



Klimaendringer og kulturminner i kommunene (KLIKK)

Metodepilot i samarbeid mellom Norsk institutt for kulturminneforskning og Skedsmo kommune, 2019-2020



Skedsmo kirke. Kirken er en korskirke fra 1180, og var en av de utvalgte kulturminnene i piloten. Her ble både eksteriør og interiør undersøkt.

Om prosjektet

Klimaendringer og kulturarv i kommunene (KLIKK) var et pilotprosjekt for utprøving av metoder for klimatilpasning av kulturarv i en kommune. Prosjektet ble gjennomført i 2019 i form av et samarbeid mellom NIKU og daværende Skedsmo kommune (nå en del av Lillestrøm kommune).

Kulturminner er sårbare for klimaendringer på ulikt vis. Denne piloten var en utprøving av en metode som baserer seg på kommunenes kulturminner og hvilke klimatrusler de er utsatt for. Håpet er at metoden kan brukes av alle kommuner som ønsker å vurdere hvilke kulturminner som er mest klimautsatt, på hvilken måte, og hvilke tiltak som kan settes inn for å ta vare på disse kulturminnene i et framtidig klima.

Metoden tok utgangspunkt i et vurderingsverktøy utviklet i forskningsprosjektet Adapt Northern Heritage, i tillegg til at det ble hentet lærdom fra to andre mindre prosjekter med samme tema utført av NIKU og Riksantikvaren.

I dette heftet beskrives det en steg-for-steg-gjennomgang av metodens trinn, i tillegg til at det gis eksempler på hvordan NIKU jobbet med hvert av trinnene i Skedsmo kommune.

- Maja Granberg, prosjektleder

Trinn 1 - Oppstart

- Definisjon av mål
- Etablering av og møte med prosjektgruppe. Prosjektgruppen bør bestå av personer med relevant kompetanse innen kulturminner og klimatilpasning
- Fremdriftsplan
- Innsamling av basisdokumentasjon:
 - Sted- og objektsinformasjon
 - Kulturhistorisk verdi og vernestatus
 - Tilstandsanalyse
 - Klimascenarier for hele kommunen

Hensikten med metoden er å vurdere trusler relatert til klimaendringene og rettet mot kulturarven i kommunen, samt foreslå overvåking og/eller tiltak.

Prosjektgruppa var tverrfaglig, med kompetanse innen temaer som klimatilpasning, bygninger, interiører og arkeologi.

Prosjektdeltakere fra Skedsmo kommune var Jan Teksum, avdelingsleder Adm. allmenn kultur og Asgeir Hagen, avdelingsingeniør, avdeling avløp.

Fra NIKU var prosjektdeltakerne Maja Granberg, bygningsantikvar (prosjektleder), Annika Haugen, sivilingeniør, Nina Kjølse Jernæs, konservator og Nora Furan, arkeolog.

Fremdriftsplan:

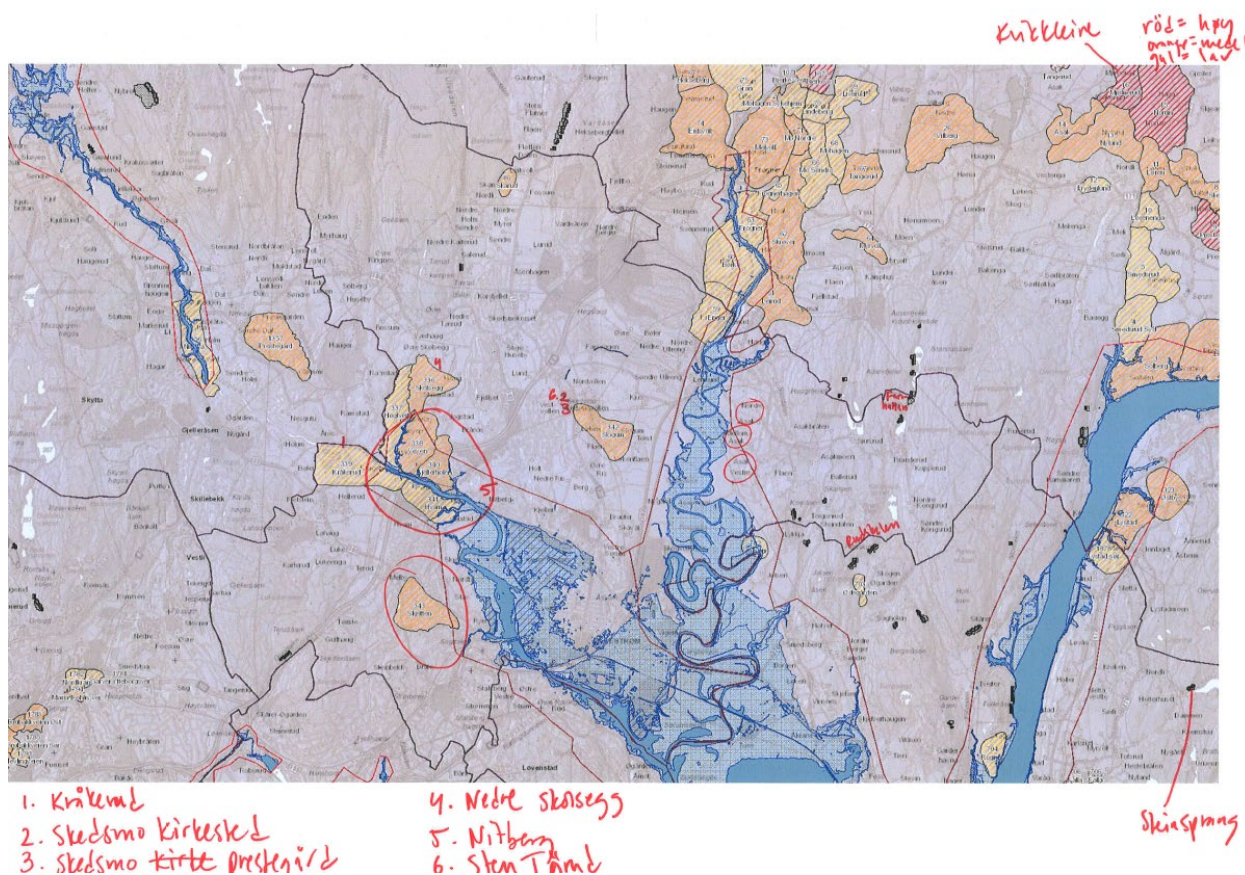
- Befaring 1: 20. mai 2019.
- Medvirkningsmøte 1: 29. mai 2019.
- Befaring 2: 18. juni 2019.
- Medvirkningsmøte 2: 20. august 2019.

Dokumentasjon ble hentet inn, f.eks. historikk om området, overordnet kulturhistorisk verdi og tilstandsanalyser, samt klimascenarier og klimahistoriske karaktertrekk. Dette ble gjort gjennom litteraturstudier, arkivstudier og studier av tilsendt materiale fra kommunen. Gjennom kommunens kartportal ble kart med informasjon om ekstremhendelser, som flom og skred, innhentet. Ved hjelp av denne basisinformasjonen fikk prosjektdeltakerne en overordnet forståelse for analyseområdet.

Trinn 2 – Prioritering og medvirkning

- Kryssanalyse lages basert på kulturminneverdier og klimascenarier. Hensikten er å vurdere hvordan klimaforandringene kan påvirke de kulturhistorisk verdifulle bygningene, arkeologien og kulturlandskapet i kommunen
 - Befaring av aktuelle steder/objekter i kommunen. Utføres på et generelt nivå
- Medvirkningsmøte nr. 1 med kommunen. Fokus på prioritering av kulturminnene, basert på innsamlet dokumentasjon. Under møtet diskuteres kulturminnene, og klimarelaterte trusler mot disse. Befaringen på generelt nivå danner grunnlag sammen med den innsamlede dokumentasjonen

Med informasjonen fra kulturminnevernplanen og ekstremhendelser i kommunen som bakgrunn ble det laget en «kryssanalyse». Et kart med ekstremhendelser og et kart med de mest verdifulle kulturminnene i kommunen ble kombinert. «Kryssanalysen» og kunnskap om langsomme klimarelaterte endringer ble brukt som underlag for den første befaringen. Hensikten med en befaring på et overordnet nivå, var å få et inntrykk av stedene og situasjonen.



Arbeidsdokument som ble brukt i felt som et utkast til kryss-analyse. Faresoner for kvikkleire, skred og flom er synlig på kartet, og de utvalgte kulturminnene er markert med røde tall. Denne ble brukt ved befaring 1.

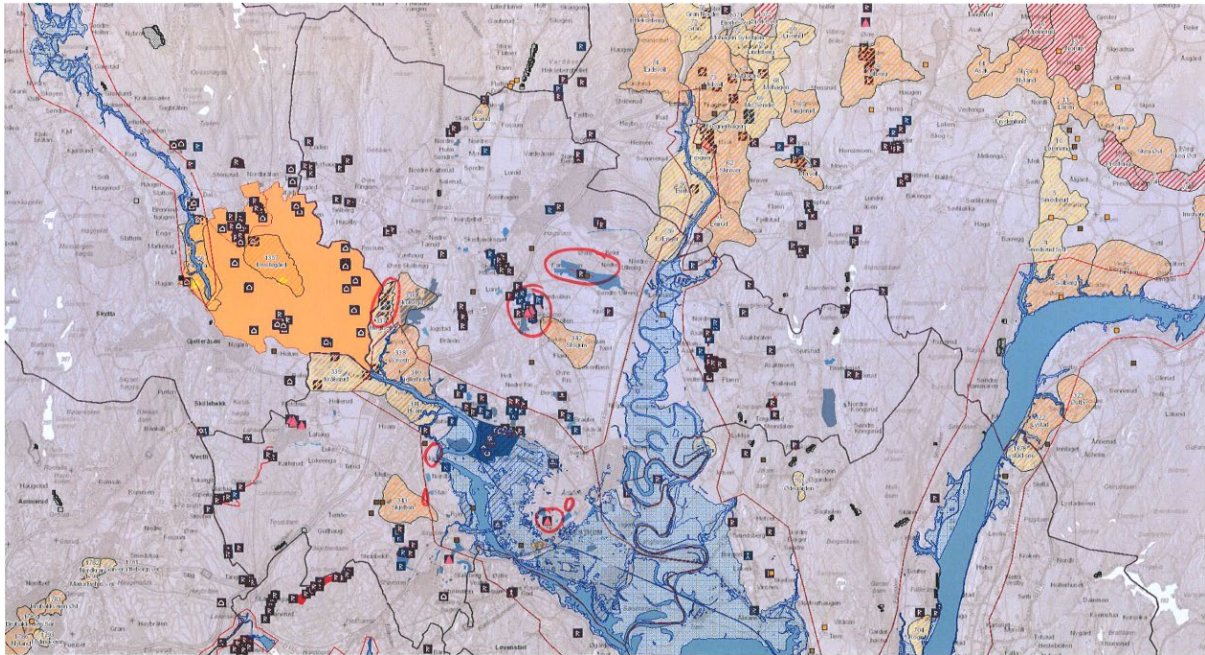
Kryssanalysen viser hvilke kulturminner som er truet av plutselige hendelser. Sammen med klimascenarier over langsomme endringer gir denne analysen et overordnet bilde av situasjonen. Denne informasjonen bør kombineres med befarings- og lokal kompetanse for komplett vurdering. Derfor ble en detaljert analyse gjort ved befaringsnr. 2.

Etter en første gjennomgang av kulturminnevernplanen og klimascenariene, valgte NIKU å fokusere på følgende utvalgte kulturminner i prosjektet: Kråkerud, en hulvei, Skedsmo kirkested, Skedsmo prestegård, Nedre Skolsegg, et veianlegg, Nitberg, et gravfelt, samt Sten-Tærud som er et større gravfelt med nærmere 20 gravhauger. I tillegg ble også Lillestrøm kirke og Lillestrøm sentrum valgt ut.

Under det første møtet med representantene fra kommunen ble de utvalgte kulturminnene og klimascenarier relatert til disse diskutert. Den første befarings- og lokal kompetanse, som ble gjennomført på et generelt nivå, i tillegg til grunndokumentasjonen, dannet grunnlag for diskusjonen. Spørsmålene som ble behandlet under møtet var blant annet:

1. Hvilke kulturhistoriske verdier finnes i Skedsmo kirke og prestegård, og i området rundt?
2. Hvor truet er Skedsmo kirke og prestegård for kvikkleire?
3. Nedbøren vil øke med 20%. Hvor farlig er det for fornminner og bygninger som ligger på grensen til fareområdene for kvikkleire/flom? F.eks. Sten-Tærud som ligger på grensen til et kvikkleireområde, eller Asak kirkested og gravfelt som ligger ved Leirsund, rett utenfor et risikoområde for flom.
4. Det er totalt to soner i nest høyeste risikoklasse for kvikkleire i Skedsmo kommune; Skjetten og Kjellerhollen (Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE). Det er ingen soner i høyeste risikoklasse. Hvilke kulturhistoriske verdier finnes i disse områdene? Nedre Skolsegg, Kråkerud og Nitberg ligger på grensen til disse to faresonene.
5. Er det andre fornminner/bygninger/områder med kulturhistoriske verdi som ligger i faresoner? Kjeller flyplass f.eks.?

Diskusjonen resulterte i at flere kulturminner ble valgt ut enn de som ble tatt ut til den første befarings- og lokal kompetanse. Kommunen mente at følgende kulturminner burde analyseres videre: Farseggen, den katolske kirken i Lillestrøm, Skjetten Solvangen, Stav fengsel, en rutebilstasjon og Kjeller flyplass.



Slik ble kryss-analysen utviklet etter medvirkningsmøte 1. På dette kartet fra Skedsmo kommune er kulturminner og kulturmiljø i kommunen markert, samt faresoner for kvikkleire, skred og flom. De røde sirklene viser de utvalgte kulturminnene i prosjektet.

Det ble bestemt at befaring nr. 2 skulle inkludere følgende kulturminner: Skedsmo kirke og middelalderkirkegård, Farseggen, Lillestrøm kirke og Nedre Skolsegg.

Det ble ikke utført befaring av Lillestrøm sentrum ettersom dette ble gjort i prosjektet Klima-DIVE¹ av NIKU tidligere. Vi gjenbrakte dokumentasjonen fra den tidligere befaringen.

¹ På oppdrag av Riksantikvaren har NIKU utviklet metoden Klima-DIVE. Klima-DIVE er en praktisk metode for å gjennomføre kulturhistorisk stedsanalyse som integrerer fremtidens klimatrusler med utgangspunkt i DIVE-metoden.

Trinn 3 – Identifikasjon av risiko

- Grundigere og mer nøyaktig befarings, som eksempelvis også inkluderer bygningsinteriør. Befaringen utføres i forkant av medvirkningsmøte nr. 2
- I dette trinnet arrangeres medvirkningsmøte nr. 2 med kommunen. Under medvirkningsmøtet skal partene diskutere hvilke av de registrerte kulturminnene som er mest truet, hvilke som bør prioriteres, samt ulike aktuelle tiltak, inkl. beredskap og restverdiredning (RVR). Overvåking, økonomi og ansvarsfordeling skal også diskuteres
- Risikovurdering utføres i medvirkningsmøte nr. 2. Risikovurderingen danner grunnlag for diskusjonen i møtet. I en risikovurdering vurderes følgende:
 - Sannsynlighet for hendelse
 - Konsekvens av hendelse
 - Kulturhistorisk verdi

Innhentede tilstandsanalyser og fotografier, samt andre dokumenter om Skedsmo kirke, Lillestrøm kirke og Skedsmo prestegård ble gjennomgått og sammenfattet i forkant av den grundige befarings. Eksempel på slik sammenfatning:

Endrings- og reparasjonshistorikk Skedsmo kirke

1972-1986-Da02-0027-0011-0001: kom kun til side 179

Basert på arkivmateriale fra Riksantikvarens arkiv.

År	Rapport/ kilde	Utfyllende informasjon
22.1.2015	09-02825-13 Skedsmo kirke - Ominnredning av tårnrommet - KML § 8, 1 disp Riksantikvaren.	Innvilgelse av ny utnyttelse av tårnrommet bak orgelgalleriet. Rom i rom løsning til «lagerrom»
3.9.2012	06-02476-7 Oppvarming - Kabellegging i gulv - Elektrisk anlegg Brev fra biskopens kontor til fellesrådet	Riksantikvaren har godkjent åpning av gulv for arbeid med utbedring av elektrisk anlegg
31.8.2012	06-02476-6 Skedsmo kirke - El-arbeider - Dispensasjon fra KML § 8 Fra Riksantikvaren	Godkjenning av varme- og lysstyring
30.10.1990	1911-2002 RAKV-S-6224-Da-Da02-0027-0005-0001 Side 24 Av Lars Hauglid	Rapport fra befarings. Eksteriør: «Regnværet på befaringsdagen avslørte alvorlige lekkasjer i taktekingen. Innvendig ble det registrert vannstriper på de kalkete vegger i hjørner mellom korsløyer, skip og kor som følge av lekkasje i samtlige gradrenner på yttertak. På veggene innvendig mot vest i søndre korsfløy er det saltutfellinger i kalkpussen oppunder taket. Her finner man allerede nedbrutt murmørtel. Det er store lekkasjer gjennom tårnets kobbertecking. Regnvann sildrer i mengder langs tårntaketets bærende trekonstruksjoner. Som følge av lekkasjene er det råteskader på undertaket.» «Sannsynlig må nye gradrenner lages og taktekingen vurderes omlagt. Dagens gradrenner er for dårlige fordi beslaget ikke går langt nok innunder skifersteinen.» «Som en nødløsning før vinteret må i hvert fall forsvundne skiferstein langs gradrennene bøtes inn, så sant man ikke påbegynner omleggingen snarest. Når det gjelder evt. endringen av taktekingen, viser fotografier i vårt arkiv at kirken hadde teglstein på taket til omkring år 1900.» «Etter hva som ble fortalt er syvinduene i kirken også i dårlig forfatning. De må også kalkuleres inn under det ytre vedlikehold.» Interiør: Skip På nordveggen er det oppstått sprekkdannelser, oppskallinger og noen avskallinger i de tykke kalklag. Dette skyldes spenninger i kalklagene som er påført opp gjennom

Figur 4. Utdrag av endrings- og reparasjonshistorikk av Skedsmo kirke.

En grundig befaring ble gjort til Skedsmo kirke og middelalderkirkegård (eksteriør og interiør), Farseggen, Lillestrøm kirke, Nedre skoleegg og Stav fengsel (eksteriør).

Til hver befaring ble et klimasikringsskjema brukt. I skjemaet ble så mye som mulig av fremtidige endringer i klimaet, tilstand for kulturminnet, tiltak osv. sammenfattet. Se eksempel på skjema:

Skjemaer

Klimasikring, bygning.

Bygning: Skedsmo kirke (eksteriør)		
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:		Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor bygningen er plassert: (Svar: ja/nei)
a. Økt nedbør		Ja
b. Økt temperatur		Ja
c. Økt vind		-
d. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder		Nei
e. Økt risiko for ras		Nei
f. Økt risiko for flom		Nei
g. Økt risiko for erosjon		Nei
h. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)		Ja, se foto
i. Risiko for økte snølaste		Nei
j. Økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.		Ja
k. Økt risiko for høyere havnivå		Nei
2. 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)²	
a. Yttertak	0	
b. Yttervegger	1	Nei (sementholdig fugemørtel, fukt, grønske)
c. Fundamentering	2	Nei (sementholdig fugemørtel, fukt, grønske)
d. Vinduer	2	Nei (tett maling, dårlig helling)
e. Dører	0	
f. Vannavrenning	2	Nei (mangler gode nedløpsrør / avrenning)
g. Drenering	2	Nei
h. Innvendige veggoverflater	0	
i. Gulv	0	
j. Tak /himling	0	
k. Altertavle	0	
l. Prekestol	0	
m. Benker	0	
n. Annet interiør	0	
3. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i kirke (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 3 over beskrives.)		
3.3. Sementholdige fuger har medført at uttørking fra murverkene fungerer dårlig med sprekkdannelser mellom sten og fuge som resultat. Problemene øker med økt nedbør / fuktighet		
3.6. Nedløpsrør mangler hvilket medfører økte problemer ved økt nedbør		
3.7. Drenering ikke god nok. Må kunne drenere vekk 20-30% mer vann enn dagens krav.		

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

4. Forslag til tiltak:	
- Felle trær som kan falle og skade bygningen samt trær som gir skygge på bygningen - Fjerne sementholdt fugemørtel og erstatte med kalkholdig, som slipper gjennom fukt - Fjerne tett maling på vinduer og erstatte med maling som slipper gjennom fukt - Forbedre drenering og vannavrenning fra tak. Montere nedløpsrør	
5. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:	
Etablere kontrollpunkter og følge med på utvikling av grønske og andre fuktrelaterte symptomer / skader på først og fremst nordsiden av bygningen etter at tiltak er gjennomført, og evaluere om denne minsker årlig. Kontroll gjøres på samme tidspunkt hvert år.	
6. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning	
Rensing av takrenner, nedløpsrør og tilse god avrenning fra bygningen.	

Bygning: Skedsmo kirke (interiør)		
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:		Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor bygningen er plassert: (Svar: ja/nei)
1.1. Økt nedbør		
1.2. Økt temperatur		
1.3. Økt vind		
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder		
1.5. Økt risiko for ras		
1.6. Økt risiko for flom		
1.7. Økt risiko for erosjon		
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)		
1.9. Risiko for økte snølaster		
1.10. Økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.		
1.11. Økt risiko for høyere havnivå		
2. Mulige fremtidige endringer i inneklimaet:		Forventede fremtidige endringer i inneklimaet i området hvor bygningen er plassert: (Svar: ja/nei)
2.1. Lavere temperatur (f eks grunnet energisparing)		
2.2. Høyere relativ luftfuktighet (f eks grunnet energisparing)		
2.3. Høyere temperatur (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)		
2.4. Lavere relativ luftfuktighet (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)		
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)³	
3.1. Yttertak	0	
3.2. Yttervegger	0	
3.3. Fundamentering	0	
3.4. Vinduer	0	
3.5. Dører	0	
3.6. Vannavrenning	0	
3.7. Drenering	0	
3.8. Innvendige veggoverflater	2	Usikkert
3.9. Gulv	1	Ja
3.10. Tak /himling	0	Ja
3.11. Altertavle	0	Ja
3.12. Prekestol	1	Ja
3.13. Benker	0	Ja
3.14. Annet interiør: døpefont	0	Ja
4. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i kirke (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 3 over beskrives.)		
Innvendige veggoverflater: løs puss under vinduer i koret. Sårbare steder for fukt. Løs puss og misfarget overflate på vegg på galleri i nordre korsarm. Mulig fuktpåvirket <u>Mulig setningsskader på vegg over prekestol og på søndre vegg over orgelgalleri</u> <u>Sprekker i søyler i korsarm grunnet tørt inneklima.</u>		
5. Forslag til tiltak:		
6. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:		
Overvåke mulig utvikling av løs puss under vinduer i koret og over galleri i nordre korsarm Overvåke sprekker mellom vegg og himling over prekestol og over orgelgalleri		
7. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning		

³ 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

Bygning: Lillestrøm kirke (eksteriør)		
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:		Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor bygningen 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. 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)⁴	
a. Yttertak	1	Nei (Mye mose på betongtakstein)
b. Yttervegger	0	
c. Fundamentering	1	Nei (Pussavflassing)
d. Vinduer	0	
e. Dører	1	Nei (reparasjon av noen dører nødvendig)
f. Vannavrenning	1	Nei (dårlig kobling fra drenering og til videre avrenning)
g. Drenering	1	Nei (dårlig kobling fra drenering og til videre avrenning)
h. Innvendige veggoverflater	0	
i. Gulv	0	
j. Tak /himling	0	
k. Altertavle	0	
l. Prekestol	0	
m. Benker	0	
n. Annet interiør	0	
3. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i kirke (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 3 over beskrives.)		
a. Skiftes / renses		
b. Reparasjon av puss-skader		
3.6-3.7. Reparasjoner		

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

4. Forslag til tiltak:	
• • •	
5. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:	
• • •	
6. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning	
•	

Bygning: Lillestrøm kirke (interiør)		
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:		Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor bygningen er plassert: (Svar: ja/nei)
1.1. Økt nedbør		
1.2. Økt temperatur		
1.3. Økt vind		
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder		
1.5. Økt risiko for ras		
1.6. Økt risiko for flom		
1.7. Økt risiko for erosjon		
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)		
1.9. Risiko for økte snølaster		
1.10. Økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.		
1.11. Økt risiko for høyere havnivå		
2. Mulige fremtidige endringer i inneklimaet:		Forventede fremtidige endringer i inneklimaet i området hvor bygningen er plassert: (Svar: ja/nei)
2.1. Lavere temperatur (f eks grunnet energisparing)		
2.2. Høyere relativ luftfuktighet (f eks grunnet energisparing)		
2.3. Høyere temperatur (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)		
2.4. Lavere relativ luftfuktighet (f eks grunnet billig energi fra fornybare energikilder)		
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)⁵	
3.1. Yttertak	0	
3.2. Yttervegger	0	
3.3. Fundamentering	0	
3.4. Vinduer	1	ja
3.5. Dører	0	
3.6. Vannavrenning	0	
3.7. Drenering	0	
3.8. Innvendige veggoverflater	1-2	ja
3.9. Gulv	1	
3.10. Tak /himling	0	
3.11. Altertavle	0	
3.12. Prekestol	0	
3.13. Benker	0	
3.14. Annet interiør: døpefont	0	
4. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot spesifikke bygningsdeler og interiør i Lillestrøm kirke (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 3 over beskrives.)		
Innvendige veggoverflater: løs puss og bom under maleriet i apsis.		
<u>Utett konstruksjon ved vinduer i koret, men de er lite utsatt for vær og vind.</u>		
5. Forslag til tiltak:		
6. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:		
7. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning		

Klimasikring, fornminner

⁵ 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

Fornminne: SKOLSEGG NEDRE	
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:	Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor fornminnet er plassert: (Svar: ja/nei)
1.1. Økt nedbør	ja
1.2. Økt temperatur	
1.3. Økt vind	
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder	
1.5. Økt risiko for ras	ja
1.6. Økt risiko for flom	
1.7. Økt risiko for erosjon	
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)	ja
1.9. Økt risiko for gjengroing	ja
1.10. Økt risiko for høyere havnivå	
2. Tilstand for fornminnet	Tilsier tilstanden at fornminnet vil tåle de forventede klimarelaterte forandringene som er besvart med ja i del 1 og 2? (Svar: ja /usikkert /nei)
Ok, svært gjørmete, men tydelig i terrenget	Usikkert, vil nok påvirkes særlig av økt nedbør, som igjen kan føre til at det raser ut. Gjengroing også en fare Trussel er også økt bruk av veien, samtidig som dette også hindrer gjengroing. Fall av trær kan bli en økt trussel siden veien ligger ned en skråning og er omgitt av skog
3. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot fornminnet (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 2 over beskrives.)	
4. Forslag til tiltak:	
Hindre gjengroing, skjøtsel Sette opp skilt som formidler at det er en hulveg på stedet – informasjon og bevisstgjøring er viktig for at de som fortsatt benytter vegfarete behandler det med respekt/ikke setter i gang tiltak som kan skade fornminne. Bygge opp enkel platting på de mest utsatte partiene slik at man i praksis ikke går rett på veien, men oppå den. Hindrer slitasje i form av at økt nedbør gjør bakken våtere og mer gjørmete, som igjen kan føre til at veien vaskes bort. Tilføre større steiner eller andre installasjoner i bakken på sidene av veien for hindre utvasking Hugge ned trær på sidene slik at ikke disse ikke faller over veien	

5. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:
6. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning

Fornminne: SKEDSMO MIDDELALDERKIRKEGÅRD	
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:	Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området hvor fornminnet er plassert: (Svar: ja/nei)
1.1. Økt nedbør	
1.2. Økt temperatur	
1.3. Økt vind	
1.4. Økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag / vann / kilder	
1.5. Økt risiko for ras	
1.6. Økt risiko for flom	
1.7. Økt risiko for erosjon	
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)	
1.9. Økt risiko for gjengroing	
1.10. Økt risiko for høyere havnivå	
2. Tilstand for fornminnet	Tilsier tilstanden at fornminnet vil tåle de forventede klimarelaterte forandringene som er besvart med ja i del 1 og 2? (Svar: ja /usikkert /nei)
Usikkert	Usikkert, Økt nedbør og fukt kan skade evt. Graver som ligger bevarert delvis under nåværende kirke. Middelalderkirkegården antas delvis ligge under kirkebygget og på utsiden hvor vann fra taket samler seg opp. Kan føre til for mye fukt som skader kulturlagene – samtidig som fukt også kan være positivt For bevaringen (Vibeke som ekspert på bevaringsgrad må konsulteres!)
3. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot fornminnet (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 2 over beskrives.)	
4. Forslag til tiltak:	
Generelt det samme som bygget	
5. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:	

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

Klimasikring, infrastruktur (veier, broer, parker og andre arealer)

Infrastruktur: Farseggen	
1. Mulige fremtidige endringer i uteklimaet:	Forventede fremtidige endringer i uteklimaet i området: (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	Ja
1.6. Økt risiko for flom	Nei
1.7. Økt risiko for erosjon	Ja
1.8. Økt risiko for vindfall (trær eller likn)	Ja
1.9. Økt risiko for gjengroing	Ja
1.10. Økt risiko for høyere havnivå	Nei
2. Tilstand for kulturminnet	Tilsier tilstanden at kulturminnet vil tåle de forventede klimarelaterte forandringene som er besvart med ja i del 1 og 2? (Svar: ja /usikkert /nei)
Bra, sikret grunnet tidligere rasrisiko. Noe ras ut – hulvegen ligger på en smal egg og er utsatt for å rase ut på begge sider	Nei, risk for ras, erosjon, gjengroing og vindfall. Vil nok påvirkes særlig av økt nedbør, som igjen kan føre til at det raser ut. Gjengroing også et aspekt, men kan enkelt løses ved kontinuerlig skjøtsel
3. Beskrivelse av klimarelaterte trusler mot kulturminnet (Her skal alle punkter besvart med «usikkert» eller «nei» under punkt 2 over beskrives.)	
4. Forslag til tiltak:	
Bredding av «eggen» ved påfyll av masser for å sikre mot ras og erosjon. Hindre gjengroing, skjøtsel. Trær som kan skade selve «eggen» ved vindfall bør felles. Sette opp skilt som formidler at det er en hulveg på stedet – informasjon og bevisstgjøring er viktig for at de som fortsatt benytter vegfarete behandler det med respekt/ikke setter i gang tiltak som kan skade fornminne. Bygge opp enkel platting på de mest utsatte partiene slik at man i praksis ikke går rett på veien, men oppå den.	

Hindrer slitasje i form av at økt nedbør gjør bakken våtere og mer gjørmete, som igjen kan føre til at veien vaskes bort og raser ut på sidene. Tilføre større steiner eller andre installasjoner i bakken på sidene av veien for hindre utvasking
5. Forslag til kontrollpunkter/overvåking:
Årlig ettersyn og gjennomføring av tiltak nevnt under punkt 4 gjennomføres etter behov.
6. Jevnlig vedlikehold for å unngå konsekvenser av økt klimarelatert belastning

Etter befaring nr. 2 ble medvirkningsmøte nr. 2 holdt med kommunen. Erfaringer og informasjon fra den grundige befaringen lå til grunn for møtet. Agendaen for møtet kan alternativt være lignende dette:

1. NIKU begynner med å presentere hva vi har kommet frem til så langt.
2. Under møtet diskuteres hvilke kulturminner som er mest truet og hva som bør prioriteres. Vi går igjennom en sammenfattende tabell med risikoanalyse for hvert kulturminne. Tabellen er et sammendrag over direkte/indirekte trusler forårsaket av klimaendringer samt over observasjoner fra NIKUs befaringer.
3. Forslag til ulike aktuelle tiltak skal diskuteres.
4. Diskusjon rundt overvåking, økonomi og ansvarlige.

Risikovurderingen ble laget sammen med kommunen og sammenfattet i en tabell.⁶ Tabellen nedenfor er i tillegg et sammendrag over direkte og indirekte effekter av klimaendringer samt over observasjoner fra NIKUs befaringer:

⁶ En beskrivelse av risikovurderingen finnes på side 22.

SKEDSMO KOMMUNE						
Risikonivå	Type kulturminne/-miljø	Kulturminne/-miljø	Direkte eller indirekte fare grunnet klimaendring/inneklima	Del av kulturminnet/-miljøet som er truet	Kulturhistorisk verdi	Risiko basert på konsekvens og sannsynlighet
	Bygning (eksteriør)	Skedsmo kirke (eksteriør)	Økt nedbør, økt temperatur, økt risiko for vindfall (trær e.l.), samt økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.	Yttervegger, fundamentering, vinduer, vannavrenning samt drenering.		
	Bygning (interiør)	Skedsmo kirke (interiør)	Økt nedbør, økt temperatur, økt risiko for vindfall (trær eller likn), samt økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.	Innvendige veggoverflater: løs puss under vinduer i koret. Sårbare steder for fukt. Løs puss og misfarget overflate på vegg på galleri i nordre korsarm. Mulig fuktpåvirket. Mulig setningsskader på vegg over prekestol og på søndre vegg over orgelgalleri. Sprekker i søyler i korsarm grunnet tørt inneklima.		
	Bygning (eksteriør)	Lillestrøm kirke (eksteriør)	Økt nedbør og økt temperatur.	Yttertak, fundamentering, dører, vannavrenning og drenering.		
	Bygning (interiør)	Lillestrøm kirke (interiør)	Økt nedbør og økt temperatur.	Innvendige veggoverflater: løs puss og bom under maleriet i apsis. Utett konstruksjon ved vinduer i koret, men de er lite utsatt for vær og vind.		
	Bygning (eksteriør)	Stav fengsel	Kvikkleire.			
	Bygningssmiljø	Lillestrøm sentrum	Økt nedbør, økt temperatur, økt fuktbelastning grunnet økte vannmasser i vassdrag/vann/kilder, økt risiko for flom.	Økt fare for råteskader, insektskader og økt gjengroing. Økt nedbørsmengder gir økt risiko for overflatevann.		
	Arkeologi	Skedsmo kirke og middelalderkirkegård	Økt nedbør, økt temperatur, økt risiko for vindfall (trær eller likn), samt økt risiko for at vegetasjon rundt bygningen gir økt fuktbelastning.	Usikkert. Økt nedbør og fukt kan skade evt. graver som ligger bevart delvis under nåværende kirke. Middelalderkirkegården antas delvis ligge under kirkebygget og på utsiden hvor vann fra taket samler seg opp. Kan føre til for mye fukt som skader kulturlagene – samtidig som fukt også kan være positivt.		
	Arkeologi (veifar)	Farseggen	Økt nedbør, Økt risiko for ras, Økt risiko for vindfall (trær eller likn), samt økt risiko for gjengroing.	Risk for ras, erosjon, gjengroing og vindfall. Vil nok påvirkes særlig av økt nedbør, som igjen kan føre til at det raser ut. Gjengroing også et aspekt, men kan enkelt løses ved kontinuerlig skjøtsel.		
	Infrastruktur (hulvei)	Nedre skolesegg	Økt nedbør, økt temperatur, økt risiko for ras, erosjon, vindfall (trær e.l.) og gjengroing.	Vil nok påvirkes særlig av økt nedbør, som igjen kan føre til at det raser ut. Gjengroing også en fare. Trussel er også økt bruk av veien, samtidig som dette også hindrer gjengroing. Fall av trær kan bli en økt trussel siden veien ligger i en skråning og er omgitt av skog.		

Trinn 4 – Klimatilpasning og tiltak

- En diskusjon om mulige tiltak danner grunnlaget for en vurdering og en oversikt over alle utvalgte tiltakene lages. Overvåking inkluderes i tiltakslisten. De mest relevante velges deretter ut
- Tiltaksplanlegging. En plan for klimatilpasning av kulturhistorisk verdifulle bygninger og interiører i kommunene lages
- Ansvarlige for respektive tiltak fastslås og økonomiske estimat gjøres

I dette trinnet ble resultatene sammenstilt. En plan for klimatilpasning av kulturhistorisk verdifulle bygninger og interiører i kommunen ble laget. Dette ble gjort under medvirkningsmøte nr. 2 med kommunen. I møtet ble de utvalgte tiltakene vurdert og de mest relevante ble valgt ut. Overvåking, økonomi og ansvarlige er også inkludert i tiltaksplanleggingen. Her er eksempel på hvordan dette kan sammenfattes i en tabell:

Kulturminne	Tiltak	Ansvarlig	Økonomi
Skedsmo kirke Eksteriør + interiør	Felle trær som kan falle og skade bygningen samt trær som gir skygge på bygningen Fjerne sementholdig fugemørtel og erstatte med kalkholdig, som slipper gjennom fukt Fjerne tett maling på vinduer og erstatte med maling som slipper gjennom fukt Overvåke mulig utvikling av løs puss under vinduer i koret og over galleri i nordre korsarm. Overvåke sprekker mellom vegg og himling over prekestol og over orgelgalleri.	Menighetens fellesråd	?
Skedsmo middelalderkirkegård	Skjøtsel av vegetasjon. Generelt det samme som bygget.	Menighetens fellesråd Lillestrøm	Lav
Lillestrøm kirke Eksteriør + interiør	Jevnlig vedlikehold.	Menighetens fellesråd	?
Stav fengsel	Sjekke kvikkleireundersøkelse	Privat	
Lillestrøm sentrum	Jevnlig vedlikehold. Ev. flomvoll i stand by. (basert på informasjon fra tidligere arbeide)		?

Farseggen	Bredding av «eggen» ved påfyll av masser for å sikre mot ras og erosjon. Hindre gjengroing, skjøtsel. Trær som kan skade selve «eggen» ved vindfall bør felles. Sette opp skilt som formidler at det er en hulveg på stedet – informasjon og bevisstgjøring er viktig for at de som fortsatt benytter vegfareten behandler det med respekt/ikke setter i gang tiltak som kan skade fornminne. Bygge opp enkel platting på de mest utsatte partiene slik at man i praksis ikke går rett på veien, men oppå den. Hindrer slitasje i form av at økt nedbør gjør bakken våtere og mer gjørmete, som igjen kan føre til at veien vaskes bort og raser ut på sidene. Tilføre større steiner eller andre installasjoner i bakken på sidene av veien for hindre utvasking		Lav
Nedre Skolsegg	Hindre gjengroing, skjøtsel Sette opp skilt som formidler at det er en hulveg på stedet – informasjon og bevisstgjøring er viktig for at de som fortsatt benytter vegfareten behandler det med respekt/ikke setter i gang tiltak som kan skade fornminne. Bygge opp enkel platting på de mest utsatte partiene slik at man i praksis ikke går rett på veien, men oppå den. Hindrer slitasje i form av at økt nedbør gjør bakken våtere og mer gjørmete, som igjen kan føre til at veien vaskes bort. Tilføre større steiner eller andre installasjoner i bakken på sidene av veien for hindre utvasking Hugge ned trær på sidene slik at ikke disse ikke faller over veien		Lav

Trinn 5 – Implementering og evaluering av tiltak

Implementering og evaluering av tiltak.

Dette trinnet ble ikke gjennomført i prosjektet.

Veileder til risikovurdering

Med en risikovurdering kan man identifisere og analysere mulige klimarelaterte hendelser som kan påvirke et miljø eller en bygning negativt. Dette gjøres ved å først identifisere aktuelle klimarelaterte hendelser og vurdere konsekvensen av disse. Videre vurderes hendelsenes alvorlighetsgrad på en skala fra 1-5, og deretter vurderes sannsynligheten for at hendelsene inntreffer på samme måte. (Se eksempel på tabellene nedenfor).

Vurdering		
1	Ubetydelig: Forringelse så langsam at det fremdeles knapt merkes (Dette konsekvensnivået er ikke aktuelt for farlige hendelser.)	Fraksjon av materialet påvirkes; skade eller forringelse er knapt merkbar
2	Mindre: sakte forverring eller liten skade	Liten del av materialet påvirkes; mindre forringelse eller skade
3	Større: Middels forringelse eller middels skade	Materialet påvirkes; betydelig forringelse eller skade
4	Alvorlig: Rask forringelse eller store skader	Stor del av materialet påvirkes tap av strukturell integritet;
5	Katastrofalt: Katastrofale raske skader	Hele, eller det meste av materialet påvirkes; delvis eller total kollaps eller ødeleggelse; stor forverring av materialet

Tabell 1. Tabell for vurdering av konsekvenser

Vurdering	For farlige hendelser 1 Hvor ofte oppstår farehendelsen? 2 Når vil forverringsterskelen bli nådd?
(1) vil aldri forekomme	1 Årlig sjanse mindre enn 0,01%: veldig usannsynlig at det vil oppstå i det hele tatt 2 Ikke innen 1000 år: knapt noen forverring
(2) svært lite sannsynlig	1 Årlig sjanse 0, 01%: usannsynlig, veldig sjelden å forekomme 2 I løpet av 1000 år: veldig sakte forverring
(3) kan forekomme av og til	1 Årlig sjanse 1%: sannsynligvis forekommende, men sjelden 2 Innen 100 år: sakte forverring
(4) sannsynligvis oppstå	1 Årlig sjanse 10%: sannsynligvis forekommer ofte 2 Innen 10 år: rask forverring
(5) sannsynligvis forekommer	1 Årlig sjanse på 10% eller mer: sannsynligvis forekommer veldig ofte 2 Innen 1 år: veldig rask forverring

Tabell 2. Tabell for vurdering av sannsynlighet

Konsekvenser	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5

Sannsynlighetsvurdering

Tabell 3. Matrise for beregning av risiko basert på konsekvens og sannsynlighet.

Deretter multipliseres vurderingene, hvilket gir en risiko fra 1-25 samt en farge (se tabell over):

- 1) Akseptabelt risikonivå **GRØNT**
- 2) Akseptabelt risikonivå underlagt passiv overvåking **GUL**
- 3) Uakseptabelt risikonivå som krever kontroll for å redusere eksponeringen **ORANGE**
- 4) Uakseptabelt risikonivå som krever øyeblikkelig handling **RØD**

Til slutt vurderes kulturminnets kulturhistoriske verdi basert på blant annet sosial verdi, historisk verdi, vitenskapelig verdi, økonomisk verdi og sjeldenhet. Dette gjøres gjennom å rangere kulturminnets verdi fra 1-5, og siden multiplisere tallet med risikovurderingen. Fargen viser risikonivå for det spesifikke kulturminnet, inkludert kulturhistorisk verdi (se tabell nedenfor).

Kulturhistorisk verdi	5	5	10	15	20	25	36	36	42	50	60	75	80	100	125
	4	4	8	12	16	20	30	28	35	40	48	60	64	80	100
	3	3	6	9	12	15	24	20	27	30	36	45	48	60	75
	2	2	4	6	8	10	12	16	18	20	24	30	32	40	50
	1	1	1	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25
		1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25
Risikovurdering															

Tabell 4. Matrise for beregning av risiko, inkludert kulturhistorisk verdi.

