratt slik at beslaget står og tetter så mye at det blir stående fuktighet under beslaget der hvor treverket trekker vann. Dette har resultert i råteskader, muligens tildels utråtning i særlig mønekammene særlig gradkammene. Ved tårnfootens overgang til taket er det særlig på nordsiden og østsiden råteskader og soppangrep i vannhella som dekker overgangen. I veggen i tårnet er det på sørsida et par råtne bord som også bør skiftes.
1982	Befaring	Det var påviselige fuktskjolder flere steder i omgangen. De fleste av disse skjolder er spor etter gamle smålekkasjer. En lekkasje i omgangstakets

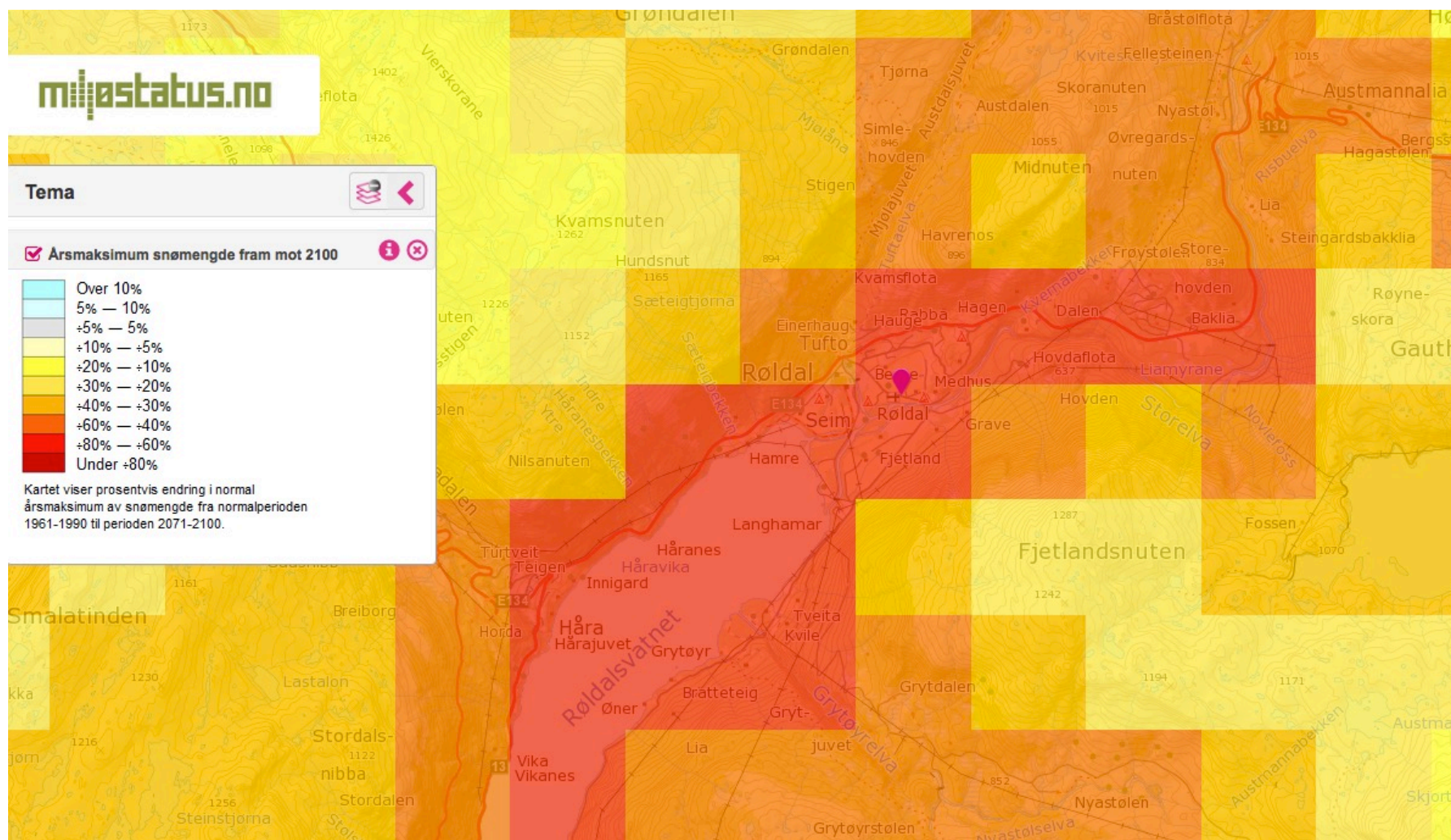
9.1 Vedlegg 2 Klimakart



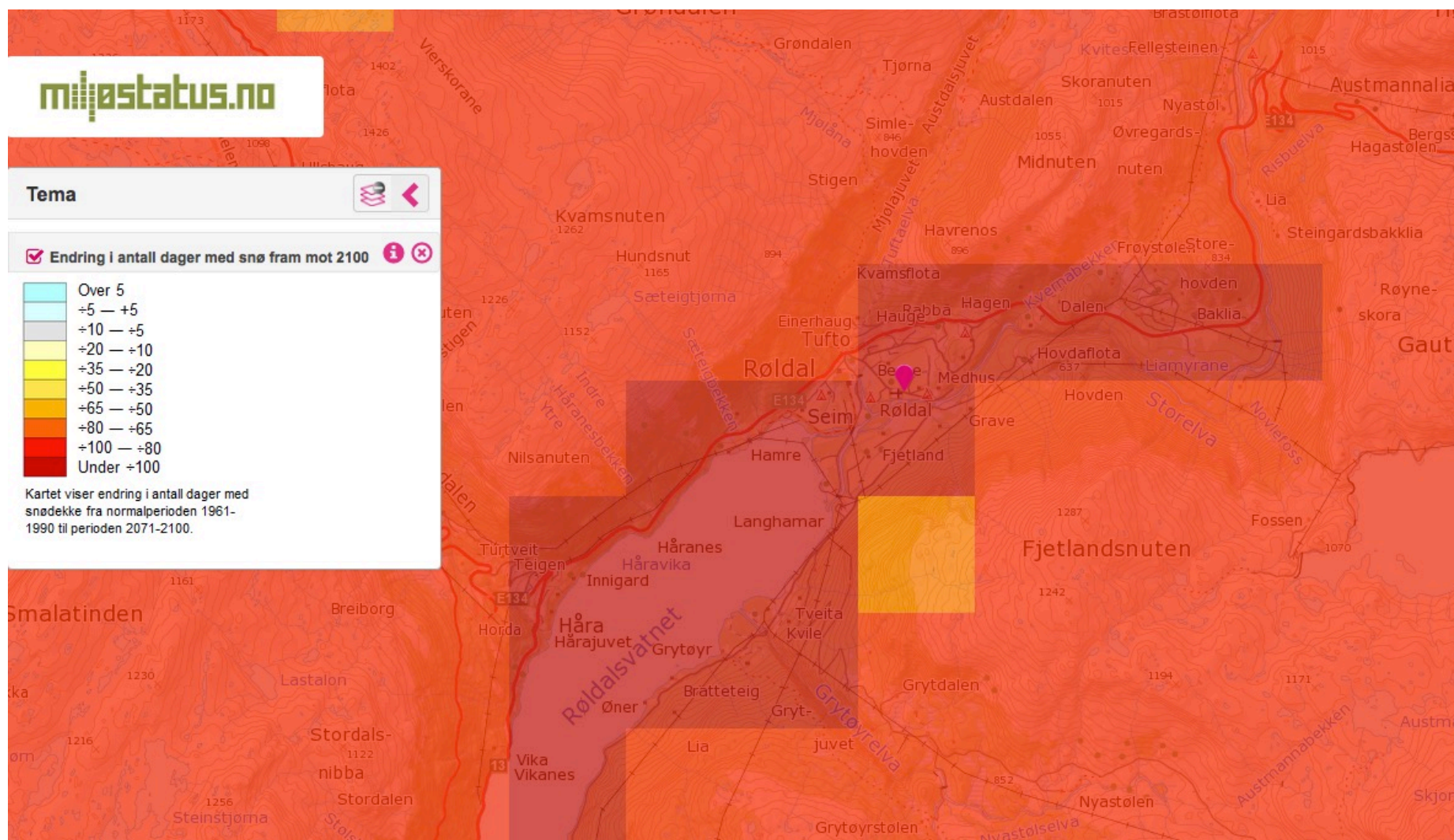
Temperaturrendring . Kirken er markert med rød pil.



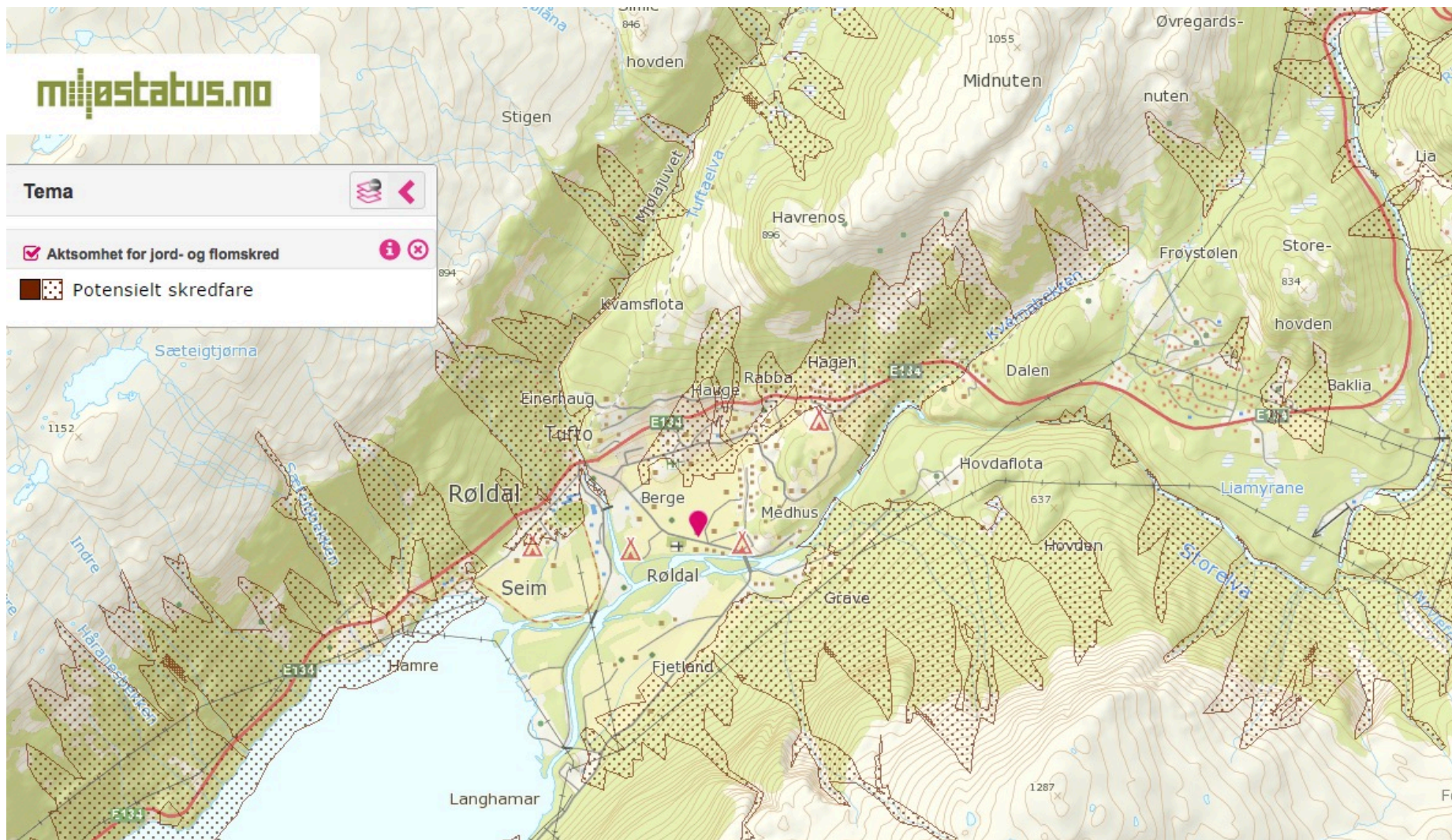
Prosentvis økning i nedbør: 10-15 % frem mot 2100



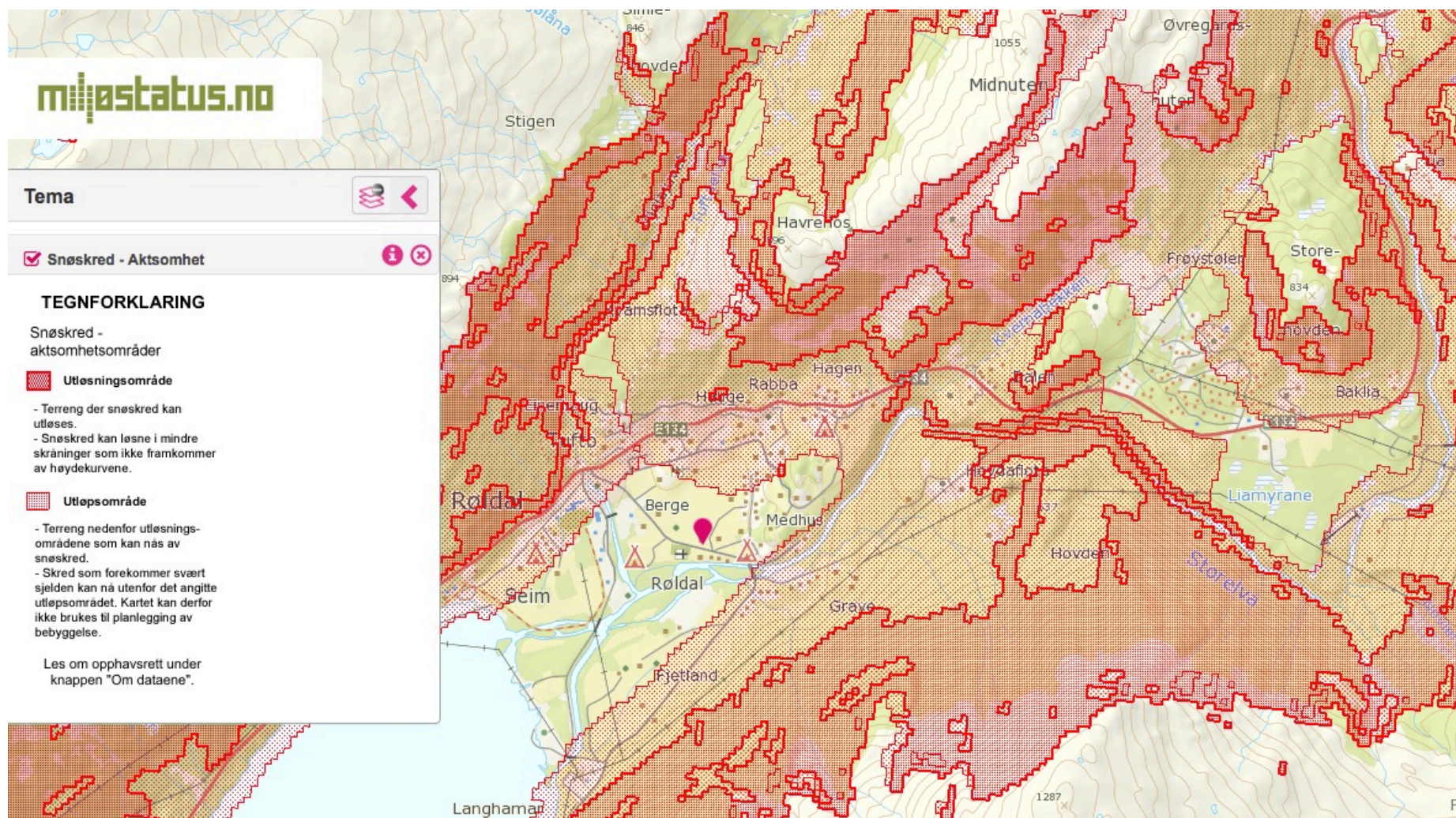
Årsmaksimum snømengde reduseres med 40-60 % frem mot 2100



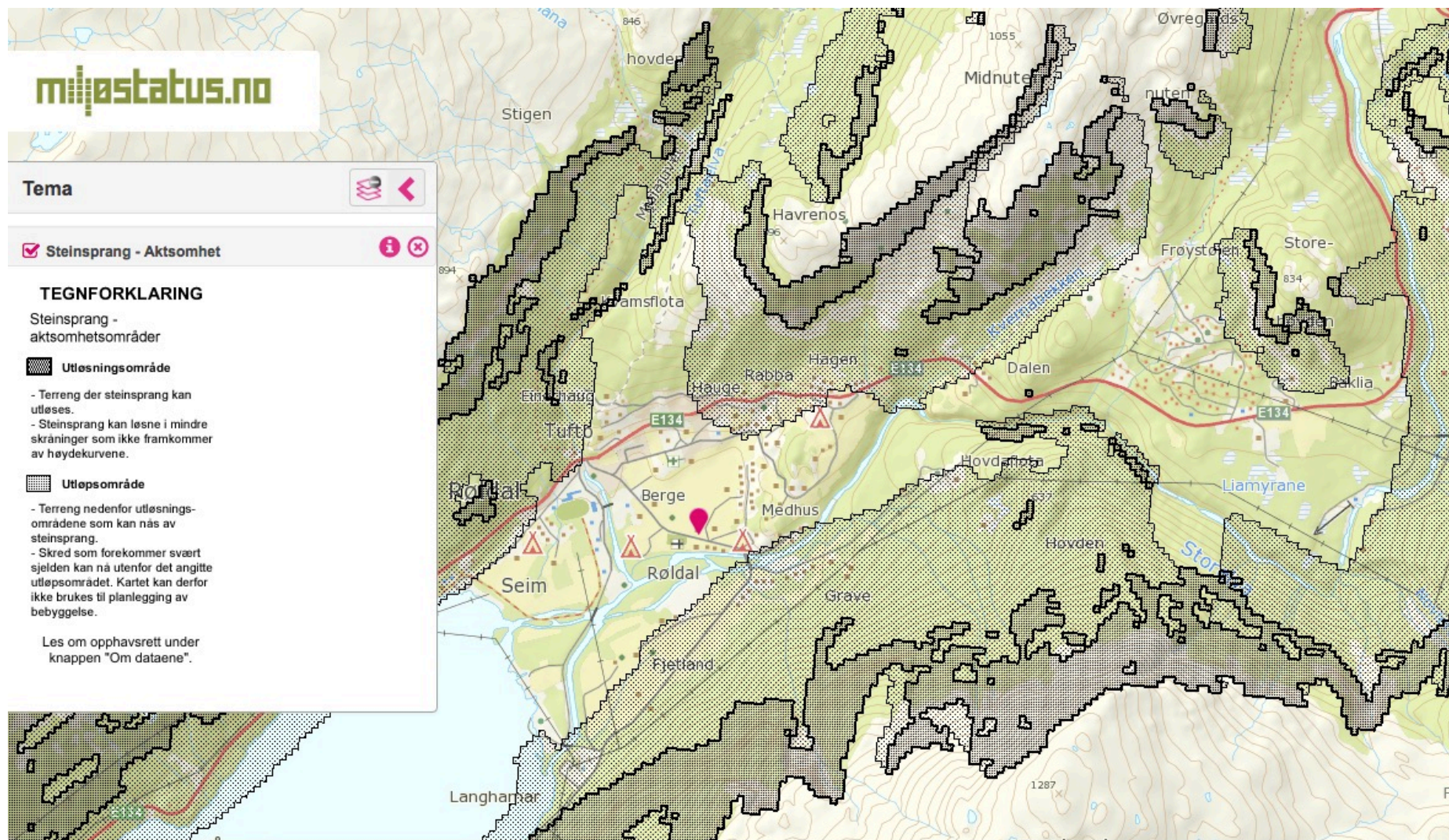
Endring i antall dager med snø frem mot 2100: 80-100 dager færre med snødekke per år



Ingen potensiell skredfare



Kirken ligger ikke i terreng der snøskred kan utløses eller i utløpsområdet for snøskred



Kirken ligger ikke utsatt til for steinsprang

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 147/2016

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