



HVORLEDES SIKRE OG FORVALTE NORSKE KIRKEBYGNINGER I FREMTIDENS KLIMA

A 144 HEDALEN 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 144 HEDALEN STAVKIRKE	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 125/2016	Publiseringsdato 03.03.2017
	Prosjektnummer 1020854	Oppdragstidspunkt 2016
	Forsidebilde Hedalen stavkirke. Foto. NIKU 2016	
Forfatter(e) Tone Marie Olstad, Fredrik Berg	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 Hedalen 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 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 Hedalen stavkirke er økt vann- og fuktbelastning grunnet økt nedbør. Det bør installeres et fungerende vannhåndteringssystem fra tak som jevnlig må sjekkes og tak/renner må holdes vedlike. Kirkekunsten må holdes under oppsikt. Hedalsveien, vei-nr. 243, som er tilførselsvei til kirka, ligger i utløpsområde for snøskred i et område av veien som ligger nordøst for kirka</p>
--

Emneord klimaforandringer, inneklime, middelalderkirke, stavkirke
--

Avdelingsleder

Ellen Hole

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	6
1.1	Beskrivelse av prosjektet.....	6
1.2	Prosjektets overordnede mål	6
1.3	Prosjektets målgruppe	6
1.4	Gjennomføring av prosjektet for hver stavkirke	6
2	Hedalen stavkirke	7
3	Bygning og interiør	8
3.1	Kirkens plassering og omgivelser	8
3.2	Eksteriør	9
3.3	Kortfattet skade og reparasjonshistorikk	11
4	Kirkens interiør	12
4.1	Interiørets tilstand.....	12
5	Klimaforhold	15
6	Sikringsprogram.....	16
7	Oppsummering for Hedalen stavkirke	18
8	Litteratur og referanser	19
9	Vedlegg	20
9.1	Vedlegg 1. Skadehistorikk/ reparasjoner.	20
9.2	Vedlegg 2. Klimakart.....	24

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 oppsummert Stavkirkeprogrammets arbeid for den enkelte kirke. Se: Hedalen stavkyrkje - Rapport stavkyrkjeprogrammet 06/00434-21.¹
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 Hedalen stavkirke

	<p>Hedalen stavkirke er fra ca. 1150-1200. Den har i dag korsformet grunnplan, men kirken er betydelig utvidet siden middelalderen, slik at det bare er den vestre korsarmen som er opprinnelig. Koret ble revet i 1699. Takrytteren med det høye spiret er fra 1740, og i 1902 ble koret forlenget og taket fikk skifertekking. Kirken har en storslått vangportal fra middelalderen med ranker, dyrehoder og smådrager.²</p>
---	---

Befaringstidspunkt	21. september 2016
Befaringsdeltakere, NIKU	Tone M. Olstad, Fredrik Berg, Hanne Moltubakk Kempton
Lokal kontakt	Liv Barbro Veimodet, Kirkekontoret i Sør-Aurdal kommune

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.

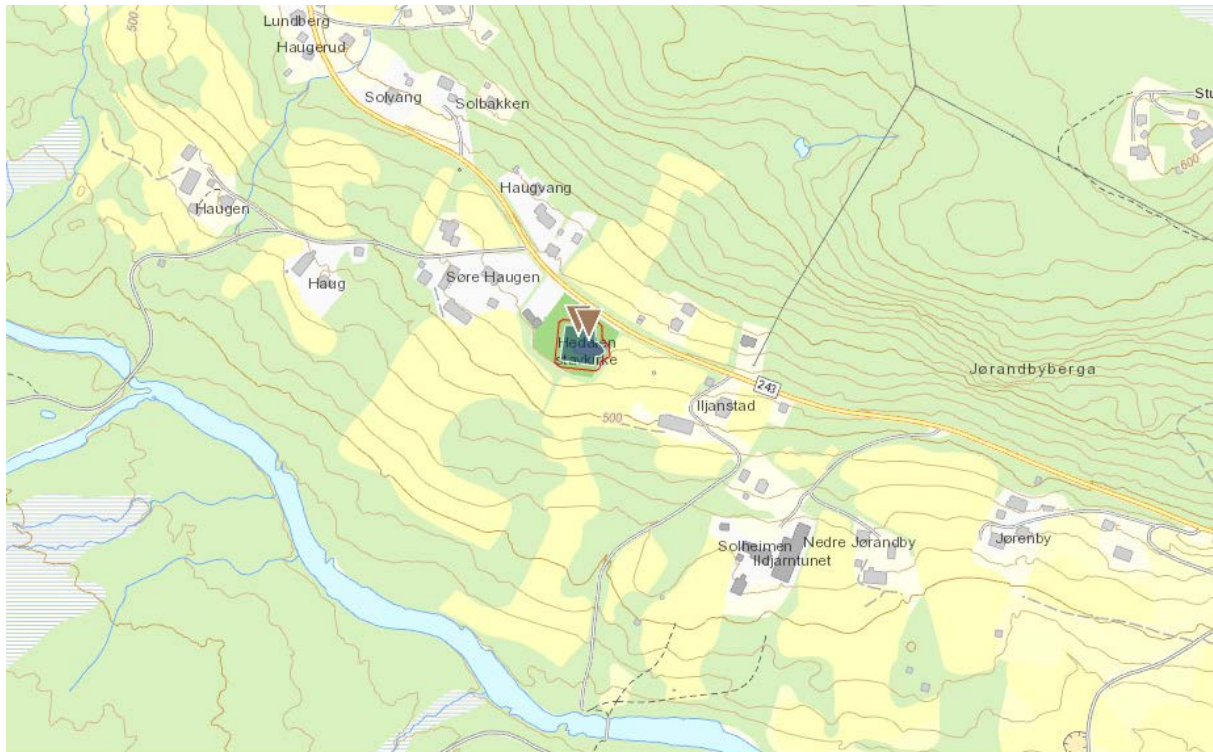
² <http://www.kirkesok.no/kirker/Hedalen-stavkirke>

3 Bygning og interiør

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

3.1 Kirkens plassering og omgivelser

Hedalen stavkirke ligger på kirkeplass med kirkegård omgitt av stakitt. Skråningen i terrenget gjør at det er ca. 1 meters høydeforskjell mellom kirkens nordvestre og kirkens sydøstlige hjørne. I syd går stakittet langs en forstøtningsmur og terrassering. Enkelte bjerkeetrær står på kirkegården. Utenfor kirkegården er det dyrka mark. Rett nord for kirken går rv. 243. Ca. 250 meter sør renner Hedalselva.



Kirka og kirkegård sett fra nordvest.



Kirkegård og rv 243. Kirka helt til høyre i bildet.



Stakitt og forstøtningsmur i syd. Kirkegården til venstre i bildet



Støpul og ytterste delen av apsiden til høyre i bilde. Til venstre om stakittet er en nivåforskjell i forhold til jordet utenfor.



Kirkegården sett fra inngang til kirkegården. Utsikt mot nordøst.

3.2 Eksteriør

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



Taket er kledd med såkalt Valdreskifer. Bildet viser tårnet sett fra sydvest. Nederst til venstre er taket på svalgangen.



Detalj bilde av samme motiv som bildet til venstre. Skiferen er skadet og må skiftes ut. Tjæren på veggen til høyre har blitt slitt på grunn av at vann som treffer taket spruter opp på veggen .



Kirka og sakristi sett fra nord. Sakristiet er fra begynnelsen av 1900-tallet.



Svalgang og vestre del av skip sett fra syd.



Vestportal. Grunnmuren er restaurert til høyre i bilde, men ikke til venstre.







Møne, vindskie samt mønestein som er knekt. En utbedring med silikon er blitt gjort for å sikre metallkroken.



Detalj bilde av steintrappen opp til sakristiet. Den sementholdige pussen er skadet og mose har begynt å gro i fuger og hulrom.



Detalj bilde av nybygget våpenhus/universalinngang på nordre siden. Noter spalten mellom veggene. Viktig å følge med å sikre tetthet i overgang mellom tak og vegg.

	
<p>Detaljbilde av steinheller og –trapp vestportalens inngang. U hensiktsmessig valg av mørtel. Hellingen innover, dvs overgang mellom svill og grunnmur, bør overvåkes.</p>	<p>Pusset sokkelmur på sydfasad. Gress vokster tett inntil grunnmur.</p>
	
<p>Vestportalen. Grunnmur bør holdes fri fra planter og gress.</p>	<p>Fler tegn på uhensiktsmessig valg av mørtel. Ventilgaller er blitt installert for å utbedre luftutveksling i grunnen. Til venstre sees symptom på bevegelser i grunnmuren.</p>

3.3 Kortfattet skade og reparasjonshistorikk

Opprinnelig var Hedalen kirke en stavkirke med rektangulært skip og et noe smalere kortilbygg med apsis. I 1699 ble stavkirken ombygget til en korskirke med stavkirkens skip som vestre korsarm, mens det er spor etter koret i skipets østvegg i tillegg til at skipets svalgang ble bevart. I 1859–60 gjennomgikk kirkebygningen omfattende reparasjoner, men det er ikke klart hva som ble gjort. I 1902 ble kirken istandsatt under ledelse av arkitekt H.M. Schirmer, med C. Berner som utøvende arkitekt. Det tidligere sakristiet ble erstattet av et nytt kor med apsis, mens det ble bygget nytt sakristi på nordsiden av det tidligere koret. Blant annet ble spontekkingen på taket skiftet ut med lappskifer og det nåværende gulvet i kirken ble lagt inn.³ De fleste arbeider som er gjennomført i nyere tid har vært knyttet opp mot middelaldergjenstandene i kirkerommet og tiltak til forbedring av inneklimate i kirken. Utover dette har det vært gjennomført arbeider med takoverflatene, for å hindre mosevekst og skade på skifer, samt tjærebrenging av eksteriøret av kirken. Det er verdt å merke seg at våpenhuset mot nord hadde seget ned i fremkant og måtte jekkes opp for å ligge inntil nordveggen til tverrskipet og at på nordsiden er muren lav, slik at trekonstruksjoner blir utsatt for unødvendig fuktbelastning. Gjennom stavkirkeprogrammet ble det gjennomført et større arbeid på

³ En kort informasjon om dette finnes på: https://no.wikipedia.org/wiki/Hedalen_stavkirke Besøkt des.2016

forstøtningsmuren på sørsiden av kirken i 2006, og i 1985 ble det gjennomført en oppfylling av kirkegården for å senke grunnvannstanden.

4 Kirkens interiør

4.1 Interiørets tilstand

Gjenstander og malt dekor i kirkerommet ble tilstandsvurdert i perioden 2013-2015.⁴ Vurdering av interiørets tilstand er derfor ikke vektlagt ved befaringen.

Det ble observert skader på kunstgjenstandene i kirken: fugle-ekskremer på ett maleri, løs maling på et annet, på bonadene er det tendenser til løs maling og lerrets-skjøter som slipper. På alterskapet er det en del små avskallinger/oppskallinger i malingen og på madonnaen er det en oppskalling i ansiktet. Ettersom dette var en meget overfladisk vurdering, bør kirkens gjenstander tilstandsvurderes i løpet av to fra 2016 for å se om dette er skader som utvikler seg.



⁴ Rapporter finnes i Riksantikvarens arkiv



Løs maling er observert innenfor den røde sirkelen på alterskapets venstre fløy.



Løs maling og utfall i malingen- se hvite flekker- er observert på norddelen av skapet.



Løs maling er observert flere steder på baksiden av skapet.



Bonadene bør ettersees.



Oppskallinger på kinnet til Madonnaen



Løs maling observert på dette maleriet

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 Hedalen ⁵
Endring i årlig gjennomsnittstemperatur, stigning	3,0 - 3,5 °C	
Økning i årlig nedbør ifølge klimascenariene for det området kirken ligger i	10 - 15 %	Det er problemer med vannhåndtering i dag. Dette vil kunne øke med øket nedbør.
Reduksjon i årsmaksimum snømengde	30 - 20 %	
Reduksjon av antall dager med snødekke	65 - 50	

Hendelse (basert på historikk)	Endringsstørrelse/Kommentar	Betydning/Effekt for Hedalen ⁶
Snøskred - aktsomhet	Kirken ligger forholdsvis nær utløpsområde for snøskred.	Det kan være noe økt risiko for snøskred. Ettersom antall snødager og snømengde per år minker er det usikkert i hvor stor grad det er en reell snørasrisiko.
Steinsprang - aktsomhetsområder	Kirken ligger ikke i område markert som utløpsområde for steinsprang.	
Potensiell jord- og flomskred	Kirken ligger ikke nær område markert med potensiell 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.

Hedalsveien, vei-nr. 243, som er tilførselsvei til kirka, ligger i utløpsområde for snøskred i et område av veien som ligger nordøst for kirka.

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 70 Hedalen 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: Hedalen stavkirke er uoppvarmet og oppvarmet kun ved 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	1	Usikkert
3.2. Yttervegger	0	Ja
3.3. Fundamentering	1	Usikkert
3.4. Vinduer	0	Ja
3.5. Dører	0	Ja
3.6. Vannavrenning	1	Nei
3.7. Drenering	1	Usikkert
3.8. Innvendige veggoverflater	0	Ja
3.9. Gulv	0	Ja
3.10. Tak /himling	0	Ja
3.11. Altertavle	2	Usikkert
3.12. Prekestol	0	Ja
3.13. Benker	0	Ja
3.14. Malerier	1	Usikkert
3.15. Trær	0	Ja
3.16. Konstruksjon	0	Usikkert

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

3.1 Yttertak. Skiferen var ved tidspunkt for befaring skadet på flere steder, trolig grunnet dårlig innfesting og mye vind. Skadene kan ha konsekvenser for takkonstruksjon. Se bla. sydvestre svalgang.

3.3 Fundamentering/3.7 Drenering. Kirka er drenert langs den nordre fasaden, men mye vekst og sprekkdannelse ved grunnmur vitner om utilstrekkelig vannhåndteringssystem, spesielt ved nordøstre hjørnet.

3.6 Vannavrenning. Kirken har ikke takrenner, bare gradrenner. Ved vind og regn kommer store mengder vann på fasade og i grunn. Det gjør det fuktigere for de hjørnestolper som står direkte på steingrunnen. I tillegg er det bare de nyere delene som har sokkellist mellom svill og grunn.

3.11 Altertavle/3.14 Malerier. Det er nye skader etter siste behandling. En del av årsaken til skadene er klimabelastning.

3.16 Konstruksjon. Grunnmur er på forskjellige steder pusset med mellomhard mørtel. På andre steder er flere stein sklidd ut og vann renner inn i grunnkonstruksjonen istedenfor omvendt.

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

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

3.1 Yttertak. Utskifting av skadete skiferstein, utbedring av innfesting

3.3 Fundamentering/3.6 Vannavrenning /3.7 Drenering. Kirka er drenert langs nordre fasaden, men mye vekst og sprekkdannelse ved grunnmur vitner om utilstrekkelig vannhåndteringssystem. Det gjelder spesielt mellom støpul og apsis. Montering av takrenner og nedløpsrør slik at vann føres bort fra kirkebygningen.

3.11 Altertavle./3.14 Malerier. Det bør gjøres en tilstandsvurdering i løpet av to fra 2016 for å se om det er flere skader enn de observerte og om observerte skader utvikler seg.

3.16 Konstruksjon. Rengjøring/fjerning av mosevekst på grunnmur og utbedring av de steder hvor steinen er sklidd ut. Sementbasert mørtel på sokkel bør skiftes ut mot naturlig hydraulisk kalkmørtel dersom denne fortsatt skal være pusset.

4. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:

- Takflater, innfesting og gradrenner må jevnlig sjekkes, minimum en gang per år, og helst ved kraftig regnvær.
- Dreneringen rundt kirken kontrolleres jevnlig, minimum en gang per år, helst ved snøsmelting og / eller kraftig regnvær.
- Konstruksjonens stabilitet må overvåkes.
- Kirkekunsten må jevnlig sjekkes.

5. 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
- Bruke rullgardinene som er montert i kirkerommet (dette var gjort da NIKU var der)

7 Oppsummering for Hedalen stavkirke

Den største trusselen mot Hedalen stavkirke er økt vann- og fuktbelastning grunnet økt nedbør. Det bør installeres et fungerende vannhåndteringssystem fra tak som jevnlig må sjekkes og tak/renner må holdes vedlike. Kirkekunsten må overvåkes. Hedalsveien, vei-nr. 243, som er tilførselsvei til kirka, ligger i utløpsområde for snøskred i et område av veien som ligger nordøst for kirka.

8 Litteratur og referanser

- Anker, Leif. 2005. Middelalder i tre, Stavkirker. I Kirker i Norge bind 4
- Christie, H. & Christie, S. 1981. Norges kirker. Buskerud. Bind 1.
http://www.norgeskirker.no/wiki/Nore_kirke. Informasjon hentet mars 2016
- Arkivalia i Riksantikvarens arkiv
- <http://www.miljostatus.no/kart/> Informasjon hentet mars 2016
- Norges geologiske undersøkelse, www.ngu.no Informasjon hentet mars 2016
- <http://www.senorge.no> Informasjon hentet mars 2016
- <http://www.nve.no/no> Informasjon hentet mars 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 istandsettelsen ved begynnelsen av 1900-tallet. De er ikke inkludert her.

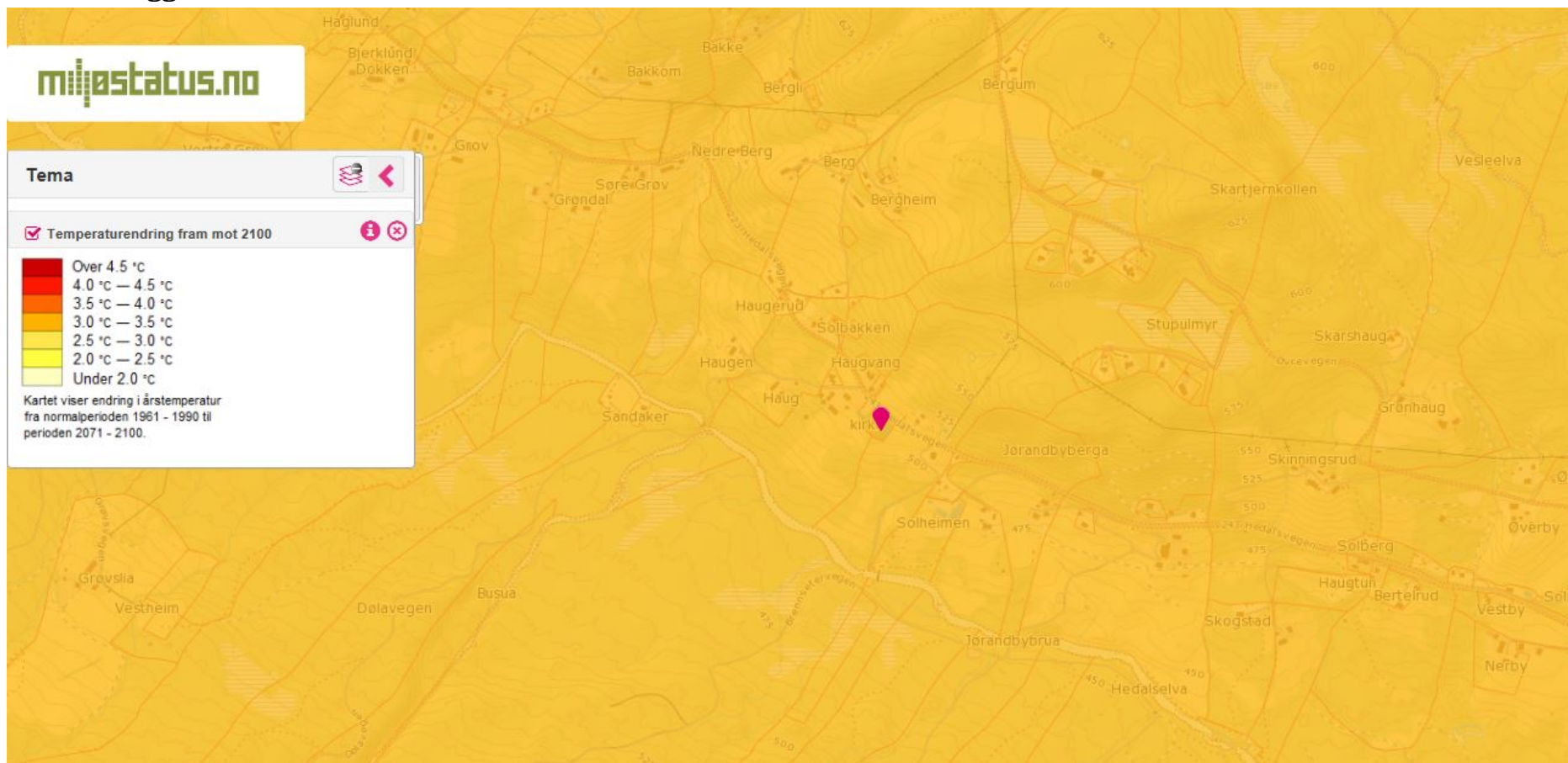
År	Rapport	Utfyllende informasjon
2009-2011	Takarbeider og istandsetting av støpul Stavkirkeprogrammet Dokumentasjon av stavkirkeprogrammet RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0021-0001.pdf	Skifertaket var preget av mosevekst med påfølgende frostsprengning og sprekkdannelser. Mose vart fjernet. Utover dette var taket skadet av isdannelser på de øvre takflatene som faller ned på underliggende takflater og knuser stein. Skadd stein ble skiftet. Råteskadet materiale ble skiftet ut og spunset. Kilrennebeslag ble skiftet. Våpenhuset mot nord hadde seget ned i fremkant og måtte jekkes opp for å ligge inntil nordveggen til tverrskipet. Påvist eldre råteskader i sydvestre hjørnestav i støpul og noen eldre skader i underdelen av laftestokkene. Tiltak ikke nødvendig. Spunsing av bunnsvill under dør og sydvestre del av vestveggen. Taket fikk ny stein der dette var nødvendig og reingjort for mose.
2006	Murverk Espen Marthinsen Stavkirkeprogrammet	På nordsiden av kirken har muren for lav høyde, slik at trekonstruksjoner blir utsatt for unødvendig fuktbelastning. Det ble gjennomført et større arbeid på forstøtningsmuren på sørsiden av kirken.
2004-2005	Klimaregistreringer Merete Winness RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0019-0001.pdf	Klimainformasjon innsamlet i kirken i 2004-2005 sammenliknet med informasjon fra tidligere perioder (2001-2003)
2001	Tjærebreing RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0021-0001.pdf	Tjærebreing av kirken.
1993	Befaring med Riksantikvaren. RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0019-0001.pdf	Taksteinene bør gåes over hver vår, for å supplere og reparere der stein er blitt borte. Mosegrodd stein bør skures. Vegetasjon inn mot grunnmur må fjernes hver høst, og det må sørges for skikkelig avrenning ut fra grunnmur. Trappen på nordsiden må heves. Det er en åpning mellom listen under apsiden og muren. Denne åpningen må kontrolleres med jevne mellomrom for å sjekke om den blir større. Deler av muren under apsis bør relegges feltvis - den har enkelte steder sklidd helt ut. Råteskader i bjelke i taket i sakristiet. Det er mulig at bjelken kan repareres (spunses), da det kun er feltvis at den er skadet. Svikt i gulvet i sakristiet.
1993	Befaringsrapport	Tendenser til utsprengning i mange av fugene i grunnmuren på sørsiden, mest ved koret og apsid. Terrenget rundt kirken er litt høyt. Det bør sørges for drenering, avrenning ut fra grunnmur. Trappen på

	Tor Haugen RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0023-0001.pdf	nordsiden har seget ned.
1993	Tjærebreing RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0023-0001.pdf	Tjærebreing av kirken i august 1993. Kirken var blitt svært tjæreslitt på vest og sydveggen.
1992	Befaring Anders Haslestad RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0023-0001.pdf	På østenden av apsiden er murkronas øverste sten til dels glidd ut og det er fall inn i fundamentene. Dette må utbedres, eventuelt fuges slik at det ikke trenger vann inn i sokkelen og skaper ytterligere frost- og teleskader. En del av lappskiferen taktekkingen er skadd. En del av gradene på tårnfoten er også dårlige og må gås over. Taktekkingen på nordsiden er forholdsvis mosegrodd. Tjærebreinga fra i fjor, er muligens påført med sprøyte. Klokketårnet har på vest- og nordsiden fått terrenget delvis fylt opp på sviller og sokkellist. Dette må fjernes og renskes slik at det er sikret avrenning fra murkrona. Fra trapp inn i sakristiet og frem til klokketårnet er det fall på en 15-20 cm. Dette er gruslagt, og det ser ut til at grusen etterhvert havner frem mot sokkelen på klokketårnet. Foreslår at man stensetter dette partiet med heller, slik at det ikke blir en ansamling av grus fram mot sokkelen.
1991	Tjærebreing RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0023-0001.pdf	Tjærebreing i september 1991.
1986-1993	Installasjon av utstyr for klimaovervåkning RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0029-0001.pdf	Måleresultat for 1986-1993. For utgangspunkt til fremtidig valg av tiltak for å forbedre inneklimateet. Dette gjelder f.eks. sammenhengen mellom fuktighet og bevegelse i treverk, variasjon i luftfuktighet og -temperatur fra sted til sted i kirken, samt elektrisitetsforbruk. Oppstart av fuktmålinger i 1981. (Også RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0030-0001.pdf)
1988	Befaringsrapport Harald Liodden Nils Marstein Mille Stein RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0019-0001.pdf	Kirken skal tjæres. Veggene i skipet er utette. Dette gjelder spesielt vegg mot sør. Sprekkene kan fuges med tjæredrev. Drevet dyttes inn fra ytterside med sparkelkniv eller lignende. Kirketaket er utbedret. Defekt skifer og gradrenner er utbedret og tettet. Det er spor etter lekkasje i sørøstre hjørne av korsmidten. Sørøstre gradrenne må etterses og eventuelt utbedres. I en periode bør man besiktige sørveggen i koret for å kontrollere at lekkasjen er stoppet. Gangveien til kirken er i dag gruset. Soknerådet ønsker å legge heller isteden. Kirkegjengere trekker grusen inn i kirken.
1986	Befaring vedrørende middelaldergjenstanden es konserveringstilstand Jon Brønne	Det synes helt klart at alle de beskrevne skader har oppstått i perioden 1981-86. Ettersom mange av skadene er av meget alvorlig karakter, er det viktig å holde gjenstandene under meget nøye oppsyn, for å se om nye skader oppstår.

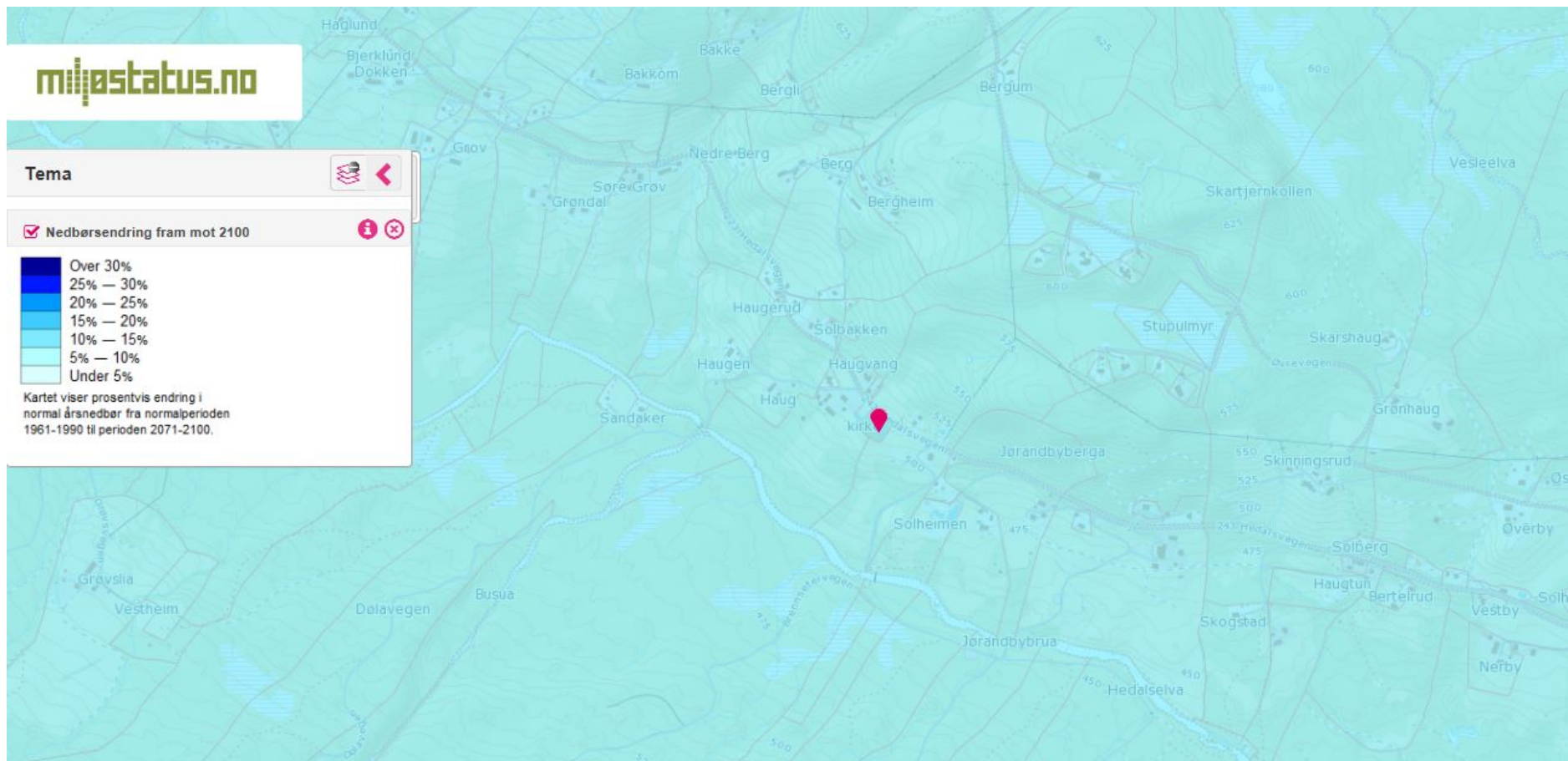
	RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0030-0001.pdf	
1986	Befaring i stavkirken ved Dag Myklebust RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0030-0001.pdf	I dag fremstår kirkens interiør med ledd fra fire forskjellige perioder: stavkirkeskipet, korsarmene fra 1699, tårnet fra 1738 trenger seg ned i kirkeskipet, men ble kledd inn av Carl Berner samtidig med hans nye kortilføyelse.
1981	Befaringsrapport fra teknisk konservator Jon Brønne RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0019-0001.pdf	Skifertaket har i dag skader. En rekke skifer er brukket og mange har falt av. Det ser ut til at mange av disse skadene oppstår pga. av takras fra øvre til nedre tak. Det oppstår også vannskader i sakristiet, pga. av snøsmelting og dannelse av isbro ved takskjegget. De skadde partiene på taket må repareres. Det bør på lengre sikt muligens vurderes om takene bør legges om og skiferen eventuelt erstattes med spon.
1971	Undersøkelse av gulvforholdene Håkon Christie RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0019-0001.pdf	På det sted hvor stavkirkens kor og evt. apsis har vært, er det gravet nokså meget, så det er fare for at fundamentene er skadet.
1971	Besiktigelse Håkon Christie RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0032-0001.pdf	Riksantikvaren vil peke på at man bør undersøke og vurdere tårnets fundamenter med tanke på om ikke dette kan forenkles slik at himlingen i krysset eventuelt fjernes eller heves; muligens kan også selve fundamentet heves. Grunnmuren meisles av så den får fall utover hele kirken rundt, slik at svillene ikke blir for meget utsatt for vann og råte.
1964	Stephan Tschudi Madsen AKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0032-0001.pdf	Fugene mellom grunnmuren og syllstokkene så vel i vest, nord og sør - er spekket med sement som er trukket opp over treverket slik at det samler vann. Riksantikvaren ber om at spekket fjernes og dersom grunnmuren stikker utenfor treverket, må stenene hugges av eller legges slik at det blir fall så vannet ikke samler seg.
1941	Befaring Halvor Vreim RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0035-0001.pdf	Overgangen mellom øvre og nedre del av tårntaket er utett slik at bindingsverket på et sted er begynt å råtne. Et annet drypp ser ut til å komme helt fra tårnspissen. Det er flere mangler ved tårntekningen. Sementspekkingen på murkronen inn mot svilla til stavkirkedelen bør fjernes da den binder fuktighet så svilla skades. Galleriene i krossarmene som bæres av jernbaneskiner og varmeledingsrør klarer seg visselig uten understøttelse - eventuelt kan innlegges dobbelt så tett med bjelker som det er.
1985	Oppfylling av kirkegården RAKV-S-6224-D-Da-Da05-0061-0047-	Oppfyllingen vil bidra til å senke grunnvannstanden. Ingen oppfylling nærmere kirkebygningen og støpulen enn 5 m.

	0001.pdf	
1907-1908	Heinrich Jürgensen. RAKV-S-6224-D-Da- Da05-0061-0035- 0001.pdf	Besiktigelse av arbeidet etter Carl Berner og noe nytt restaureringsarbeid.
1902	Restaurering ved Carl Berner	Det tidligere sakristiet ble erstattet av et nytt kor med apsis, mens det ble bygget nytt sakristi på nordsiden av det tidligere koret. Fyrhus for sentralvarmeanlegg ble oppført syd-øst for kirken, med varmerør under jorden til søndre korsarm og derfra til resten av kirken.

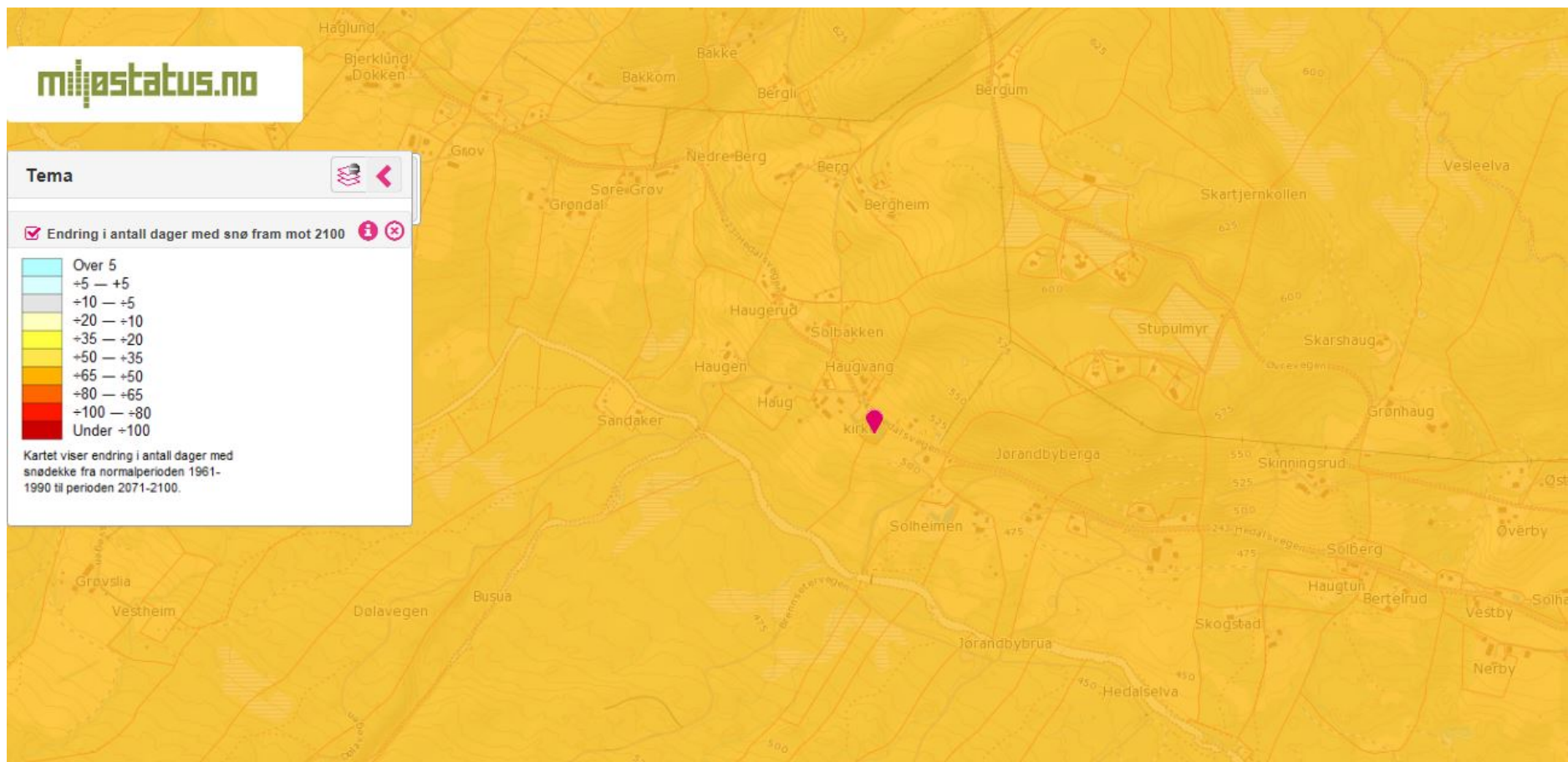
9.2 Vedlegg 2. Klimakart



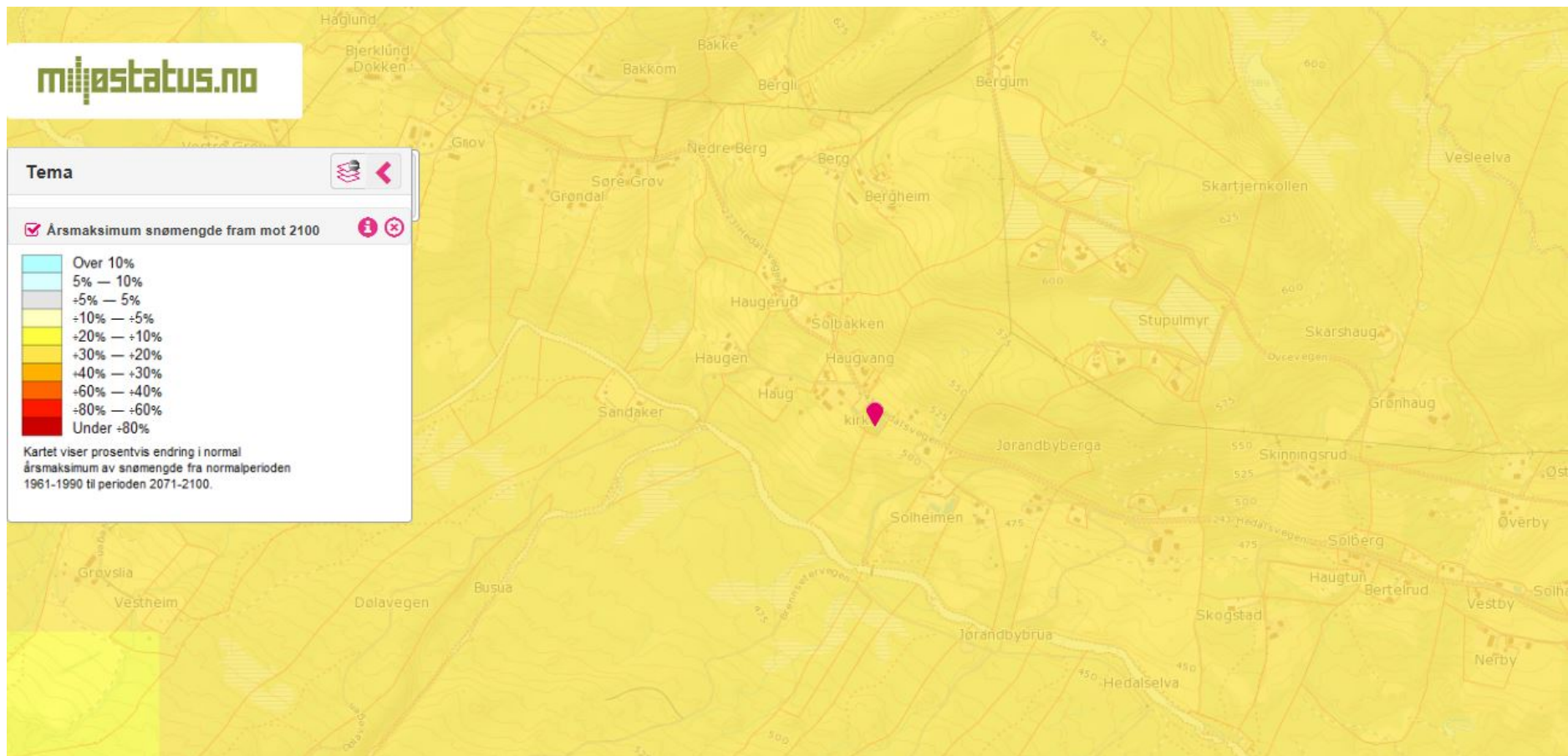
Kartet viser temperaturendring fram mot 2100.



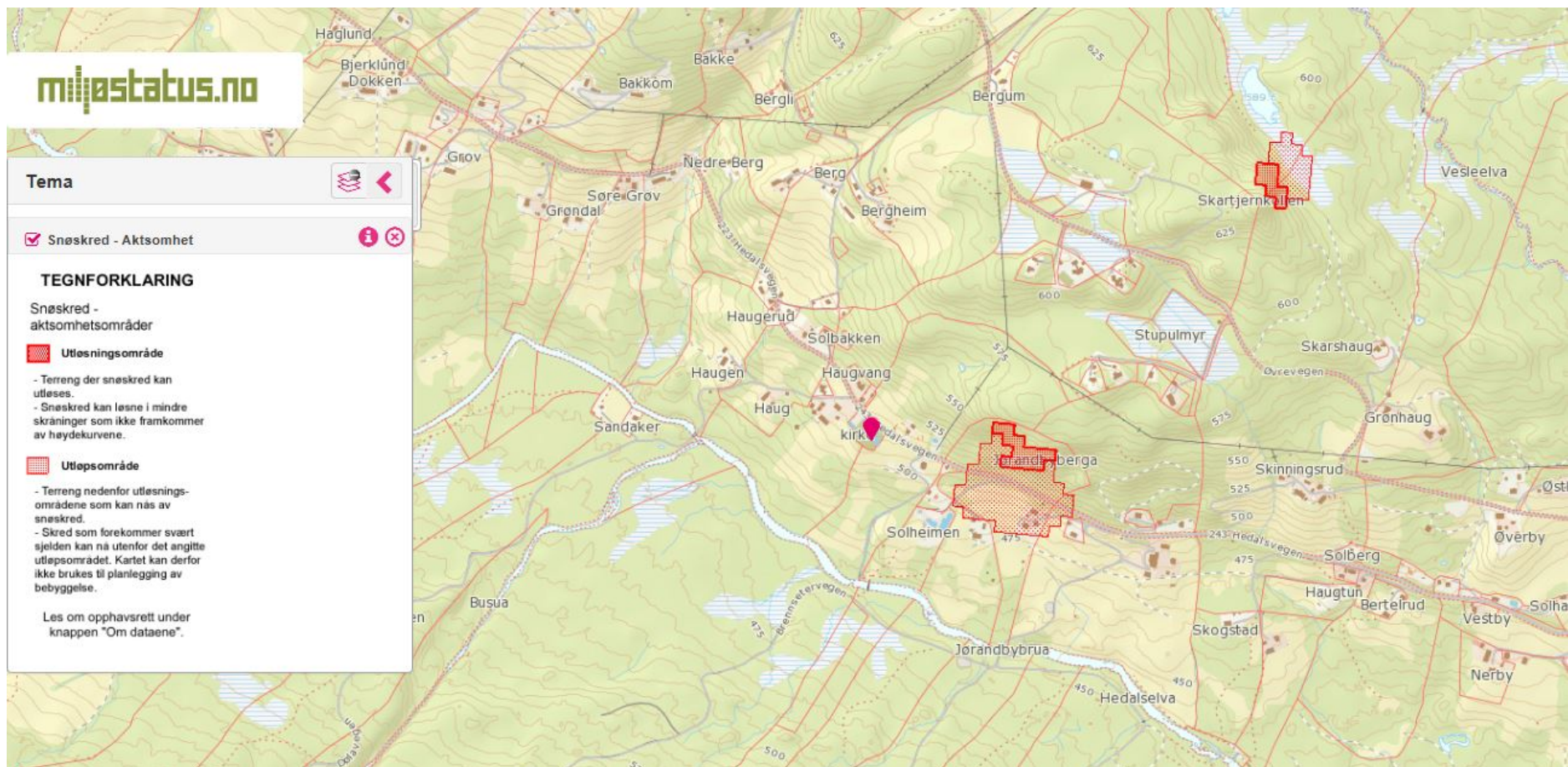
Kartet viser nedbørsending fram mot 2100.



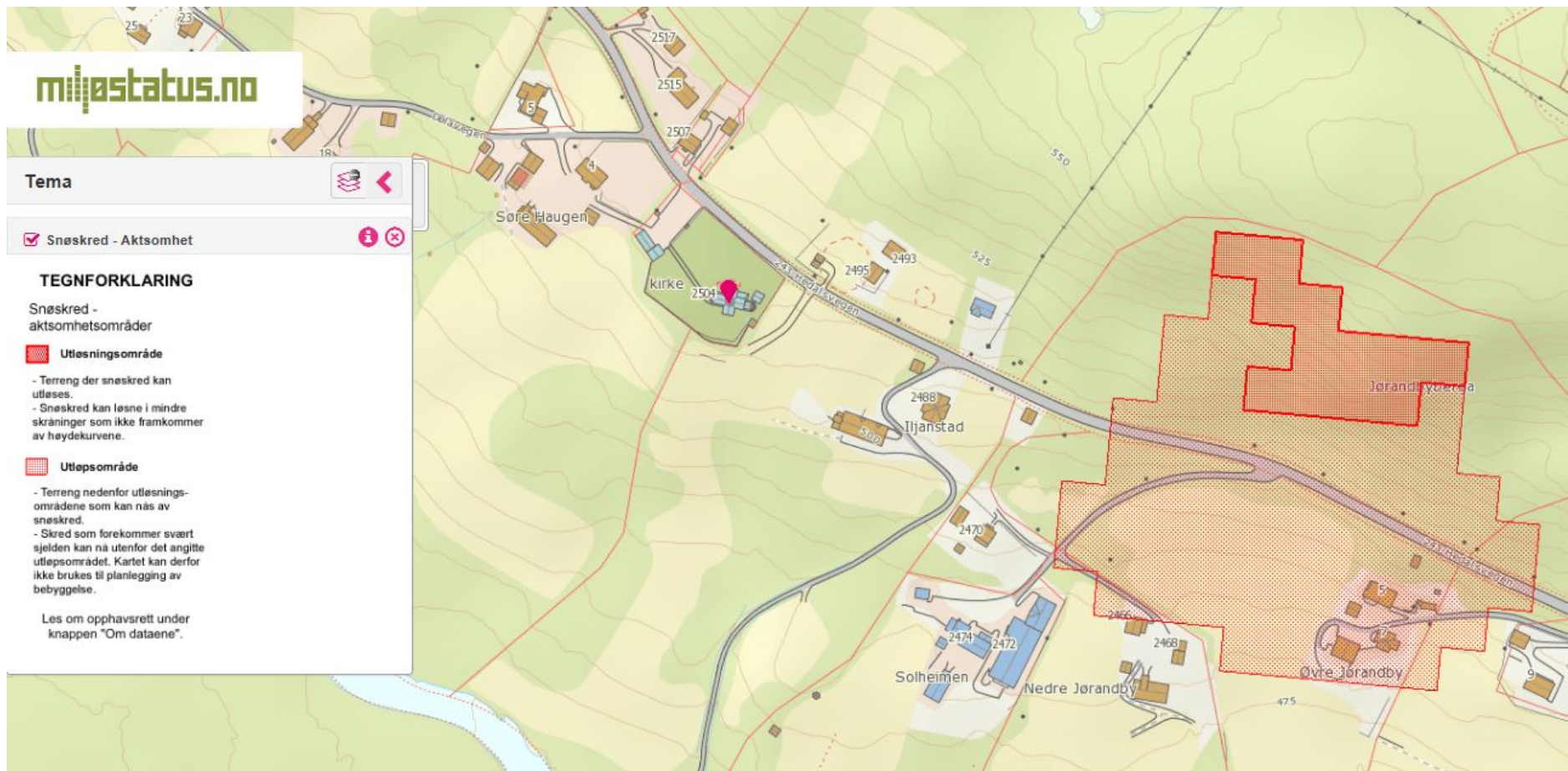
Kartet viser endring i antall dager med snø fram mot 2100.



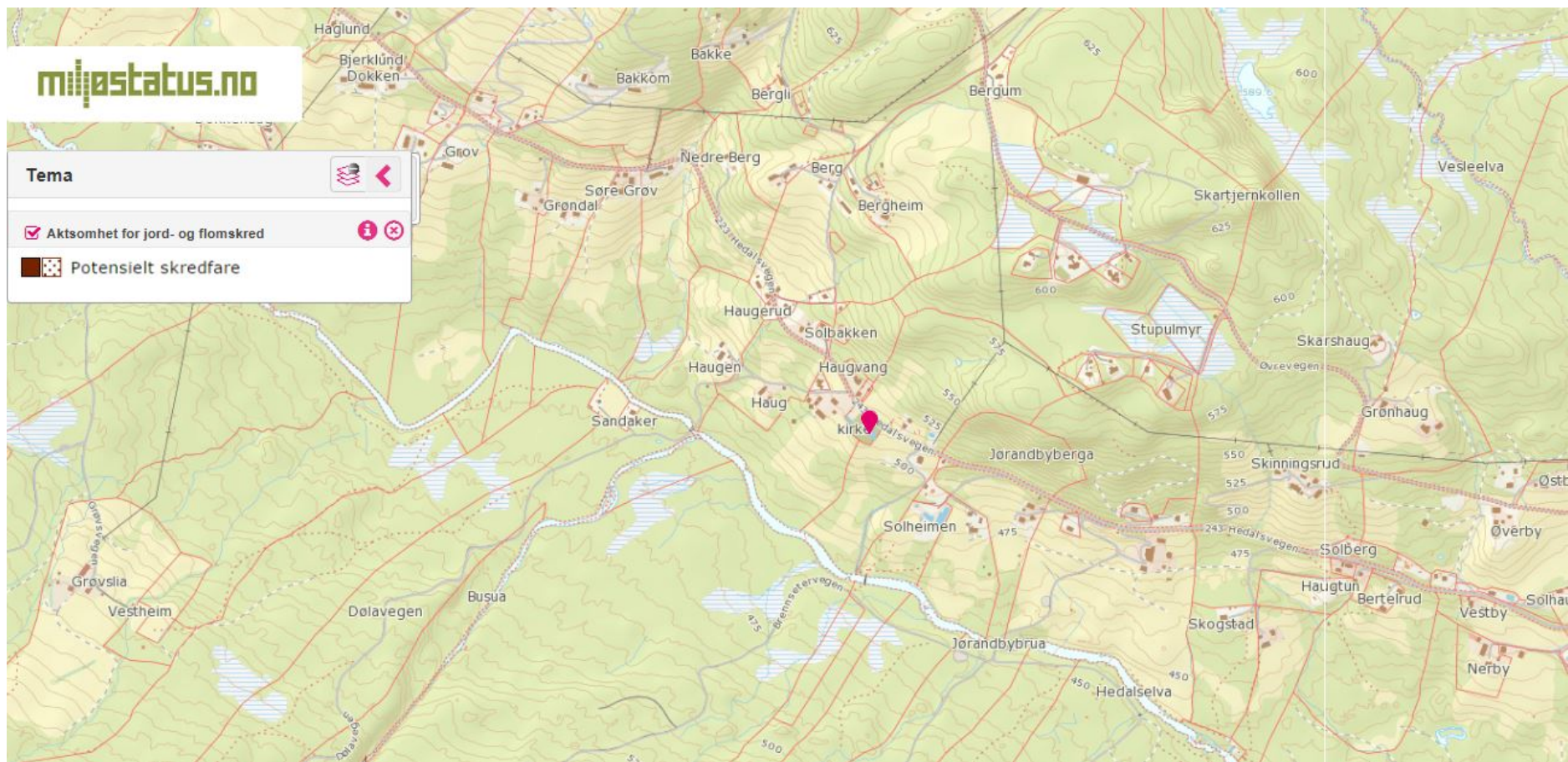
Kartet viser prosentvis endring i årsmaksimum snømengde fram mot 2100.



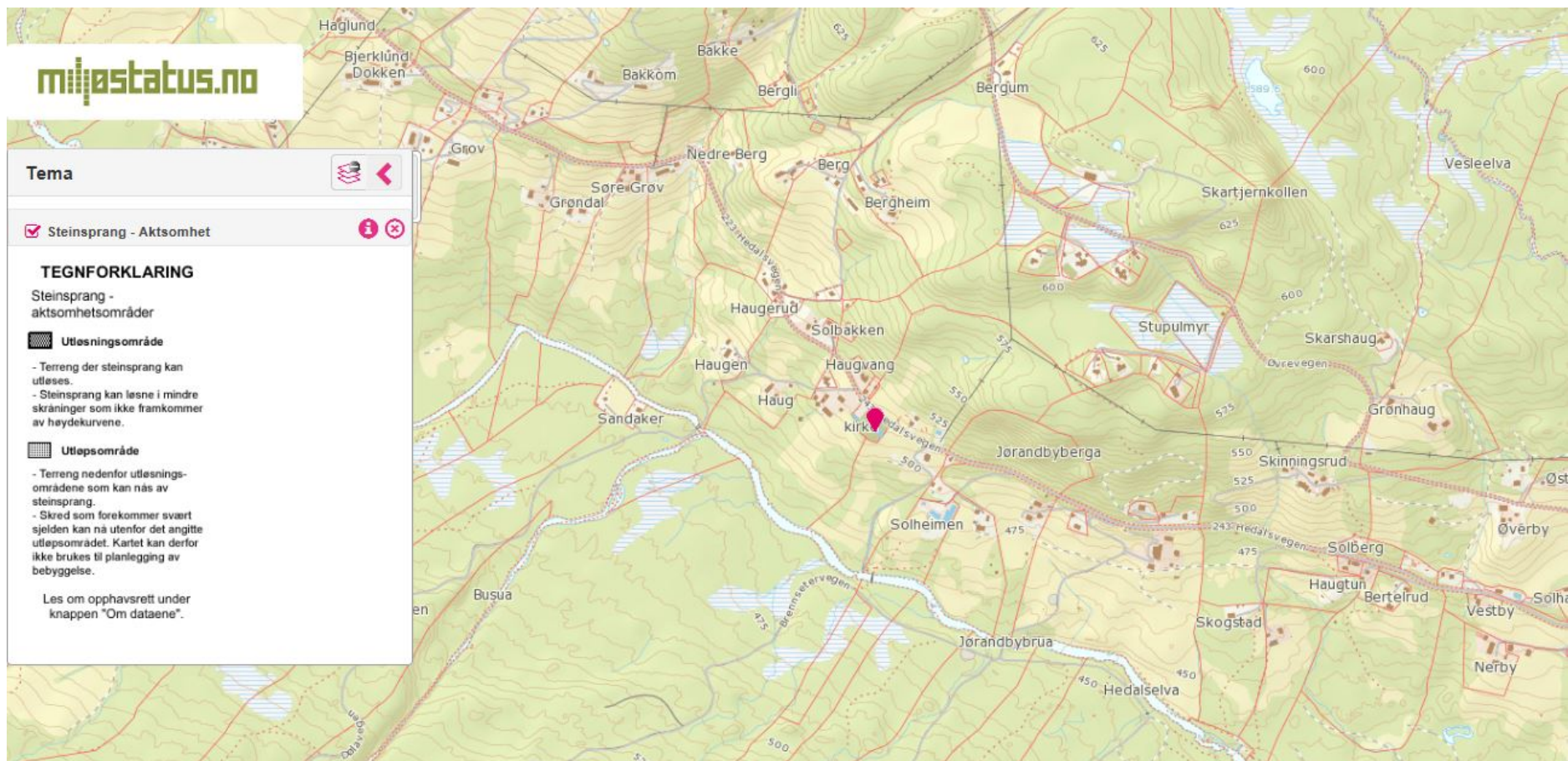
Kartet viser snøskred - aktsomhetsområde.



Kartet viser snøskred – aktsomhetsområde, detalj.



Kartet viser jord- og flomskred - aktsomhetsområde.



Kartet viser steinsprang - aktsomhetsområde.

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 125/2016

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