

HVORLEDES SIKRE OG FORVALTE NORSKE KIRKEBYGNINGER I FREMTIDENS KLIMA

A 149 RINGEBU 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 149 RINGEBU STAVKIRKE	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 128/2016	Publiseringsdato 03.03.2017
	Prosjektnummer 1020854	Oppdragstidspunkt September 2016
	Forsidebilde Kirken sett fra Fv379 i øst. Foto: NIKU	
Forfatter(e) Tone Marie Olstad, Fredrik Berg	Sider 33	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Konservering	

Prosjektleder Tone Marie Olstad
Prosjektmedarbeider(e) Fredrik Berg, Lars Holen, Ingeborg Christine Løvdal
Kvalitetssikrer Annika Hagen

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren

<p>Sammendrag</p> <p>Det overordnede målet med prosjektet som vurderingen av Ringebu 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 Gudbrandsdalen. 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 i Gudbrandsdalen 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 Ringebu stavkirke er økt vann- og fuktbelastning grunnet økt nedbør. Kirken ligger dessuten i nedslagsfelt/utløpsområde for snøskred og nær utløpsområde for jord- og flomskred. Prognoser i forhold til disse bør følges med på.</p>
--

Emneord klimaforandringer, inneklima, 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	Ringebu stavkirke	8
3	Bygning og interiør	9
3.1	Kirkens plassering og omgivelser	9
3.2	Eksteriør	10
3.3	Kortfattet skade og reparasjonshistorikk	13
4	Kirkens interiør	13
4.1	Interiørets tilstand.....	13
4.2	Kirkas omgivelser.....	15
5	Klimaforhold	16
6	Sikringsprogram.....	17
7	Oppsummering for Ringebu stavkirke.....	19
8	Litteratur og referanser	19
9	Vedlegg	20
9.1	Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.	20
9.2	Vedlegg 2. Klimakart.....	23

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: Ringeby stavkyrkje - Rapport stavkyrkjeprogrammet 10/02581-5.¹
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 Ringeby stavkirke

	<p>Ringeby stavkirke ligger i Ringeby sokn i Sør-Gudbrandsdal prosti. Kirka ble oppført i 1220. Kirka har vernestatus fredet.</p> <p><i>«Ringeby stavkyrkje er ei monumental korsforma kyrkje frå 1200-talet, der det berre er skipet som er bygd i stavkonstruksjon. Kyrkja har hatt tverrskip òg i middelalderen, noko som ikkje mange av dei kjente stavkyrkjene har hatt. På 1630-talet vart kyrkja ombygd. Ho vart forlenga mot aust med nye tverrskip, nytt kor og sakristi, og tårnet og spiret vart også bygd på denne tida».</i>²</p>
---	---

Befaringstidspunkt	14.september 2016
Befaringsdeltakere, NIKU	Annika Haugen, Tone M. Olstad, Fredrik Berg, Ingeborg Christine Løvdal
Lokal kontakt	Jan Helge Jonhaugen, kirketjener

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.

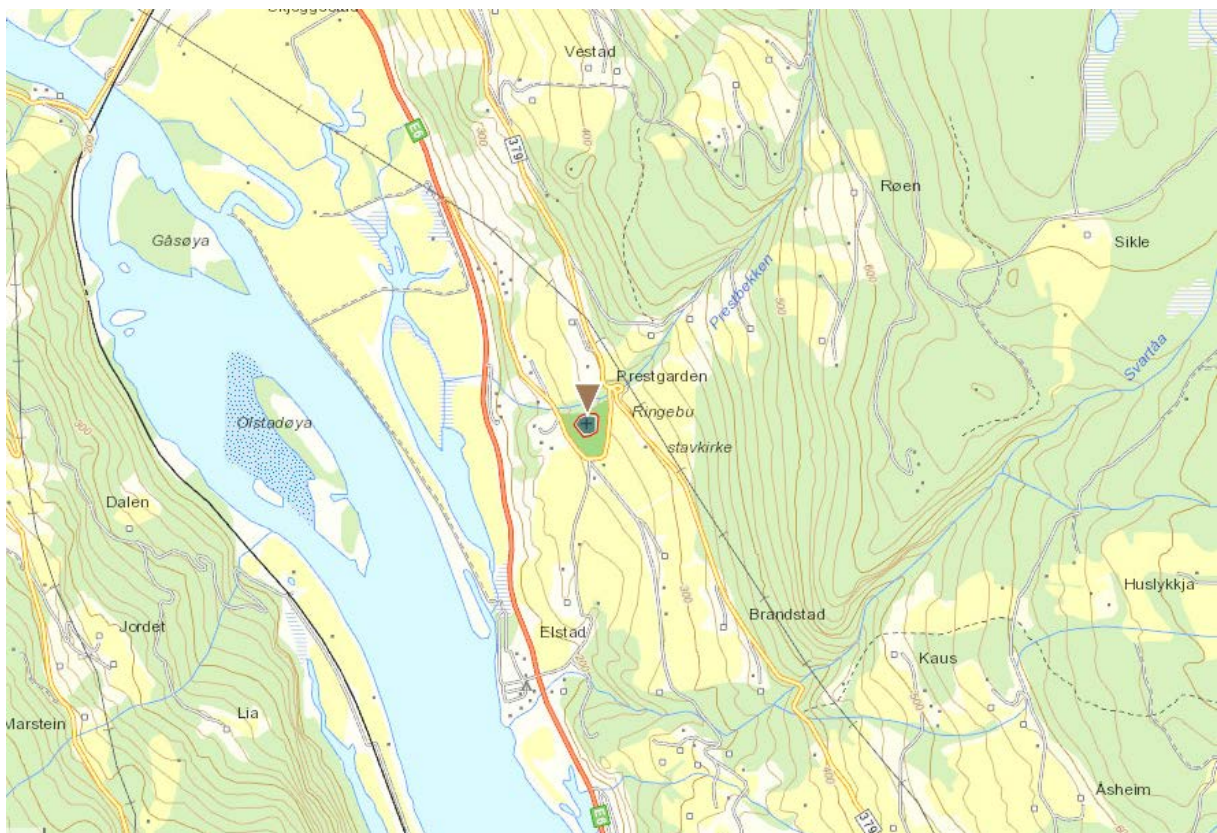
² <http://www.kirkesok.no/kirkesok/kirker/Ringeby-stavkyrkje>

3 Bygning og interiør

Kirken og dens interiør er beskrevet i Middelalder i tre, Stavkirker, i Kirker i Norge bind 4. (Anker 2005).

3.1 Kirkens plassering og omgivelser

Ringebu stavkirke ligger på en lett kupert hylle, delvis terrassert, med utsikt fra øst over Gudbrandsdalslågen. Kirkegården er omgitt av dyrka mark som går over i skog lenger opp i lia. Rett nord for kirken løper Prestbekken, som utgjør en naturlig grense mellom kirken og prestegården. Bekken krysser Fv379 og kan ha høy vannføring. Etter en tidligere flomepisode er bekken blitt utbedret med steinsetting og veien forsett med dike i nord. Kirkegården er omgitt av en kirkegårdsmur (tørrmur) og inneholder forholdsvis få trær. Et enkelt mindre tre står et par meter øst for inngangen til sakristiet.

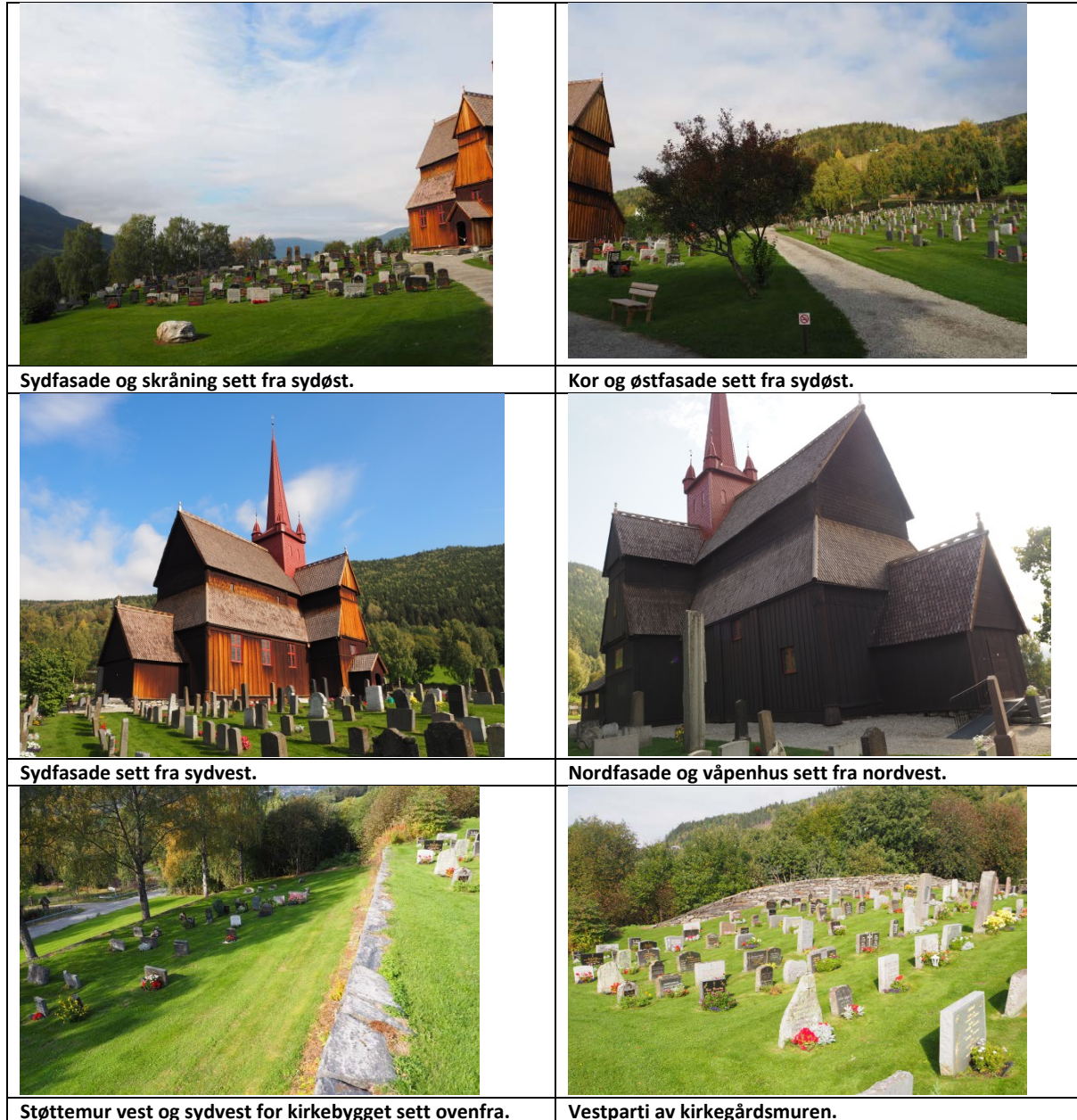


Kart fra kulturminnesok.no.

3.2 Eksteriør

«Kirken er idag en korskirke etter utbygging i 1630-årene. Da fikk kirken nytt tårn, kor, korsarmer og sakresti. Dette arbeid var utført av Werner Olsen som har prøvd å videreføre stavkirkens former. Han jobbet også ved Lom stavkirke og bygde om kirken i Vågå. Den vestlige delen av skipet er stavbygd. Stavkonstruksjonen i skipet er intakt. Hjørnestavene står på steinheller, og veggsvillene ligger på en steinfylling».³

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



³ http://kunsthistorie.com/fagwiki/Ringebu_stavkirke



Nordre del av kirkegården sett fra tårnet. Bekken løper i linje med treene. Til venstre i bilde skjuler seg en kraftig helling bak treene ned mot bekken. Hellingen er blitt fylt på med sjaktmasser.



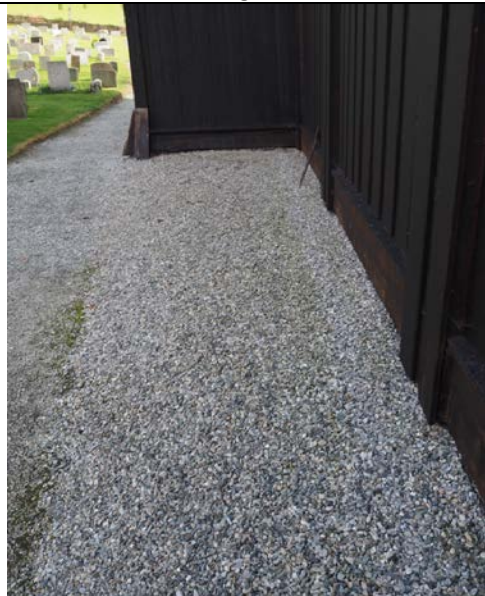
Landskapet sør fra kirken sett fra tårnet



Bildet viser korets sydøstlige hjørne, grusgang og fall ut fra kirkebygget. Legg merke til løsningen med skråstilte bord over svillenes avslutning.



Stentrapp og grunnmur ved inngang til korsarmens sørportal.



Skipets nordfasade med sokkellist og delvis bordkledd yttervegg. Det er blitt lagd platonmembran inntil grunnmur. Takrenne mangler – legg merke til skillet i grusgangen.



Ryttere, våpenhus, stensatt trapp og rampe sett fra nordvest. Legg merke til slitasje på våpenhusets takfall under skipet, her finnes ikke takrenne. Forholdvis godt fall ut fra grunnmur og krypekjeller.



Bildet viser det sydvestlige hjørnet og hjørnestolpen av skipet. Legg merke til den utstikkende gradrennen.



Tak og fasade på korsarm og skip sett fra syd. Sideveggen i det hevede midtrommet er kledd i spon.



Tak, gavl og sidevegger i det hevede midtrommet er alle kledd med spon.



Tak med tydelig større behov for tjærebreng enn ytterveggene på nordsida.



Møne og spontak på søndre korsarm sett fra tårn.



Mønerytter, spontak med linoljestenk fra tårnet, og vinkelrenne.

3.3 Kortfattet skade og reparasjonshistorikk

Ringebu stavkirke ble opprinnelig bygd som korskirke, men i 1630-årene ble kirken utvidet med nye korsarmer og nytt tårn. I 1922 ble kirken rettet opp. Videre ble det påvist sprekker i trevirket i kirkerommet som resultat av oppvarming i kirken på 1960-tallet. Mot slutten av 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet ble det påvist råteskader i grunnstokker under kirken. Masse ble fjernet og tiltak ble foreslått for å forbedre lufting og dreneringen under gulvet. Råteskader ble behandlet med soppdrepende middel, styrket med epoxy og dragere i trykkimpregnert virke. Drager i koret som ligger parallelt med korets lengdeakse (øst-vest) ble behandlet med silikon gummiremser. For å hindre utrasing i snittveggen, ble det satt opp en ca. 60 cm høy tørrmur av naturstein i hele stokkens lengde. Videre gjennomført epoxy-plast-styrking i kombinasjon med kitting som en overflatesikring av stokkens form/dimensjoner. I senere tid var det hovedsakelig problem med slitasje på spontekkingen av taket. Denne ble utbedret gjennom stavkirkeprogrammet, da tårn med fialer og spir fikk ny spontekking og øvrige takflater fikk ny spon etter behov.

4 Kirkens interiør

Kirken har 18 staver som er avstivet med andreakors og tener. Det henger to middelalderkrusifiks i kirkerommet. Det ene, som er datert til første halvdel av 1300-tallet, henger over døren i vest. Et mindre krusifiks henger høyt oppe på østveggen i midtrommet. En trefigur som forestiller Sankt Lavrans eller Laurentius er montert i korskillet. Denne er fra 1200-tallet. Kirken har flere epitafier og malerier og dekorert i skip og kor.

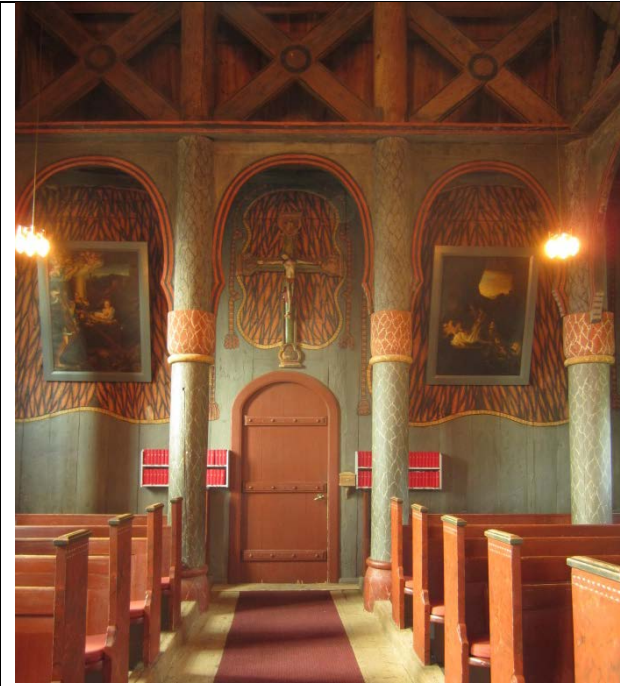
4.1 Interiørets tilstand

Gjenstander og malt dekor i kirkerommet ble tilstandsvurdert i perioden 2013-2015. Vurdering av interiørets tilstand er derfor ikke vektlagt ved befaringen. Krusifiksene, maleri i koret, prekestolen, limfargedekoren i skipet og dekoren i koret er behandlet av NIKU. NIKU har også lagt på forsidebelytning på baksiden av St. Laurentius.⁴

Det er løs maling og avskallinger i limfargedekoren etter siste konsolidering. Øvrige gjenstander og overflater så ut til være i god stand.

⁴ Ørnhøi, A.A.2010. A 128 Ringebu stavkirke. Konsolidering av limfargedekor. Delrapport 1. NIKU Oppdragsrapport 171/2010. - Ørnhøi, A.A. 2013. A 128 Ringebu stavkirke. Konservering av dekor på korets østvegg. Delrapport 3. NIKU oppdragsrapport 169/2013. - Ørnhøi, A.A. 2011. A 128 Ringebu stavkirke. Retusjering av limfargedekor og konsolidering av limfarge innside skip. Delrapport 2. NIKU oppdragsrapport 237/2011 - Spaarschuh, C. 2010. A 128 Ringebu stavkirke, maleri Tempelskatten. Behandling av et lerretsmaleri skadet av flaggermusekskrement. NIKU Oppdragsrapport;164/2010 - Olstad, T.M.2014. Prekestolen i Ringebu stavkirke. Vurdering før behandling. NIKU oppdragsrapport 122/2014. Rapporten oppbevares i Riksantikvarens arkiv. Se også:

<https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/176278/browse?value=Ringebu+stavkirke&type=subject>



Interiøret sett mot vest



Nordvegg i skipet



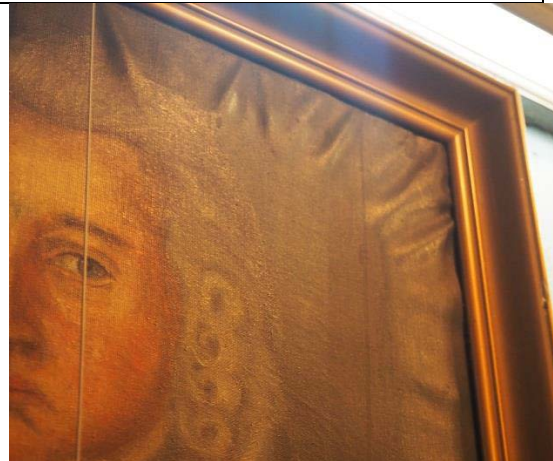
Korskillet. Prekestol datert 1703.



Altertavle i brukbarokk laget i 1686 av Johannes Lauritsen Skraastad



Portrett i koret. Lerretet er deformert. Det er ikke løs maling



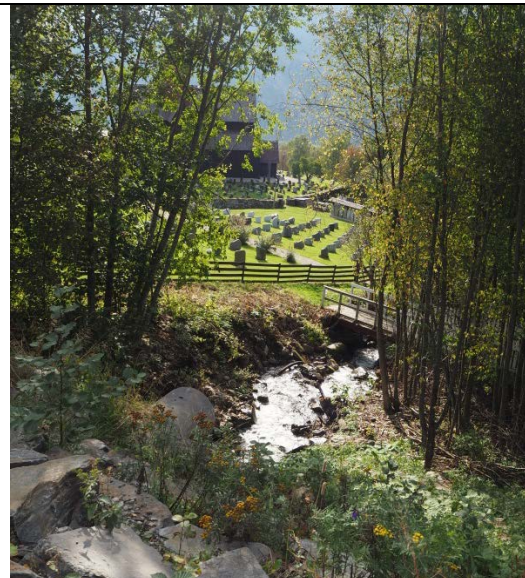


Fane i koret. Samme type fane finnes blant annet i Lom og Dovre kirker. Fanen er i dårlig stand og bør ettersees, eventuelt behandles av tekstilkonservator.



Opp- og avskallinger i limfargedekoren i skipet- på skipets nordvegg. Limfargedekoren er malt i 1921 som kopi av dekoren fra tidlig 1700. Denne ble overmalt på 1800-tallet med hvit limfarge. Dekoren må holdes under oppsikt.

4.2 Kirkas omgivelser



Prestbekken sett fra veien nordøst for kirka. Brua går over til prestegården.



Kart som viser Prestbekken og kirka. Det var flom i Prestbekken våren 2013. Skader ved FV nord, øst for hjørnet av kirkegården. Bekken går såpass dypt at det trolig ikke er fare for skade på kirkegård.

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 Ringeby ⁵
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	15 - 20 %	Dersom det kommer mye nedbør på kort tid, må Prestbekken holdes under oppsikt.
Reduksjon i årsmaksimum snømengde	-40 – -30 %	Usikkert
Reduksjon av antall dager med snødekke	65 -50	Usikkert

Hendelse (basert på historikk)	Endringsstørrelse/Kommentar	Betydning/Effekt for Ringeby ⁶
Snøskred - aktsomhet	Kirken ligger i dag i utkanten av i utløpsområde for snøskred (C.L)	Noe økt risiko for snøskred. Ettersom antall snødager og snømengde per år minker er det usikkert i hvor stor grad det er en snørasrisiko.
Steinsprang - aktsomhetsområder	Kirken ligger ikke i område markert som utløpsområde for steinsprang (C.L).	
Potensiell jord- og flomskred	Kirken ligger i dag i utkanten av område markert med potensiell jord- og flomskredfare (C.L)	Mulig risiko for jord- og flomskredfare
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.

⁵ Generell betydning listes ikke

⁶ 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: A 149 Ringebu 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	Ja
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder	Ja
1.5. Økt risiko for ras	Ja
1.6. Økt risiko for flom	Ja
1.7. Økt risiko for erosjon	Ja
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: Ringebu stavkirke er oppvarmet i vintersesongen - grunnvarme som økes når kirken er i bruk.	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	0	Usikkert
3.2. Yttervegger	1	Usikkert
3.3. Fundamentering	0	Ja
3.4. Vinduer	0	Ja
3.5. Dører	0	Ja
3.6. Vannavrenning	0	Usikkert
3.7. Drenering	0	Usikkert
3.8. Innvendige veggoverflater	0	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. Trær	0	Ja
3.15. Konstruksjon	0	Ja

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

- **3.1.Yttertak:** Økt mengde nedbør og slagregn belaster spontaket og kan føre til lekkasjer ned til treverket.
- **3.2.Yttervegger :** Økt mengde nedbør og slagregn fører til økt belastning på utsatte bygningselementer, i sær stående bordkledning rett over svill og vannesse.
- **3.6.Vannavrenning :** Økt mengde nedbør og slagregn fører til stor belastning på tak og det eksisterende systemet for takrenner og nedløpsrør.
- **3.7 Drenering :** Økt fuktbelastning grunnet forventet økning av regn vil trolig kunne påvirke forutsetningene for effektiv drenering. Dette kan i sin tur utvikles til en trussel for fundament- og grunnkonstruksjon.

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

- Spontaket må observeres. Takrenner og nedløp må jevnlig sjekkes, minimum en gang per år, og helst ved (kraftig) regnvær.
- Takrenner med god avrenning bort fra bygningskroppen vurderes å montere på takflater som ikke har renner per i dag.
- Det anbefales at vurdere å lage dike på sørsida av Fv379 for ekstra sikring mot høy vannstand ved flom.

6. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:

- Det er tidligere blitt gjort tiltak i forhold til drenering og fall ut fra kirken. Disse tiltak gir per i dag inntrykk av å ha en god preventiv funksjon i forhold til å lede fukt unna grunnkonstruksjonen og minimere oppadstigende markfukt. Grunnet de tidligere problemene med fukt i grunnkonstruksjon anbefaler NIKU likevel at den relative fuktigheten i kryptgrunnen overvåkes med loggers. Dette gjelder spesielt under kor og sakristiet, hvilke i følge skadehistorikken er de mest utsatte delene av bygget.
- Det anbefales at effektiviteten av det nye systemet for dagvannhåndteringen nord for kirka overvåkes, i sær i forbindelse med flo og kraftig regnvær.
- Overvåking av eventuelle bevegelser i støttemur i terrassering i sør, f.eks. med hjelp av lodd og referanseplate.

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

- Sørg for tett tak og fungerende vannhåndtering
- Overflatebehandling av værhud, inkludert vinduer
- Opprettholde grusgangen rundt kirken
- Annet vedlikehold vil avhenge av vurderinger gjort under punkt 4 over

7 Oppsummering for Ringeby stavkirke

Den største trusselen mot Ringeby stavkirke er økt vann- og fuktbelastning grunnet økt nedbør, kombinert med tidligere fuktrelaterte skadeproblematikker. Kirken ligger i tillegg i utløpsområde for snøskred og flom, eventuelle forandringer av klimaprognosene må derfor følges opp.

8 Litteratur og referanser

- Anker, Leif. 2005. Middelalder i tre, Stavkirker i Kirker. I: Norge bind 4
- 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

9.1 Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.

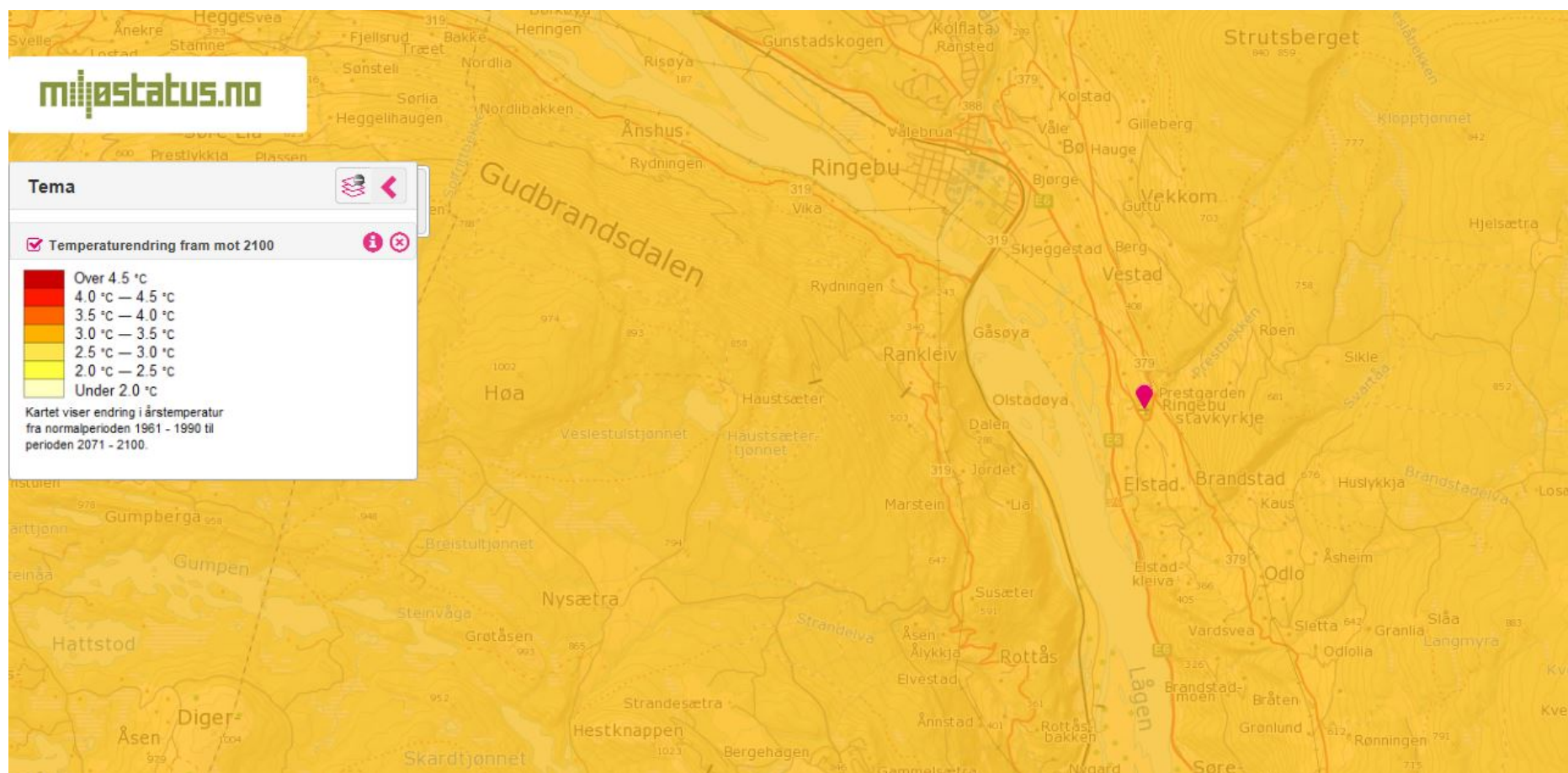
Det meste av informasjonen i arkivet beskriver ting som bør gjøres. Det er vanskelig å finne dokumentasjon for at tiltak er utført. Teksten nedenfor er delvis direkte sakset fra arkivalia. Det er også arkivalier fra tiden før 1922. De er ikke inkludert her.

2010 2015	Spontekking og tjærebreing Stavkirkeprogrammet	Store skader i spontekkingen av kirken ble utbedret. Spiret og tårnet med fialer fikk skiftet all spon. De øvrige takflatene ble enkelte spon skiftet, med unntak av den sydvendte takflaten på våpenhuset, takflaten på omgangen til skipet mot sydvest og den nordvestre takflaten på tverrskipet mot nord, der ble all spon skiftet. Etter at ny spon var lagt ble tårn og spir behandlet med rød linoljemaling og resten av kirken behandlet med tjære.
2015	Fundament under stav og kirkegårdsmur. Stavkirkeprogrammet	Staven sydøst i skipet fikk utbedret fundament. Kirkegårdsmuren mot syd ble lagt om.
1998	Tjærebreing Knut Rindhølen RAKV-S-6224-D-Da-Da05- 0025-0020-0001.pdf	Kirken ble overflatebehandlet med tjære og noe spon ble skiftet. Sviller har råteskader i søndre ende som går inn under kirken mot øst. Utglidning i skjøt på svill i søndre korsarm. Spontekkingen er meget dårlig, spesielt på tårnfot og fialer. I øvre svill på tårnfot er det saget vekk ca. 60 cm av svillen.
1997	Befaringsrapport	Risiko for at vann siger inn under kirken om våren på grunn av tele.
1993	Klimaovervåking RAKV-S-6224-D-Da-Da05- 0025-0024-0001.pdf	Kirken var en del av Riksantikvarens klimaprojekt.
1991	Tjærebreing RAKV-S-6224-D-Da-Da05- 0025-0026-0001.pdf	Kirken ble overflatebehandlet med tjære.
1990	Lekkasjer Jørgen Jensenius RAKV-S-6224-D-Da-Da05- 0025-0028-0001.pdf	Etter regnvær ble det påvist en del steder der vann fuktet ned konstruksjonen. Regn inn gjennom lukene i tårnet. En indre kant som lukene kan slutte til mangler. Sponene på nordre vinges østre tak ligger inntil sponene på tårnet, slik at vann ledes langs tårnet og ned i konstruksjonen på loftet. Vann spruter opp og fukter nedre del av sakristiets nordvegg. Sprut fra forlenget gratrenne mellom nordre vinge og skipets nordvegg. Den opprinnelige middelalderske nordøstre hjørnestav i skipet er misfarget av grønt beleg. Den forlengede gratrennen mellom søndre vinge og skipet er for kort og dessuten gjennomhullet. Nedløpsvannet slår inn på veggen, renner ned bak utforingen for den originale middelalderske sørøstre hjørnestaven og fukter ned denne innover bak den senere foringen. De fremstikkende ender av grunnstokkene på skipets sørside blir nedfuktet ved hvert regnvær.
1987	Fukt i kirken Riksantikvaren RAKV-S-6224-D-Da-Da05- 0025-0019-0001.pdf	Målinger av temperaturen og luftens fuktighet ute og flere steder inne, og målinger av bevegelser i treverket i enkelte objekt.
1985	Tak	Kirkens takspan var svært avvasket og var begynt å sprekke flere steder.

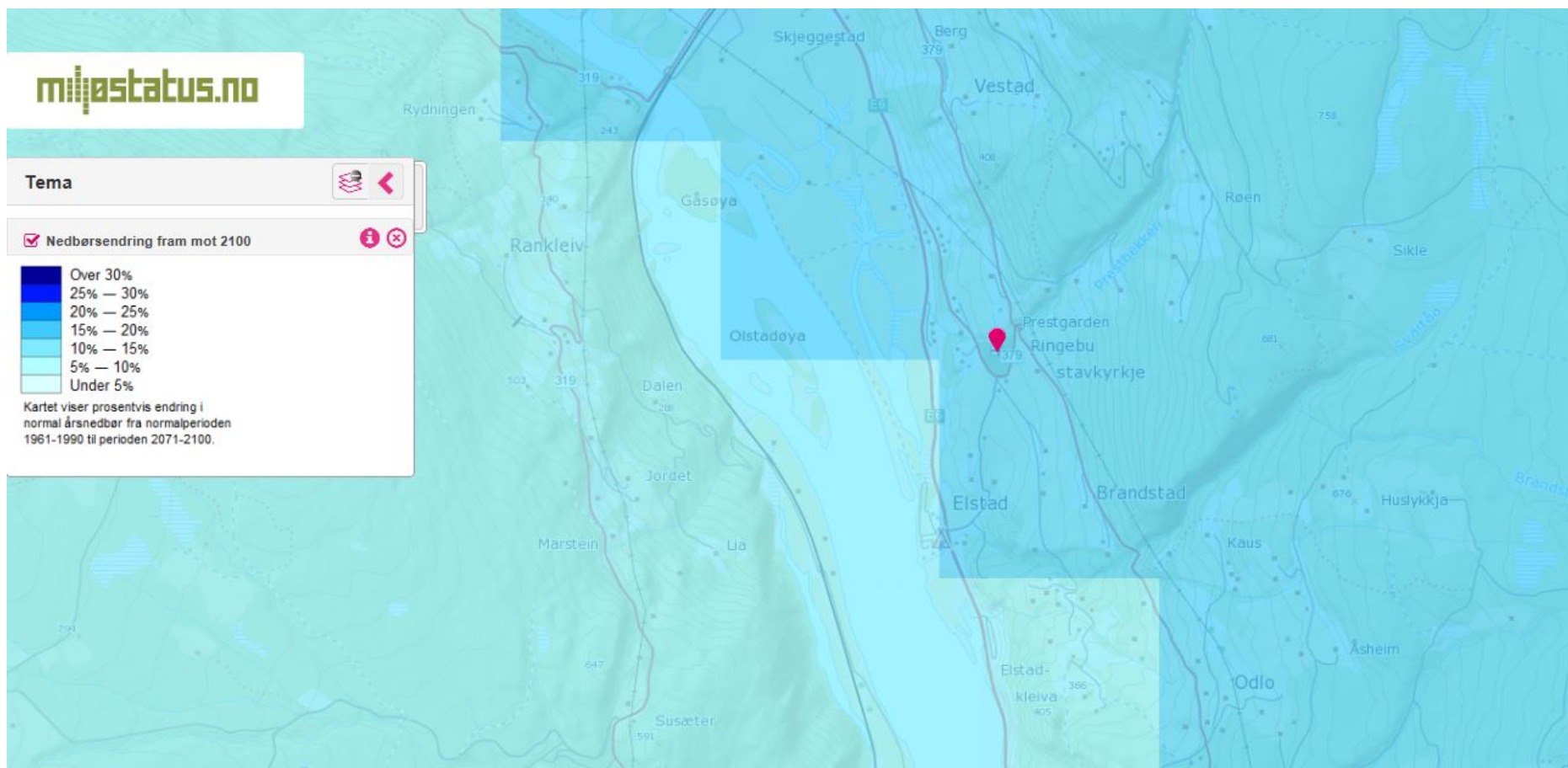
	Jørgen Jensenius RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Forslag om en ny type spon, gammel form med bedre materiale, evt. håndhugget, festet med treplugg. Noen av benkene på søndre tverrskips vestvegg var løsnet fra veggfestet. Dette kunne skyldes setninger i fundamenteringen etter utgravninger under gulvet.
1983	Rapport om sikring av ratesvekkede bygningselementer. Eivind Bratlie RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Omfattende arbeider for utbedring av råteskader. Østre grunnstokks søndre ende ble behandlet ved at støpte stenger av en type borsalt ble satt inn i treverket. Drager i koret som ligger parallelt med korets lengdeakse (øst-vest) ble behandlet med silikon gummiremser. For å hindre utrasing i snittveggen, ble det satt opp en ca. 60 cm høy tørrmur av naturstein i hele stokkens lengde. Videre gjennomført epoxy-plaststyrking i kombinasjon med kitting som en overflatesikring av stokkens form/dimensjoner. Innvendig i stokken, innenfor det epoxy-mettede laget vil råtesoppen fortsette sin nedbrytning av den originale trestrukturen. For å søke å drepe soppen eller sterkt sinke veksten/spredningen, ble det vedtatt å tilføre et råtedrepende stoff.
1983	Befaring av fuktforhold Jon Brønne RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Det er store sprekkdannelser i treverket. Faste konstruksjoner løsner og glir fra hverandre, det er store alvorlige skader i malt veggfast dekor og middelaldergjenstandene i kirken har alvorlige skader i originalmalingen pga. fyringen. Alle disse skadene er så alvorlige at noe må gjøres umiddelbart for å hindre ytterligere skader.
1982	Inspeksjon etter isolering av gulv Riksantikvaren RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Det var tydelige, nye sprekker i staver og mellom veggplanker.
1981	Reparasjoner Lars Roede RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0030-0001.pdf	Reparasjon av sviller i nordre tverrving gjennom innspunsing av nytt, trykkimpregnert trevirke. Reparasjon ved å erstatte korets nordsvill i sin fulle lengde med trykkimpregnert virke. Reparasjon av korets sørsvill gjennom at det innenfor innsettes ny svill av trykkimpregnerte materialer. Innlegging av mineralullisolasjonen og forhudningspapp som fuktsperre i gulv. Det monteres takrenner med nedløpsrør langs alle de nedre takflater. Det var utført tre forskjellige forsøk med tjærebehandling av korets østvegg.
1980	Råteskader i grunnkonstruksjon Eivind Bratlie RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0015-0001.pdf	Råteskader ble oppdaget på nordre grunnstokk i et felt, ca. 2 meter langt, mellom koråpningens staver, på grunnstokkens loddrette flate og underside, er treverket sterkt svekket av råtesopper. Fra kirkens utside ble råteskader observert i østre grunnstokks søndre ende. Skadene var omfattende. Råteskadene går antakelig videre innover, og derved en mulighet for at syd-østre hjørnestavs fundament er truet. Forslag til tiltak: Spekking på ringmur fjernes. Dette gir muligheter for lufting av kryperom og drenering av svillenes underside. Løsmasse fjernes slik at det dannes et 30-40 cm kryperom under gulv. Grunnen dreneres med plast drens slange rundt hele kirken. Drensvann føres ut i grunnen nedenfor kirken. Alle råteskadde partier innsettes med Xylamon eller tilsvarende. Grunnstokkens ende dekkes utvendig med en vanntett, godt luftet kappe. Hjørnestavens base dekkes med en vanntett, godt luftet kappe. Råteskadene har antakelig liten konsekvens for stavkirkekonstruksjonens stabilitet.

1980	Utgravinger under kirken Hans-Emil Lidén RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Utgravinger under kirken. Omfattet også fjerning av noe løsmasser under gulvet.
1979	Restaureringsrapport Lars Roede RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Under gulvet graves ut ca. 25-30 cm. Bjelkene brukes om igjen i samme nivå, og legges opp på Leca-blokker på innsiden av grunnmuren. Langs innerveggen støpes en betongsåle rett på grunnen, og løse Leca-blokker legges ut på samme måte. Terrenget utenfor sakristiet ble gravet ut langs veggen, og det viste seg at grunnmuren bare var ca. 20-30 cm høy. Besluttet å grave ned til ca. 1/2 m under svillen, støpe en armert betongsåle i bunnen av grøften, og mure med naturstein til oppunder svillen, som beskyttes med grunnmurepapp. Utvendig dreneres grøften med rør som føres forbi hjørnet og ned langs korets østvegg. Nordveggen ble isolert fra utsiden. Svillen i selve korveggen er sterkt råteskadet det ble lagt under en stor, flat stein, med kile imellom.
1979	Forslag til restaurering Håkon Christie RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Sakristiet har skader i fundamenter, himling og dør. Man vil ta opp gulv i sakristiet og reparere svillene, evt. Også grunnmur/fundament, reparere bjelkelag, senke terreng under gulv og skaffe betryggende ventilering. Gulvet isoleres. Ny isolasjon legges over himlingen. Sydenden av østre grunnstokk i det opprinnelige skip er rått i undersiden. Nordenden av grunnstokkene er ikke synlige fra nordsiden, hvilket kan tyde på at de har alvorlige råteskader. En reparasjon omfatter hele kirkens grunnkonstruksjon. Terrenget under gulvene senkes slik at det blir tilstrekkelig luftsirkulasjon. Grunnmurer/fundamenter repareres. Grunnkonstruksjonen konserveres. Det legges inn isolasjon i gulvet.
1978	Befaring RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0019-0001.pdf	Vedlikehold av spontaket gis høy prioritet. Kirkegrunne bør undersøkes. Sakristiet har seget i nordre del. Forslag om å jekke opp og stabilisere fundamenter.
1975	Tjærebreng RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0032-0001.pdf	Kirken ble foreslått overflatebehandlet med tjære.
1962	Sprekker i søyler RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0032-0001.pdf	Påvist sprekker i søylene i kirken. Trolig resultat av oppvarming i kirken.
1957	Lekkasje Simon Dahlen RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0025-0032-0001.pdf	Sakristitaket har fått lekkasje og må repareres. Taket er tekket med skifer og det blir løftet forslag om å legge spon.
1922	Oppretting av kirken Heinrich Jürgensen	Søylestillingen fikk langankere av 1 toms rundjern og rettet opp i forhold til tverrskipene. Kirketårnet fikk solide tømmerkors i tårnfotkonstruksjonen. Kirkeklokkene ble flyttet fra støpul til tårn. Ny spontekking.

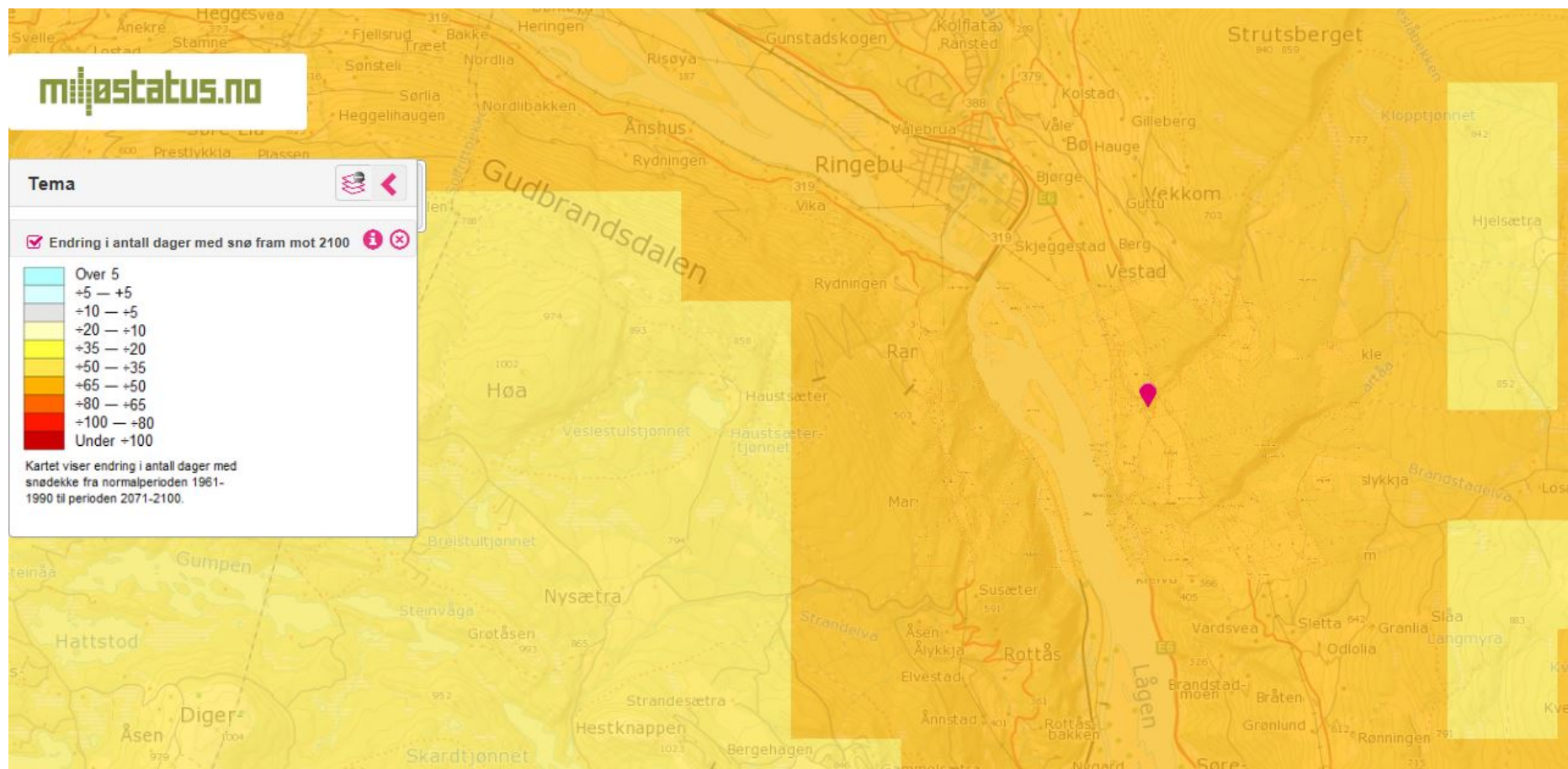
9.2 Vedlegg 2. Klimakart



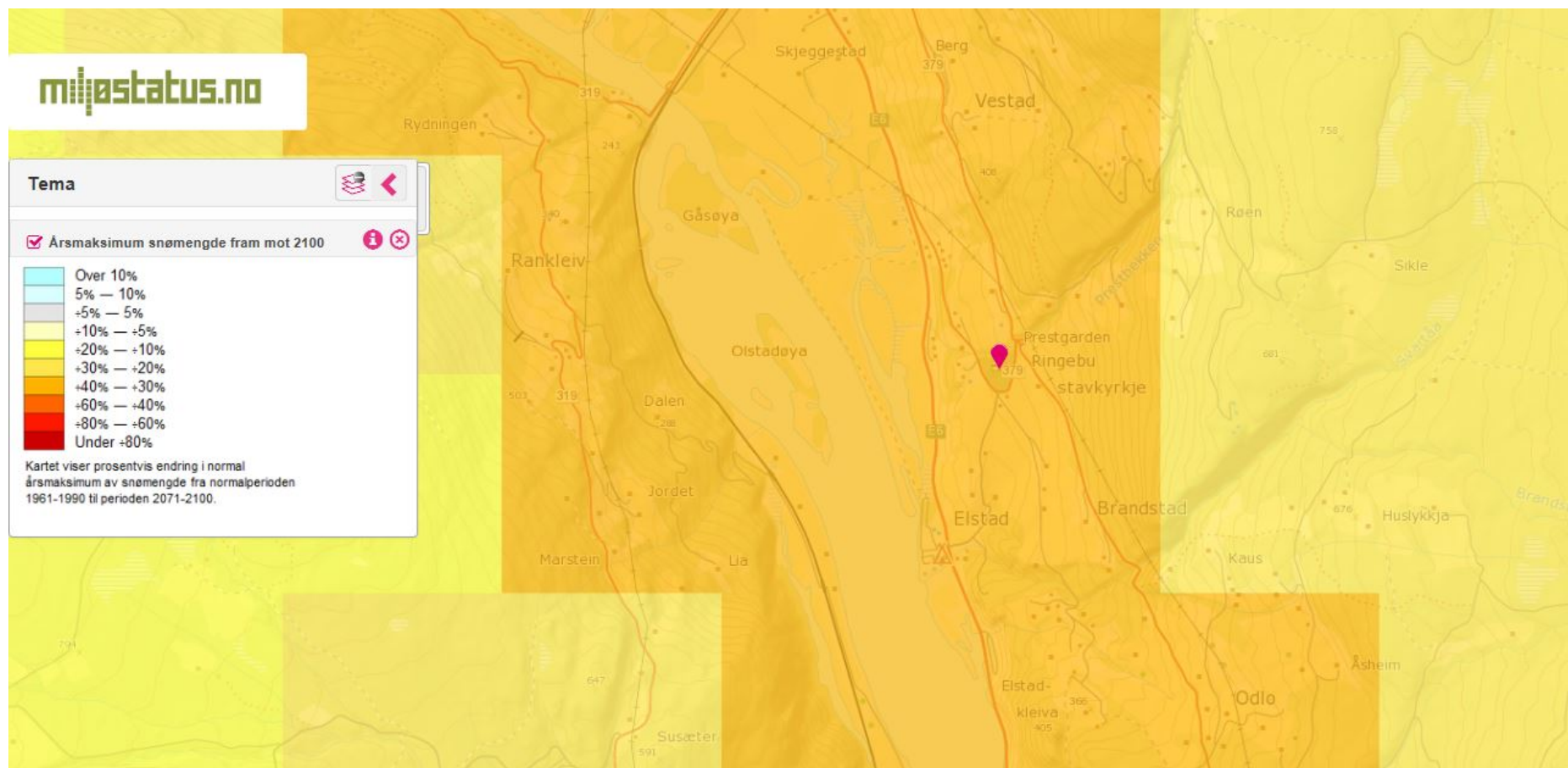
Kartet viser temperaturendring fram mot 2100.



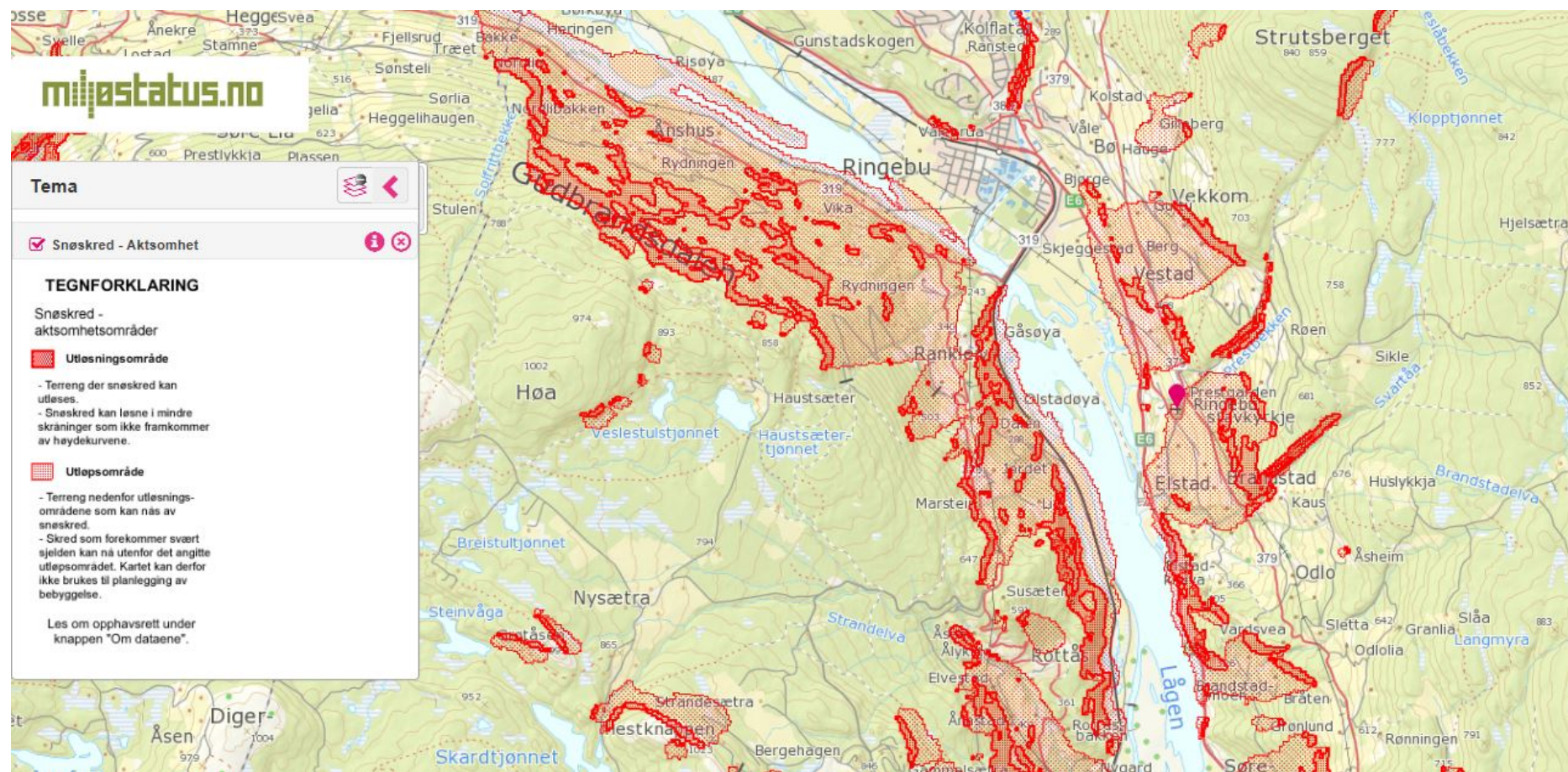
Kartet viser prosentvis nedbørsendring fram mot 2100.



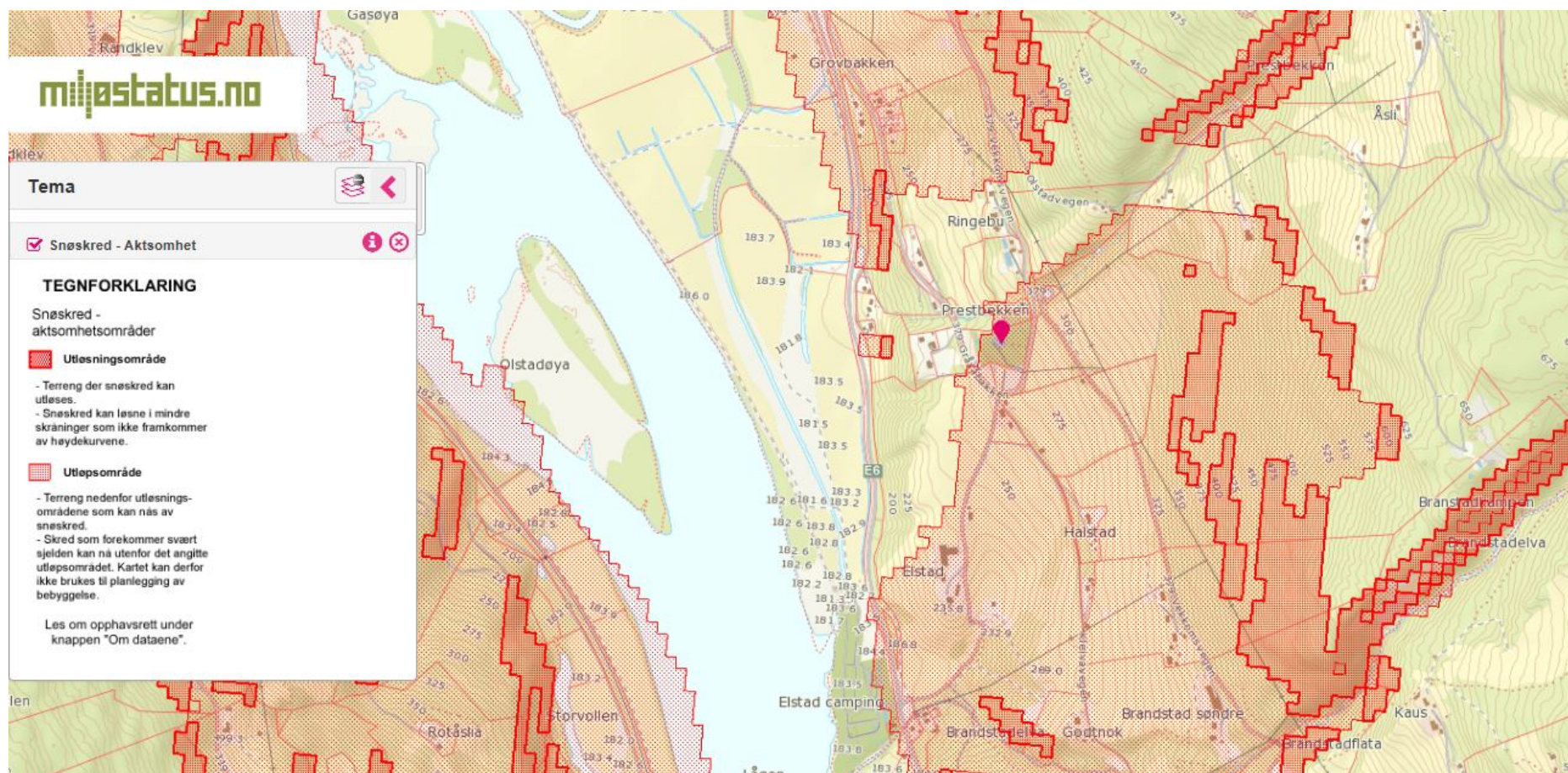
Kartet viser endring i antall dager med snø fram mot 2100.



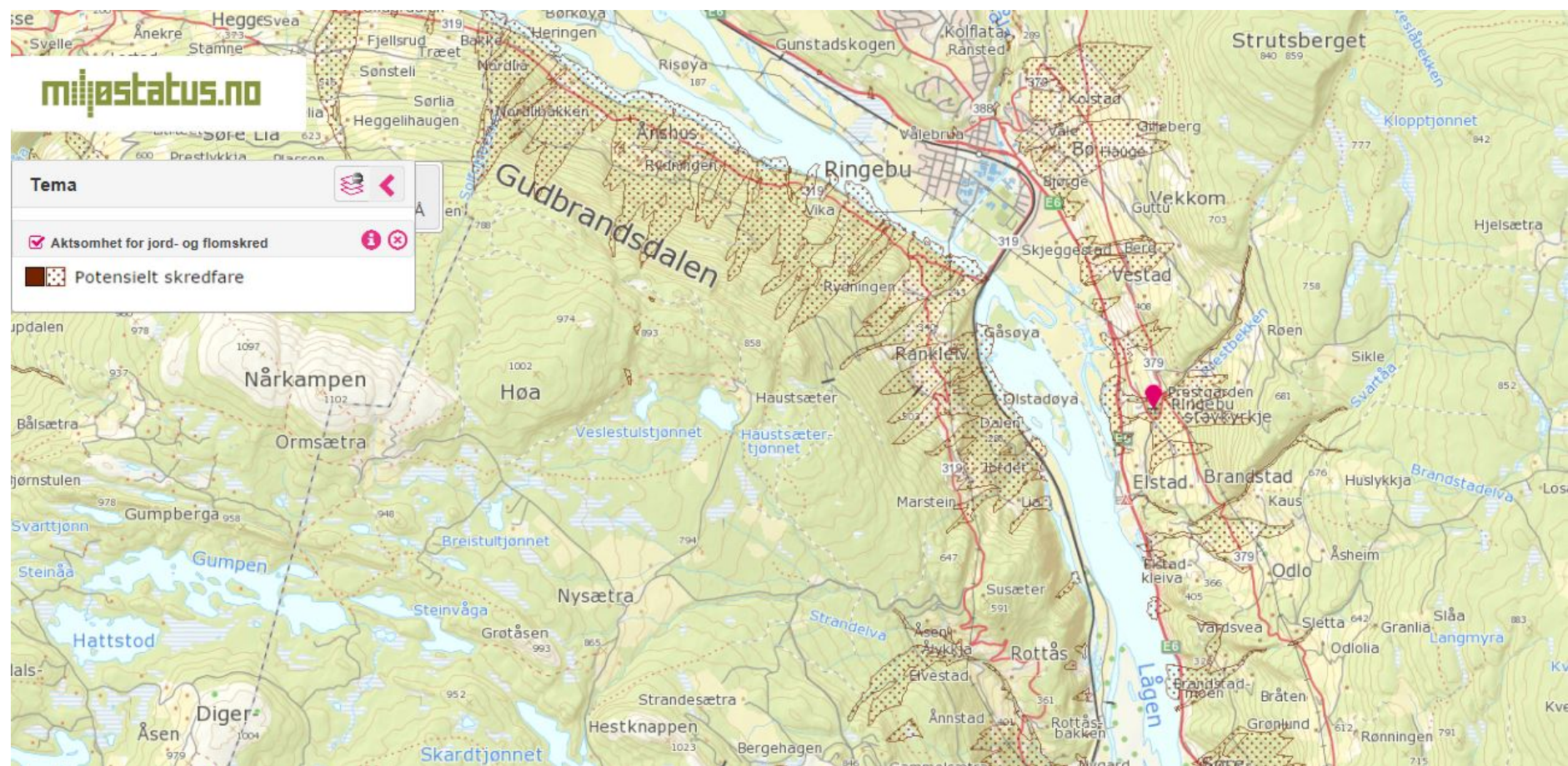
Kartet viser prosentvis endring i årsmaksimum snømengde fram mot 2100.



Kartet viser snøskred - aktsomhetsområde.



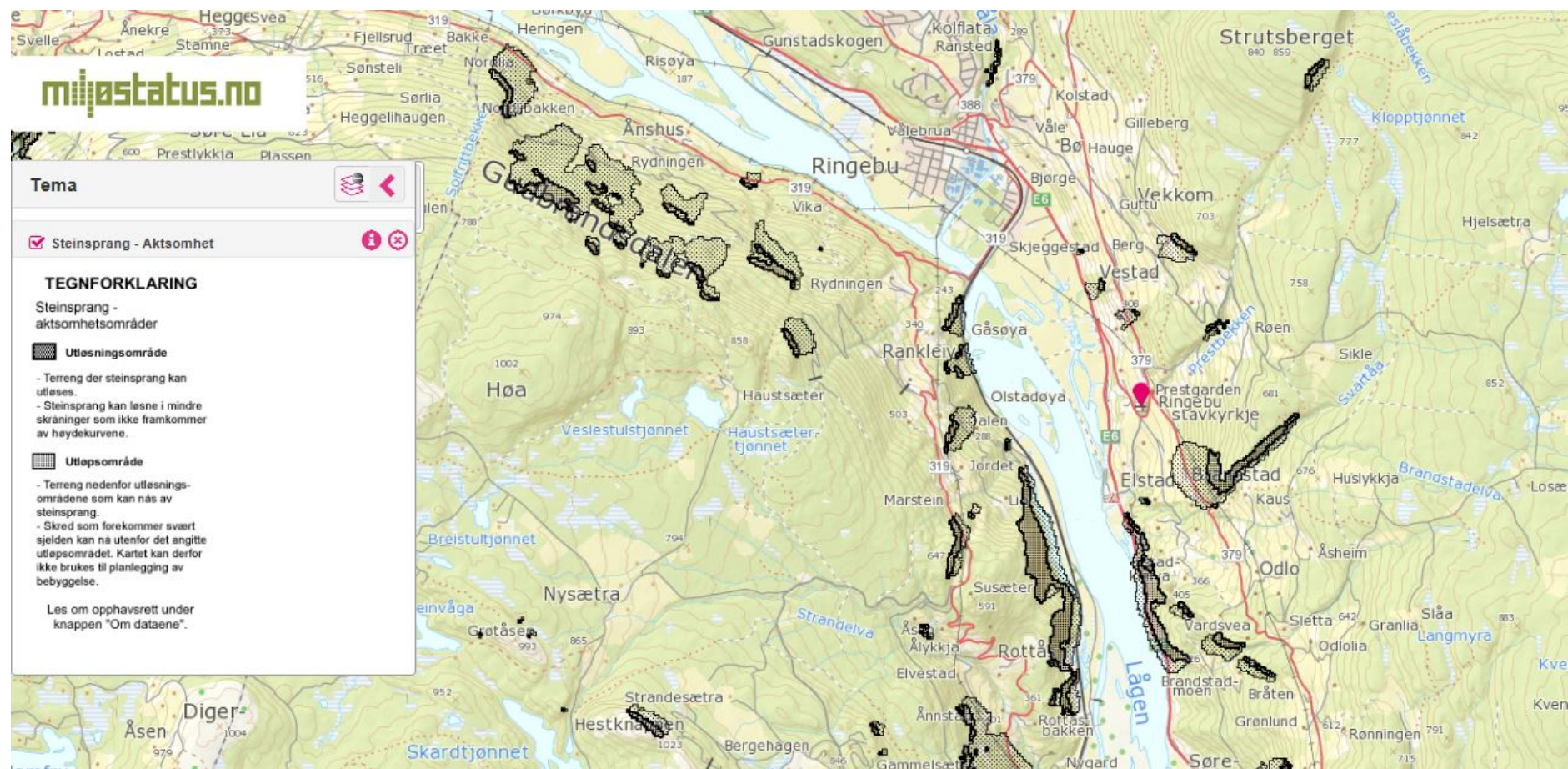
Kartet viser snøskred - aktsomhetsområde, detalj.



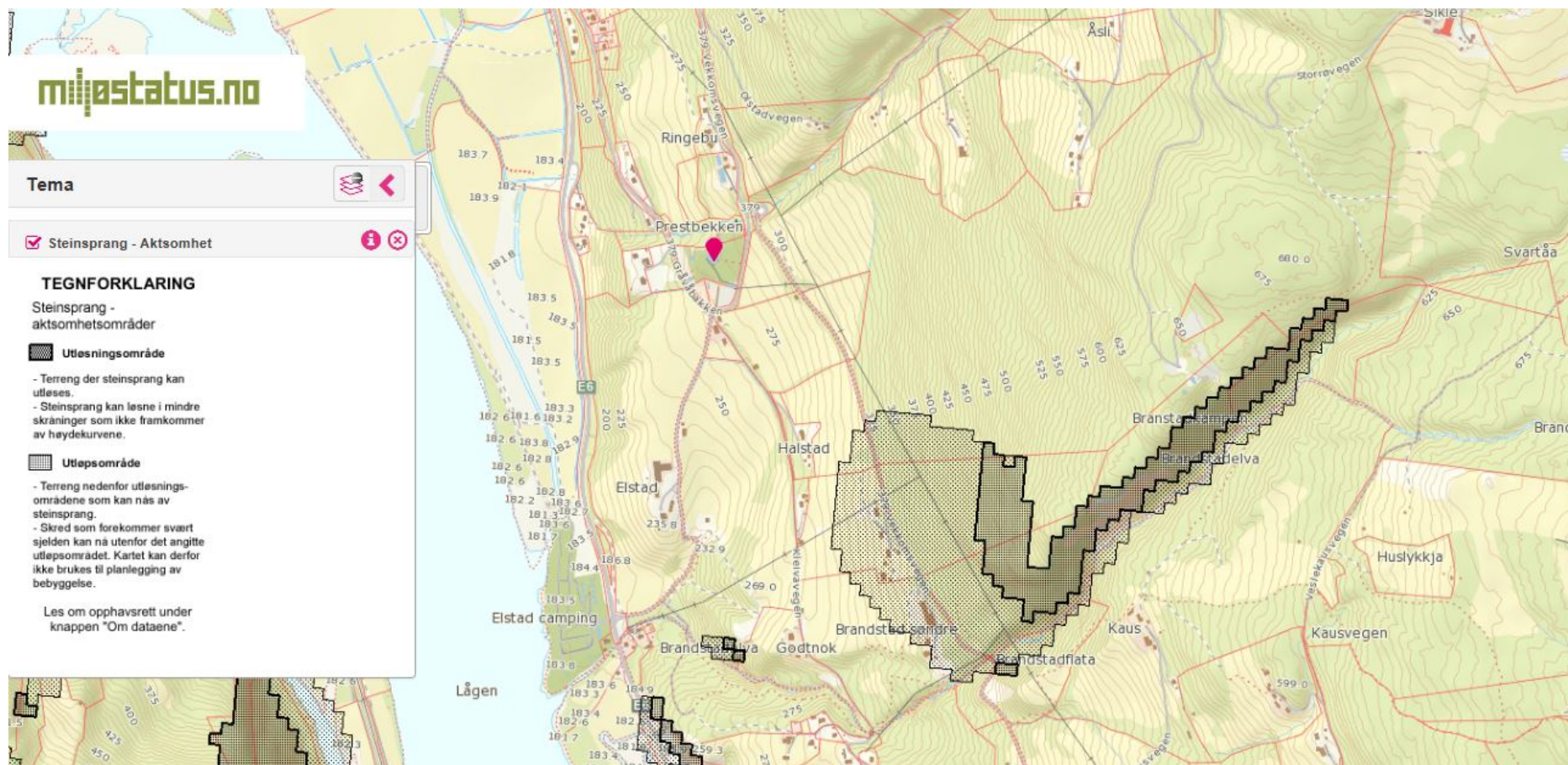
Kartet viser jord- og flomskred - aktivsomsr de.



Kartet viser jord- og flomskred - aktsomhetsområde, detalj.



Kartet viser steinsprang – aktsomhetsområde.



Kartet viser steinsprang - aktsomhetsområde, detalj.

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 128/2016

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