

Översvämning av kyrkomiljöer

Hur en ökad förekomst av översvämningar kan påverka kyrkomiljöer i Lunds stift

JULIA NILSSON 2022

**MVEM13 EXAMENSARBETE FÖR MASTEREXAMEN 30 HP
MILJÖ- OCH HÄLSOSKYDD | LUNDS UNIVERSITET**



Omslagsbild: Ottarps kyrka © Julia Nilsson 2022

Översvämning av kyrkomiljöer

Hur en ökad förekomst av översvämningar kan påverka kyrkomiljöer i Lunds stift

Julia Nilsson

2022



LUNDS
UNIVERSITET

Julia Nilsson

MVEM13 Examensarbete för masterexamen 30 hp, Lunds universitet

Intern handledare: María Ingimarsdóttir, Biologiska institutionen, Lunds universitet

Extern handledare: Anna Boo, Svenska kyrkan Lunds stift

CEC - Centrum för miljö- och klimatvetenskap

Lunds universitet

Lund 2022

Abstract

The occurrence of floods is expected to increase due to climate change, which may lead to destruction or loss of value of cultural heritage sites. There are approximately 500 church buildings in Lund diocese. The aim of this study was to investigate how this might affect the church buildings, their inventory, and cemeteries within Lund diocese, which are protected under Swedish law. The aim was also to address possible protective measures for these environments.

The locality of churches within Lund diocese was compared to data layers showing where floods are likely to occur to assess which churches could be prone to exposure from flooding. Interviews were used to gather information about how church environments could be impacted by floods and possible protective measures to avoid it. Lastly, a case study was carried out, in which the risk of getting exposed to floods was evaluated for three churches.

This study shows that up to 29 churches within Lund diocese are at risk of getting exposed to floods. The majority of these are built with masonry which if exposed to floods, due to capillary suction of moisture into the masonry, could lead to biological, chemical, and mechanical degradation of structural and inventory material. The extent cemeteries risk getting exposed to floods could not be determined, however, the expected consequences for cemeteries are not as severe as for buildings and inventories. Possible protective methods were identified, though none could be considered a generally best alternative for church environments. The case study indicates that neither of the three church buildings evaluated risk getting exposed to floods, however, the wall surrounding one of the churches is expected to need higher maintenance due to erosion of the ground. No protective measures were suggested for either object.

There are economical as well as ethical aspects to implementing protective methods for church environments. Other possible effects of climate change on these environments impose further challenge in which kind of techniques to implement. The results of the study could be used in discussions about the introduction of protection measures within the parishes or about prioritization and distribution of resources within Lund diocese.

Key words: Lund diocese; flood; church environment; church building; inventory; cemetery; cultural value; protective measures; relocation; elevation; levee; ground lowering; GIS-analysis; case study

Innehållsförteckning

Abstract 3

Innehållsförteckning 5

1 Inledning 7

- 1.1 Syfte och frågeställningar 11*
- 1.2 Avgränsningar 11*
- 1.3 Miljövetenskaplig relevans 12*

2 Metod 13

- 2.1 Kyrkor i riskområden 13*
- 2.2 Risker och skyddsåtgärder 14*
 - 2.2.1 Litteraturöversikt 14*
 - 2.2.2 Intervjustudie 15*
- 2.3 Fallstudie 16*
 - 2.3.1 Ottarps kyrka 18*
 - 2.3.2 Raus kyrka 18*
 - 2.3.3 Säby kyrka 19*
- 2.4 Etisk reflektion 20*

3 Resultat 23

- 3.1 Kyrkor i potentiella riskområden för översvämning 23*
- 3.2 Risker kopplade till en ökad förekomst av översvämningar 27*
 - 3.2.1 Kyrkobyggnader 28*
 - 3.2.2 Inventarier 31*
 - 3.2.3 Kyrkogårdar 33*
- 3.3 Skyddsåtgärder 36*
 - 3.3.1 Underhållande åtgärder och rutiner 38*
 - 3.3.2 Temporära översvämningsskydd 38*
 - 3.3.3 Permanenta översvämningsskydd 39*

3.3.4 Administrativa 40

3.3.5 Problematik 40

3.4 Fallstudie 42

3.4.1 Ottarps kyrka 42

3.4.2 Raus kyrka 44

3.4.3 Säby kyrka 47

4 Diskussion 49

4.1 Kyrkor med potentiell förhöjd översvämningsrisk 49

4.2 Översvämningsars skadebild för kyrkomiljöer 50

4.3 Potentiella skyddsåtgärder för kyrkomiljöer 52

4.4 Fallstudie 54

4.5 Användning av resultat och vidare studier 54

5 Slutsatser 57

Tack 59

Referenser 61

Datakällor 65

Bilagor 67

Bilaga 1. Intervjuguiden 67

1 Inledning

I *Ett biskopsbrev om klimatet* skrevs ”Klimatkrisen är sannolikt den största gemensamma utmaningen som mänskligheten någonsin stått inför” (Svenska kyrkans biskopar, 2019). Det står klart att de utsläpp av växthusgaser som redan skett fortsatt kommer påverka människans miljö (Birgander & Lundquist, 2020). I Sverige kan klimatförändringen ge upphov till flera förändringar. Förhöjda temperaturer ger upphov till en förlängd växtsäsong och att mer vatten från hav, sjöar och mark avgår till luften som vattenånga. Detta leder till torka i mark och en förhöjd luftfuktigheten, samt vattenbrist. Vattenbrist kan uppstå till följd av låg vattenförekomst i vattendrag, sjöar och grundvatten, vilket leder till större konkurrens om det tillgängliga vattnet. Torka kan leda till att fler bränder förekommer, medan den höjda luftfuktigheten i sin tur har ytterligare inverkan på väder och klimat eftersom vattenånga är en växthusgas. Till följd av förhöjda temperaturer förväntas snötäckets varaktighet även minska, speciellt i Sveriges södra delar (Miljö- och energidepartementet, 2018).

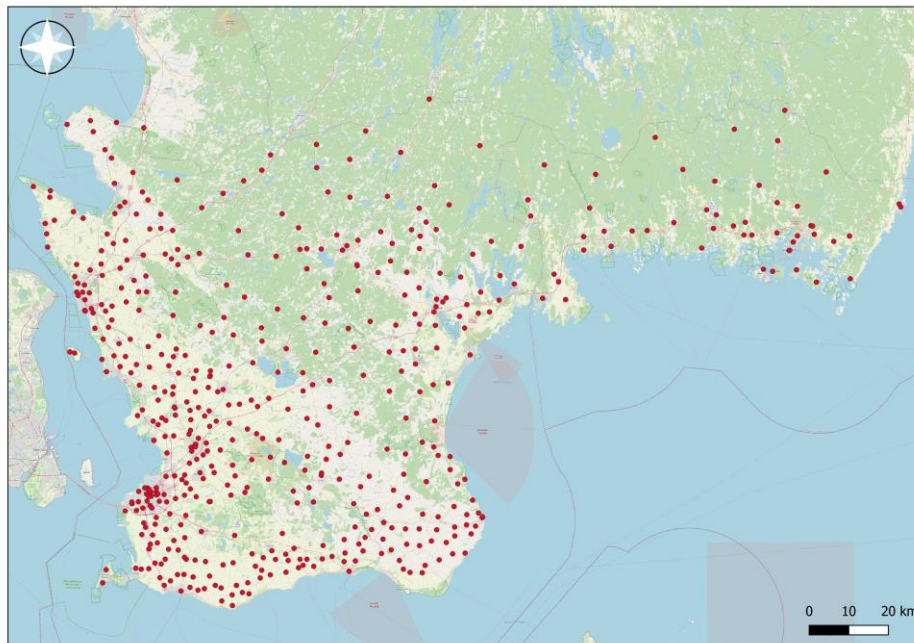
Vidare förväntas årsnederbördsmängden under det kommande seklet öka med 10 till 40 procent beroende på storlek på de utsläpp av växthusgaser som sker. I södra Sverige förväntas störst nederbördsökning ske under vinterhalvåret, medan nederbörden under sommaren förväntas minska. Även extrema väderhändelser som skyfall och kraftiga regn förväntas öka i Sverige, vilket kan leda till en ökad förekomst av översvämningar. Översvämningar kan ske från sjöar, vattendrag och hav till följd av långvarig eller kraftig nederbörd samt höjd havsnivå. Översvämning från havsnivåhöjning förväntas dessutom förvärras vid låglänta kuster (Miljö- och energidepartementet, 2018).

Vilka konsekvenserna ett skyfall får beror på flera faktorer, som en stads täthet, områdets topografi, andel gröna ytor och dagvattenssystems kapacitet (Miljö- och energidepartementet, 2018). På grund av urban förtätning har vattnets infiltrationsförmåga minskat inom städer, vilket kan ge upphov till översvämningar med stora sociala och ekonomiska kostnader som konsekvens (Li et al., 2020). Den försämrade infiltrationsförmågan för vatten inom städer kan även ge upphov till att vatten får en större avrinning till närliggande vattendrag, vilket kan bidra till högre flöden (Withgott & Laposata, 2015).

För att undvika översvämningar från vattendrag har det vid flera ställen runtom i världen byggts dammar och vallar för att undvika att vatten svämmar över och påverkar närbelägen bebyggelse. Detta kan dock leda till att

översvämning istället inträffar med större frekvens nedströms. I kontrast så ger ytor som våtmarker och blågröna infrastrukturlösningar upphov till att vatten tillåts spridas ut och infiltrera marken, vilket minskar översvämningens risk och bidrar till att grundvatten fylls på (Withgott & Laposata, 2015; Pappalardo et al., 2017).

Fokus för denna studie är Lunds stift, som utgörs av det geografiska området Skåne och Blekinge. I Lunds stift finns ungefär 500 kyrkobyggnader (figur 1). Stiftet blev biskopssäte år 1060 och ärkestift över det dåvarande Norden år 1103. Därmed kan det i kyrkomiljöerna¹ finnas historia för mer än de senaste 1000 åren (Svenska kyrkan, 2019).



Figur 1. Kyrkor i Lunds stift

Befintliga kyrkor i Skåne och Blekinge. *Datakälla:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.).

¹ I detta arbete definieras kyrkomiljö som kyrkobyggnader, kyrkotomter, kyrkliga inventarier och begravningsplatser som ska skyddas enligt 4 kap. *Kulturmiljölagen* (SFS 1988:950).

Många av riskerna orsakade av klimatförändringen i Skåne och Blekinge är kopplade till översvämningar till följd av exempelvis havsnivåhöjning, ökad nederbörd eller kraftiga skyfall (Birgander & Lundquist, 2020; Karlström & Näslund, 2014). Generellt kommer höga flöden i sjöar och vattendrag bli vanligare i stora delar av Götaland (Miljö- och energidepartementet, 2018), vilket kan ge upphov till att bebyggelse samt infrastruktur översvämmas (Birgander & Lundquist, 2020; Karlström & Näslund, 2014). Eftersom det byggda kulturarvet² ofta är placerat nära ett vattendrag eller en kust kan en ökad förekomst av översvämningar ge upphov till stora konsekvenser även för kulturarvet (Miljö- och energidepartementet, 2018). Dessa kan då kräva skyddsåtgärder eller förflyttning till annan plats (Karlström & Näslund, 2014).

Det kulturarv som finns i kyrkobyggnader, begravningsplatser och inventarier skyddas enligt 4 kap. *Kulturmiljölagen* (SFS 1988:950), och ska därmed underhållas så att deras kulturhistoriska värde inte minskar. Det är i första hand fastighetsägaren som ansvarar för att skydda en fastighet mot effekter av klimatförändringen (Klimatanpassningsutredningen, 2017), vilket innebär att församlingar och pastorat är ansvariga för att ta hand om och skydda sina respektive kyrkomiljöer (Svalin, 2004).

För att få råd i bevarandearbetet finns olika instanser en församling eller ett pastorat kan vända sig till, som Riksantikvarieämbetet, länsstyrelsen och läns museet. Riksantikvarieämbetet kan bland annat bistå med kunskap och stöd i konservering och vård av kyrkobyggnader och inventarier. Länsstyrelsen arbetar för skydd av kulturarv och kan bistå med information om dess värden och råd om vård. De ger även tillstånd i ansökan om ändring av det som skyddas enligt 4 kap. *Kulturmiljölagen* (SFS 1988:950). Läns museet samarbetar med bland annat länsstyrelse, kyrkoråd och Riksantikvarieämbetet. De kan handlägga remisser gällande kyrkobyggnader och inventarier, medverka vid renoveringar och ge råd om vård och konservering. Vidare finns det vid stiftens stiftsantikvarier som kan bistå församlingarna i stiftet med kunskap och råd exempelvis vid ansökan om kyrkoantikvarisk ersättning, samt stötta i kontakt med länsstyrelsen inför ansökan om ändringar (Svalin, 2004).

Karlström och Näslund (2014) menar dock att det generellt finns lite kunskap om klimatförändringens effekter på kulturmiljöer hos de som arbetar med dem. Det finns ett behov av kunskap kring vilka skadebilder som föreligger för kulturmiljöer³ till följd av klimatförändringen. Ett hinder är att långsamma

² Kulturarv innefattar alla uttryck för mänsklig påverkan, materiell och immateriell. Det kan vara spår, föremål, byggnader, miljöer, traditioner, med mera (Riksantikvarieämbetet, u.å.).

³ Kulturmiljö är den miljö som människan påverkat. Det kan vara en enskild byggnad, landskap, bygd eller hel region (Riksantikvarieämbetet, u.å.).

förändringar är svåra att uppmärksamma, och det behövs mer kunskap om hur förändringarna sker över tid. Detta medför att det kan vara svårt att sätta in skyddsåtgärder i tid (Karlström & Näslund, 2014). På grund av kyrkomiljöernas kulturella värde finns det ett behov av klimatanpassning även i Svenska kyrkans verksamhet. Detta speglas i *Svenska kyrkans färdplan för klimatet* där det anges att det finns ett behov för fastighetsförvaltningen att arbeta med klimatanpassning (Rosenberg & Gottberg, 2020).

Mycket av den vetenskapliga litteraturen belyser att en ökad förekomst av översvämningar riskerar att påverka historiska och kulturella miljöer, och mycket fokus ligger på kulturhistoriska byggnader (Grøntoft, 2011; Huijbregts et al., 2014; Sesana et al., 2021). Leijonhufvud & Broström (2015) undersökte hur förhöjd temperatur och ökad relativ fuktighet till följd av klimatförändringen kan påverka inomhusklimatet i ouppvärmade kyrkor. I övrigt har få studier fokus på just kyrkomiljöer. Eftersom tidigare nämnda studie kring hur kyrkors inomhusklimat kan påverkas av långsamma förändringar orsakade av klimatförändringen redan existerar, kommer fokus i denna studie läggas på översvänningsrelaterade risker för kyrkor, inventarier och kyrkogårdar samt att sammanställa vilka skyddsåtgärder som fastighetsförvaltningen har möjlighet att vidta för dessa miljöer. Detta är viktigt för att kunna skydda dessa värdefulla kulturmiljöer inför ett fortsatt förändrat klimat.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att göra en kunskapssammanställning kring de risker som kan föreligga för kyrkobyggnader, inventarier och kyrkogårdar i Lunds stift till följd av en ökad förekomst av översvämningar orsakade av klimatförändringen, samt vilka skyddsåtgärder som kan vidtas för att reducera eller motverka dessa risker. Vidare utförs en fallstudie av tre kyrkor med syfte att applicera sammanställd kunskap på verkliga fall.

Denna studie utförs som en del av ett projekt inom Lunds stift, vars mål är att ”sammanställa och analysera befintlig kunskap om hur klimatförändringen påverkar kyrkomiljöerna i Lunds stift”.

Syftet uppfylls med följande frågeställningar:

- Vilka kyrkobyggnader i Lunds stift är belägna i potentiella riskområden för en ökad förekomst av översvämningar av kust och vattendrag?
- Vilka risker kopplade till ökad förekomst av översvämningar från hav och vattendrag föreligger för kyrkor, inventarier och kyrkogårdar?
- Vilka skyddsåtgärder kan vara lämpliga för att reducera översvämningensrisken från hav och vattendrag för kyrkobyggnader och kyrkogårdar?
- Vilka risker kopplade till en ökad förekomst av översvämningar av vattendrag, och vilka eventuella skyddsåtgärder kan tillämpas, för Ottarps kyrka, Raus kyrka samt Säby kyrka?

1.2 Avgränsningar

På grund av studiens tidsbegränsning undersöks endast risker för kyrkor, inventarier och kyrkogårdar kopplade till ökad förekomst av översvämningar. Andra effekter av klimatförändringen, så som ökade temperaturer eller långvarig torka, inkluderas inte. Det finns även andra typer av kyrkomiljöer än kyrkobyggnader och kyrkogårdar, exempelvis församlingshem och prästgårdar, som inte inkluderas i den här studien.

Analysen av vilka kyrkor som ligger i potentiella riskområden för översvämningar görs med befintliga dataunderlag för svämplan och översvämningsskarteringar. Ingen ny geografisk data om var det finns risk för översvämningar kommer produceras inom den här studien.

Skyddsåtgärder eller klimatanpassningsåtgärder behandlas i den mån de kan anses praktiskt tillämpbara för den enskilda församlingen. Infrastrukturlösningar tas därför inte upp i detta arbete.

1.3 Miljövetenskaplig relevans

Detta arbete behandlar vilka effekter som kan uppstå på miljöer skyddade enligt 4 kap. *Kulturmiljölagen* (SFS 1988:950) till följd av en ökad förekomst av översvämningar orsakade av klimatförändringen. Värdefulla kulturmiljöer ska skyddas även enligt 2 § 1 i *Miljöbalken* (SFS 1998:808). Studien berör också klimatanpassning, vilket innebär anpassning till befintliga och potentiella framtida klimatförändringar.

2 Metod

För att besvara studiens frågeställningar och uppfylla dess syfte användes metoderna GIS-analys, litteraturoversikt, intervjuer och fallstudie, vilka presenteras i detta avsnitt.

2.1 Kyrkor i riskområden

För att få en översikt kring vilka kyrkobyggnader som potentiellt kan komma att översvämmas gjordes analyser i programmet QGIS 3.16. För att detta skulle kunna utföras användes följande datalager:

- Lokaliseringen av kyrkor i Lunds stift från Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister.
- 100-årsflöde⁴ och högsta beräknade flöde⁵ för översvämningskarterade vattendrag i Skåne och Blekinge, från MSB:s översvämningsportal © MSB. De översvämningskarterade vattendragen är Helgeå, Höjeå, Kävlingeån, Lyckebyån, Mieån, Mörrumsån, Råån, Rönneå, Ronnebyån, Saxån och Skräbeån.
- Kustöversvämnning av 1 meter⁶ samt 2,5 meter⁷, från MSB:s översvämningsportal © MSB.

⁴ 100-årsflödet är det flöde som i genomsnitt förväntas inträffa en gång per 100 år (Nordblom & Petzén, 2014).

⁵ Det högsta beräknade flödet är det flöde som uppstår om alla naturliga faktorer bidrar till ett högt flöde samtidigt. Detta skulle kunna inträffa var 10 000 år (Nordblom & Petzén, 2014).

⁶ 1 meters kustöversvämnning motsvarar medelvattenstånd längs Skånes och Blekinges kust år 2100 med IPCC:s höga (RCP7) och mycket höga (RCP8,5) utsläppsscenario (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut [SMHI], 2020).

⁷ 2,5 meters kustöversvämnning motsvarar högvattenstånd år 2100 med återkomsttid på 300 år (Karlström et al., 2016).

Valet av dessa lager baserades på rapporten *Blekinges kulturmiljöer – översvämning till följd av ett förändrat klimat* (Karlström et al., 2016), där de bland annat använt beräknade 100-årsflöden och högsta beräknade flöden för översvänningskarterade vattendrag samt 1 och 2,5 meters kustöversvämning.

Under analysen jämfördes kyrkornas position i förhållande till de ytor som kan komma att bli översvämmade, först för vattendragens 100-årsflöde tillsammans med 1 meters kustöversvämning, och sedan för vattendragens högsta beräknade flöde tillsammans med 2,5 meters kustöversvämning.

För Skåne finns ytterligare datamaterial i form av svämplansanalyser. Likvärdig information finns inte för Blekinge, därför gjordes denna analys endast för kyrkor i Skåne. För att denna analys skulle kunna utföras användes följande datalager:

- Lokaliseringen av kyrkor i Lunds stift från Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister.
- LstM Svämplansanalys, Buffert 1,5 m i höjddled från Länsstyrelsen Skåne.
- LstM Svämplansanalys, Buffert 2,5 m i höjddled från Länsstyrelsen Skåne.

Dessa datalager visar vilka områden som kan komma att bli översvämmade om ytan i vattendragen höjs med 1,5 respektive 2,5 meter. Lagret med 1,5 meters nivåhöjning visar områden som utgör naturliga svämplan för de flesta vattendragen, och lagret med 2,5 meters nivåhöjning visar områden som potentiellt kan översvämmas mer sällan (Wihlborg et al., 2017).

Under analysen jämfördes kyrkornas position i förhållande till de ytor som kan komma att bli översvämmade, först för svämplansanalys 1,5 meter och sedan 2,5 meter.

2.2 Risker och skyddsåtgärder

2.2.1 Litteraturöversikt

För att få en inledande överblick av problematiken kring en ökad förekomst av översvämningar av kyrkomiljöer gjordes en litteraturöversikt. Litteratursökningen gjordes i databasen *Web of Science: All databases*, och avgränsades till att visa artiklar publicerade år 2010 eller senare för att få så nya och relevanta träffar som möjligt. De sökord som användes anges nedan (tabell 1). Detta resulterade i 41 träffar. Titel och abstract lästes för samtliga artiklar. Om artikeln verkade relevant för studien lästes den sedan i sin helhet, och om den därefter fortfarande ansågs

relevant valdes den att vara med i litteraturoversikten. Antal artiklar som valdes var 8.

Tabell 1. Sökschema för litteraturoversikten

Litteratursökningen gjordes i databasen Web of Science: All databases, och avgränsades till att endast visa artiklar publicerade 2010 eller senare.

Web of Science	Block 1 (title)	Block 2 (topic)	Block 3 (topic)	Block 4 (title)	Antal träffar / Antal valda artiklar
2022-02-24 (artiklar)	cultur* OR histor* OR heritage	flood*	landscape* OR building OR house* OR facade OR frontage OR outdoor OR inland	impact* OR adapt* OR modifi* OR mitiga* OR "climate adaptation"	41 / 8

Svenska rapporter och ytterligare litteratur har även inhämtats via extern handledare på Lunds stift samt genom snöbollsmetoden.

Insamlad litteratur användes som grund inför utformning av de frågor som ställdes under intervjustudien.

2.2.2 Intervjustudie

Semistrukturerade intervjuer utfördes med syfte att sammanställa information kring informanternas upplevelser och erfarenheter av risker och skyddsåtgärder för kyrkomiljöer kopplade till en ökad förekomst av översvämningar i Lunds stift. Visserligen finns det litteratur som handlar om hur en ökad förekomst av översvämningar kan påverka kulturmiljöer, men lite om hur just kyrkomiljöer påverkas, och inget med fokus på det geografiska område som utgör Lunds stift. I detta geografiska område kan förutsättningarna se olika ut jämfört med andra delar av Sverige och övriga Norden, både med avseende på förekomsten av översvämningar och vilken typ av bebyggelse som påverkas. Därmed bedömdes semistrukturerade intervjuer vara ett bra alternativ för insamling av information.

Urvalet av informanter baserades på deras arbetsroller. I urvalet ingick bebyggelseantikvarier, antikvarier, vattenstrateger, och fastighetsingenjörer vid länsstyrelserna i Skåne och Blekinge samt vid stiftskansliet i Lunds stift (tabell 2). De personer som intervjuats fick, utöver temat på studien och studiens syfte, inte tillgång till den information om risker som tagits fram inför planeringen av intervjuerna för att undvika att deras svar påverkas innan intervjun.

Intervjuguiden, som kan ses i bilaga 1, utformades med stöd av den information som samlats in under litteraturöversikten samt med tabell 7.1 i Kvale & Brinkmann (2014). Frågorna ställdes inte i någon specifik ordning och informanterna fick delvis olika frågor beroende på vilken deras arbetsroll är.

Intervjuerna hölls både digitalt och på plats. Samtliga spelades in, men transkriberades inte, därför presenteras inga exakta citat i denna studie. Istället fördes anteckningar, och utifrån dessa identifierades teman så att information från de olika informanterna kunde jämföras.

Tabell 2.

Lista över de personer som inkluderats i intervjustudien.

Intervju	Informant	Roll	Datum
1	Ulrika Haraldsson	Bebyggelseantikvarie, Länsstyrelsen Blekinge	14/3
2	Heikki Ranta	Antikvarie, Lunds stift	15/3
3	Karl-Oskar Erlandsson	Antikvarie, Länsstyrelsen Blekinge	16/3
4	Pär Persson	Vattenstrateg, Länsstyrelsen Skåne	17/3
	Thorbjörn Nilsson	Vattenstrateg, Länsstyrelsen Skåne	17/3
5	Andreas Månsson	Fastighetsingenjör, Lunds stift	22/3
	Jan-Åke Karlsson	Fastighetsingenjör, Lunds stift	22/3

2.3 Fallstudie

Fallstudien utfördes med syfte att applicera och förankra de kunskaper som inhämtats tidigare under studien i verkligheten. Inledningsvis valdes objekten Ottarps kyrka och Raus kyrka ut, då dessa är närbelägna Råån som svämmar över då och då. Efter GIS-analysen som beskrevs i avsnitt 2.1 valdes ett ytterligare objekt, Säby kyrka, till att ingå i fallstudien. Objekten är belägna i området Helsingborg-Landskrona (figur 2).

För dessa objekt gjordes inledningsvis översiktliga kartor i GIS. Dessa inkluderade följande datalager:

- Lokaliseringen av kyrkor i Lunds stift från Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister.
- 100-årsflöde och högsta beräknade flöde för Råån, från MSB:s översvämningsportal © MSB.
- LstM Svämplananalys, Buffert 1,5 m och 2,5 m i höjddled, från Länsstyrelsen Skåne.

- Höjdkurvor baserade på Markhöjdmodell Nedladdning, grid 50+, från Lantmäteriet.

Information hämtades även från kartvisaren *Jordarter 1:25 000–1:100 000* (Sveriges geologiska undersökning [SGU], u.å.)

Enligt Riksantikvarieämbetet (2014a) kan det vid en riskbedömning för vattenskador på kulturhistorisk bebyggelse även vara relevant att se på den lokala topografin, byggnadens lokalisering i förhållande till vattendrag med risk för ändrade vattennivåer, översvämningsrisk, eventuell dikning eller dränering runt bebyggelsen, hårdgjorda ytor, avrinningsmöjligheter för dagvatten samt översvämningshistoriken i området. För att få en bättre uppfattning om objektens läge gjordes även fältbesök för respektive kyrka. Inför besöken kontaktades fastighetschefer samt fastighetsassistent för kyrkorna för att få tillgång till underhållsplanerna och information om objektens historik och eventuell befintlig problematik.

Riskerna kopplade till en ökad förekomst av översvämnings utvärderades för varje objekt med stöd av den information som samlats in via litteraturöversikten, intervjustudien, GIS-analysen och underhållsplanerna.



Figur 2. Lokalisering för de objekt som ingått i fallstudien

Objekten som ingått i fallstudien är Ottarps kyrka, Raus kyrka samt Säby kyrka.

2.3.1 Ottarps kyrka

Ottarps kyrka (figur 3) är belägen i Helsingborgs kommun, men är placerad endast 15 km nordost om Landskrona och hör till Landskrona församling. Enligt underhållsplanen för kyrkan (K. Ferizi, personlig kommunikation, 1 april 2022) hålls det i kyrkans verksamhet gudstjänst en gång per månad, och kyrkan kan även användas för dop, bröllop och begravningar. De ursprungliga delarna av kyrkobyggnaden uppfördes i slutet på 1100-talet, och det finns tillbyggnader från mitten på 1800-talet. Kyrkan omges av kyrkogård, på vilken det också finns ett förråd, en ekonomibygnad och ett begravningskapell. Mitt emot kyrkan ligger en prästgård från mitten av 1600-talet. Fastigheten är belägen i Rååns dalgång, och det finns vatten på tre sidor om den.

Platsbesök utfördes 1 april och på plats fanns fastighetschef Peter Grimms, fastighetsassistent Kastriot Ferizi och kyrkogårdsmästare Sten Frederiksen för att svara på frågor.



Figur 3. Ottarps kyrka

Bild tagen under platsbesök 1 april 2022.

2.3.2 Raus kyrka

Raus kyrka (figur 4) är belägen i södra utkanten av Helsingborgs kommun och hör till Raus församling. Enligt underhållsplanen för kyrkan (V. Bertland, personlig kommunikation, 28 mars 2022) uppfördes de ursprungliga delarna av kyrkobyggnaden på 1100–1200-talet. Den har dock fått många efterföljande ombyggnader och fick sitt nuvarande utseende 1840. Kyrkogården omger kyrkan och har blivit expanderad åt söder, öster, väster och norr, och går ända ner till Råån som går längs södra sidan. Omkring kyrkogården finns en kallmur. Direkt

norr om fastigheten ligger ett boningshus tillhörande Bäckagården, som är den enda gården kvar av byn Raus sedan de andra flyttade 1829. På södra sidan ligger ett skolhus från 1849. Det finns även en korsvirkesbyggnad och en paviljong.

Platsbesök utfördes 30 mars och på plats fanns fastighetschef Victoria Bertland. Det följdes även upp med frågor via mejlkommunikation.



Figur 4. Raus kyrka

Raus kyrka med den sluttande kyrkogården som går ner mot Råån. Bild tagen under platsbesök 30 mars 2022.

2.3.3 Säby kyrka

Säby kyrka (figur 5) är belägen i ett öppet jordbrukslandskap, ca 4 km nordost om Landskrona, och hör till Landskrona församling. Enligt underhållsplanen för kyrkan (K. Ferizi, personlig kommunikation, 11 april 2022) hålls det i kyrkans verksamhet gudstjänst en gång per månad, och kyrkan kan även användas för dop, bröllop och begravningar under sommarhalvåret. Kyrkan är stängd under vinterhalvåret. Den ursprungliga kyrkobyggnaden uppfördes någon gång mellan mitten på 1100-talet till början på 1200-talet. Kyrkan återuppbyggdes efter det skånska kriget (1676–1679), och har även byggts om och till på 1800- och 1900-talet. Kyrkan omges av en rektangulär kyrkogård.

Platsbesök utfördes 25 april och på plats fanns fastighetsassistent Kastriot Ferizi för att svara på frågor.



Figur 5. Säby kyrka

Säby kyrka och en del av kyrkogården. Bild tagen under platsbesök 25 april 2022.

2.4 Etisk reflektion

Detta arbete utförs som en del av ett projekt inom Lunds stift som syftar till att sammanställa kunskap om hur klimatförändringen påverkar kyrkomiljöerna i stiftet. Detta arbete visar endast en aspekt av det större sammanhang som klimatförändringen är. Studien avgränsas till översvämningar, men detta innebär inte att kyrkor och kyrkogårdar som inte ligger i riskområden för översvämningar automatiskt ligger i riskfria områden, utan fortfarande kan vara utsatta för andra risker kopplade till klimatförändringen. Det är därför viktigt att i fortsättningen undersöka hur andra effekter av klimatförändringen kan påverka kyrkomiljöerna i Lunds stift.

Förväntat resultat av denna studie är att risker för kyrkor och kyrkogårdar kopplade till en ökad förekomst av översvämningar identifieras, såväl som skyddsåtgärder för att reducera eller motverka dessa risker. I detta arbete diskuteras inte om skyddsåtgärder borde tas. Gällande skyddsåtgärder kan det vara viktigt att ha i åtanke att kyrkor och kyrkogårdar inte endast är kulturella miljöer, utan även religiösa miljöer. Det finns även mänskliga kvarlevor på kyrkogårdar, därför är så lite åverkan och störningar som möjligt på miljön att föredra. Eftersom inga skyddsåtgärder föreslås för specifika objekt inom denna studie kan påverkan på kulturella värden och eventuell förekomst av mänskliga kvarlevor inte anses utgöra någon etisk problematik i detta fall.

Alla arbeten ska följa de etiska riktlinjer som anges i *God forskningssed* (Vetenskapsrådet, 2017). Inom denna studie betyder det att de personer som intervjuats gett informerat samtycke till att delta i intervjuer och att resultatet från dem publiceras med deras namn och arbetsroll. Namn och arbetsroll publicerades i syfte att uppnå hög reproducerbarhet och transparens. Inga ytterligare personuppgifter delges. Inför intervjuerna tillfrågades även samtliga deltagande om godkännande till inspelning av samtalet. Inspelningarna raderades när studien avslutades och delades inte med någon utanför studien. För att kunna säkerställa att den information som framkommit under intervjuerna tolkats korrekt har informanterna fått tillfälle att läsa igenom de bitar av texten där de refereras.

3 Resultat

I detta stycke presenteras det resultat som framkom under studien. Inledande presenteras en översikt av kyrkor i Lunds stift som kan komma att översvämmas, vilken togs fram med GIS-analys. Därefter redogörs för de översvämningsrelaterade risker och skyddsmetoder för kyrkomiljöer som tagits fram via litteraturoversikt och intervjuer. Slutligen presenteras resultatet av fallstudien.

3.1 Kyrkor i potentiella riskområden för översvämning

I Sverige kan klimatförändringen innebära förhöjd temperatur, ökad nederbörd, ett minskat snötäcke och en stigande havsnivå (Miljö- och energidepartementet, 2018), och många av riskerna i Skåne och Blekinge är kopplade till översvämningar till följd av exempelvis ökad nederbörd, kraftiga skyfall och höjd havsnivå (Birgander & Lundquist, 2020; Karlström & Näslund, 2014).

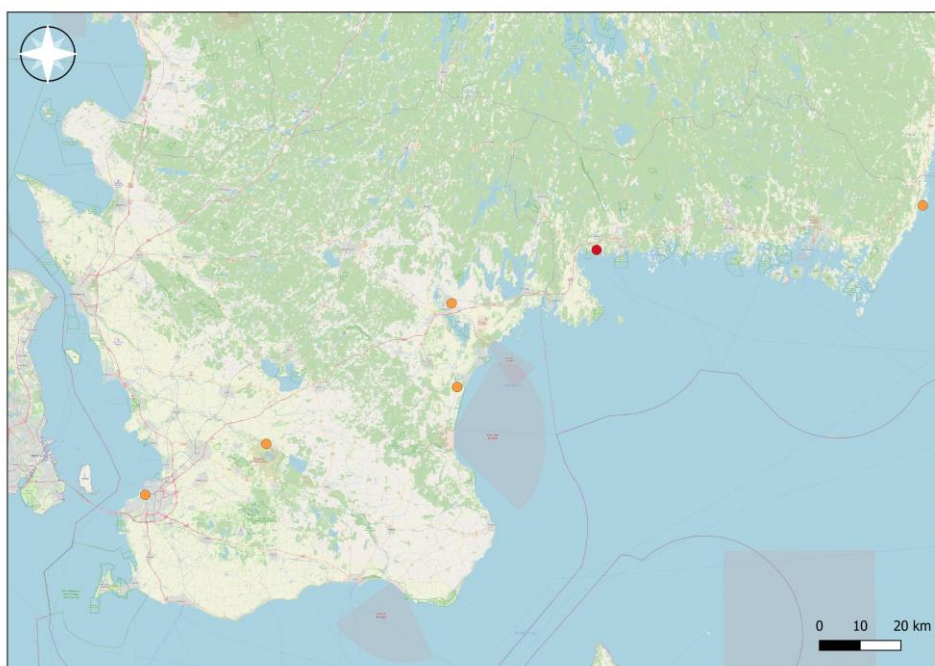
Historiskt har de värsta översvämningarna av vattendrag skett till följd av snösmältning, men eftersom snötäcket förväntas minska är det inte säkert att de största flödena blir värre. Däremot kan en ökad förekomst av nederbörd under vinterhalvåret leda till att översvämningar sker mer frekvent (Intervju 4)

Översvämning kan uppstå under alla årstider i södra Sverige. Generellt är det de mindre vattendragen som översvämmas vid enstaka kraftiga skyfall, och de större vattendragen som påverkas vid längre perioder med nederbörd (SMHI, 2014). Risken för att en översvämning uppstår till följd av kraftiga skyfall går aldrig helt att undvika (Boverket, 2020). I kustnära områden kommer vattendrag dessutom påverkas av stigande havsnivåer (Intervju 4).

Under majoriteten av intervjuerna nämndes att kyrkor ofta är belägna högre upp i landskapet, och därmed kanske inte är så utsatta för översvämningar. Däremot ligger de inte alltid högt i Skåne eftersom landskapet är ganska lågt jämfört med Blekinge. Blekinge som har stora höjdskillnader i de kustnära områdena kan komma att ha problem med översvämning från vattendragen, medan Skåne som är mer flackt kan komma att påverkas av höjda havsnivåer (Intervju 2).

Det är grundläggande att identifiera och kartlägga de objekt som ligger i områden med förhöjd risk för översvämning för att kunna implementera lämpliga skyddsåtgärder (Kaslegard, 2011). Identifiering av riskobjekt är ett behov som även ses inom stiftet (Intervju 2). Värt att poängtera är dock att kartor endast borde ses, och hanteras, som en förenkling av verkligheten (Karlström et al., 2016).

Nedan visas en analys över vilka av kyrkorna i Lunds stift som är belägna i områden som riskerar att översvämmas vid beräknade 100-årsflöde och högsta beräknade flöde för översvämningskarterade vattendrag, samt kustöversvämning med 1 respektive 2,5 meter (figur 6). Elleholms kyrka visas med en röd punkt i kartan vilket innebär att den riskerar att översvämmas vid det beräknade 100-årsflödet för Mörrumsån. Kristianopels kyrka, Yngsjö kapell, Revinge kyrka, Sankt Nicolai kapell samt Österängs kyrka har markerats med en orange punkt vilket innebär att de riskerar att översvämmas vid vattendragens högsta beräknade flöde eller kustöversvämning på 2,5 meter.



Figur 6. Kyrkor i Lunds stift som potentiellt kan översvämmas från översvämningskarterade vattendrag och kustöversvämning

Kyrkan markerad med röd punkt är belägen inom område som kan påverkas av kustöversvämning på 1 meter eller 100-årsflöden för översvämningskarterade vattendrag. Kyrkor markerade med orange punkt är belägna inom områden som kan påverkas vid kustöversvämning på 2,5 meter eller högsta beräknade flöden för översvämningskarterade vattendrag. *Datakällor:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), MSB:s översvämningsportal (u.å.) © MSB.

I Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.) finns information om kyrkornas beståndsmaterial till stomme och fasad. Nedan presenteras de huvudsakliga material som de markerade kyrkorna är uppförda med (tabell 3). Olika typer av murverk utgör den huvudsakliga typen av stomme hos kyrkor i potentiella riskområden, dock förekommer även en kyrka med trästomme. För kyrkorna förekommer ungefär lika många fasader av tegel och av puts.

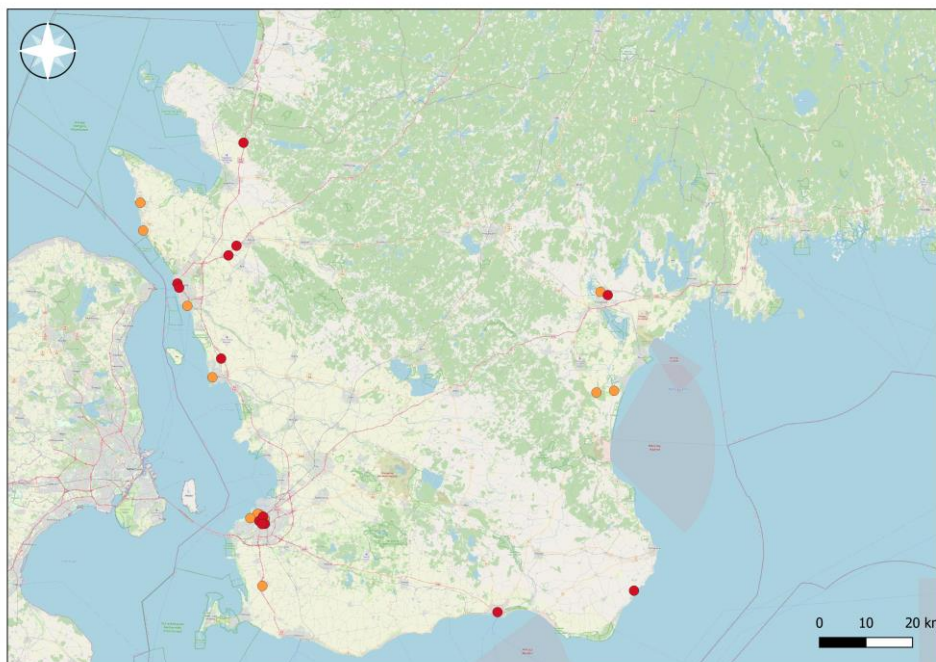
Tabell 3. Förekomsten av material som använts till stomme och fasad i kyrkor i potentiella riskområden

Antal anger hur många kyrkor i riskområden det finns vars stomme respektive fasad består av angiven materialtyp. *Datakälla:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.)

STOMME	Antal	FASAD	Antal
<i>Murverk (okänt material)</i>	4	<i>Puts</i>	3
<i>Murverk (sten eller liknande)</i>	1	<i>Tegel</i>	4
<i>Trä</i>	1		
<i>Uppgift saknas</i>	1		

För Skåne finns ytterligare datamaterial i form av svämplananalyser, vilket visar områden som kan komma att bli översvämmade om vattendragens yta höjs med 1,5 meter, respektive 2,5 meter (Wihlborg et al., 2017). Nedan visas de kyrkor som kan komma att bli utsatta (figur 7).

Sankt Johannes kyrka, Sankt Pauli kyrka, Säby kyrka, Sankta Maria kyrka (Ystad), Västra Broby kyrka, Hjärnarps kyrka, Gustav Adolfs kyrka, Sankta Maria kyrka (Helsingborg), Sankta Maria kyrka (Malmö), Sankt Matteus kyrka, Sankt Matteus församlingshem, Hyllinge småkyrka, Österängs kyrka samt Skillinge kapell har markerats med en röd punkt vilket innebär att de riskerar att översvämmas ifall vattennivån i vattendragen stiger med 1,5 meter. Den kompletterande analysen med svämplan 2,5 meter visade att även Pauli Mellersta kyrkogård, Sankt Andreas kyrka, Sankt Petri kyrka, Vittskövle kyrka, Yngsjö kapell, Vellinge kyrka, Höganäs kyrka, Allhelgonakyrkan, Näsby kyrka, Sofia Albertina kyrka, Vikens kyrka och Sjömanskyrkan ligger i områden som potentiellt kan översvämmas, dock mer sällan. Dessa har markerats med orangea punkter.



Figur 7. Kyrkor som potentiellt kan översvämmas vid svämplan 1,5 meter och 2,5 meter i Skåne

Kyrkor markerade med röd punkt är belägna i områden som kan översvämmas om vattendragens yta höjs med 1,5 meter. Kyrkorna markerade med orange punkt ligger inom ett område som kan översvämmas om vattendragens yta höjs med 2,5 meter. *Datakällor:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), Länsstyrelsen Skåne (u.å.a.; u.å.b.).

Nedan presenteras de huvudsakliga material som kyrkorna i riskområden är uppförda med (tabell 4). Olika typer av murverk utgör den huvudsakliga typen av stomme hos kyrkorna i potentiella riskområden, dock förekommer även en kyrka av betong. Den största andelen av fasader utgörs av tegel, men det förekommer även en stor andel fasader med puts, samt en kyrka med sten.

Tabell 4. Förekomsten av material som använts till stomme och fasad i kyrkor i potentiella riskområden

Antal anger hur många kyrkor i riskområden det finns vars stomme respektive fasad består av angiven materialtyp. *Datakälla:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.)

STOMME	Antal	FASAD	Antal
<i>Betong</i>	1	<i>Puts</i>	8
<i>Murverk (okänt material)</i>	3	<i>Sten</i>	1
<i>Murverk (sten eller liknande)</i>	7	<i>Tegel</i>	12
<i>Murverk (tegel)</i>	7	<i>Övriga material (ej utrett)</i>	5
<i>Ej utrett</i>	8		

3.2 Risker kopplade till en ökad förekomst av översvämningar

Vilka konsekvenser som kan uppstå för kulturell bebyggelse vid en översvämning är svårt att säga generellt, då mycket beror på platsspecifika omständigheter, så som översvämningens omfattning, varaktighet och typen av bebyggelse som blir utsatt (Riksantikvarieämbetet, 2014b; Gandini et al., 2016; Intervju 1). I dagsläget är det sällan en kyrka blir översvämmad, med undantag av några källare och pannrum som blivit översvämmade till följd av kraftiga skyfall eller brustna ledningar (Intervju 2; Intervju 5), och ingen av de intervjuade har sett skador uppstå på kyrkomiljöer eller samlingar till följd av en översvämning.

Mycket äldre bebyggelse kan vara tåliga mot skador från översvämningar eftersom de byggts med stabila byggnadsmaterial som kan stå emot och återhämta sig efter en översvämning (Riksantikvarieämbetet, 2014b; Kaslegard, 2011). Då kan det i stället vara fasader, inventarier och sådant som installerats senare som tar skada. Dock kan fortfarande stor skada uppstå på själva byggnaden ifall vattnet stannar kvar en tid (Riksantikvarieämbetet, 2014b).

3.2.1 Kyrkobyggnader

Vilka konsekvenser som kan uppstå för en kyrkobyggnad vid en översvämning beror delvis på vilken typ av bebyggelse det är (Riksantikvarieämbetet, 2014b; Gandini et al., 2016). I avsnitt 3.1 redovisas vilka kyrkor i Lunds stift som kan komma att bli utsatta för översvämningar i framtiden, samt vilka material de består av till stomme och fasad. Den största andelen av kyrkobyggnader i potentiella riskområden består till stomme av någon typ av murbruk, dock är en uppförd i trä och en i betong (tabell 3 och 4).

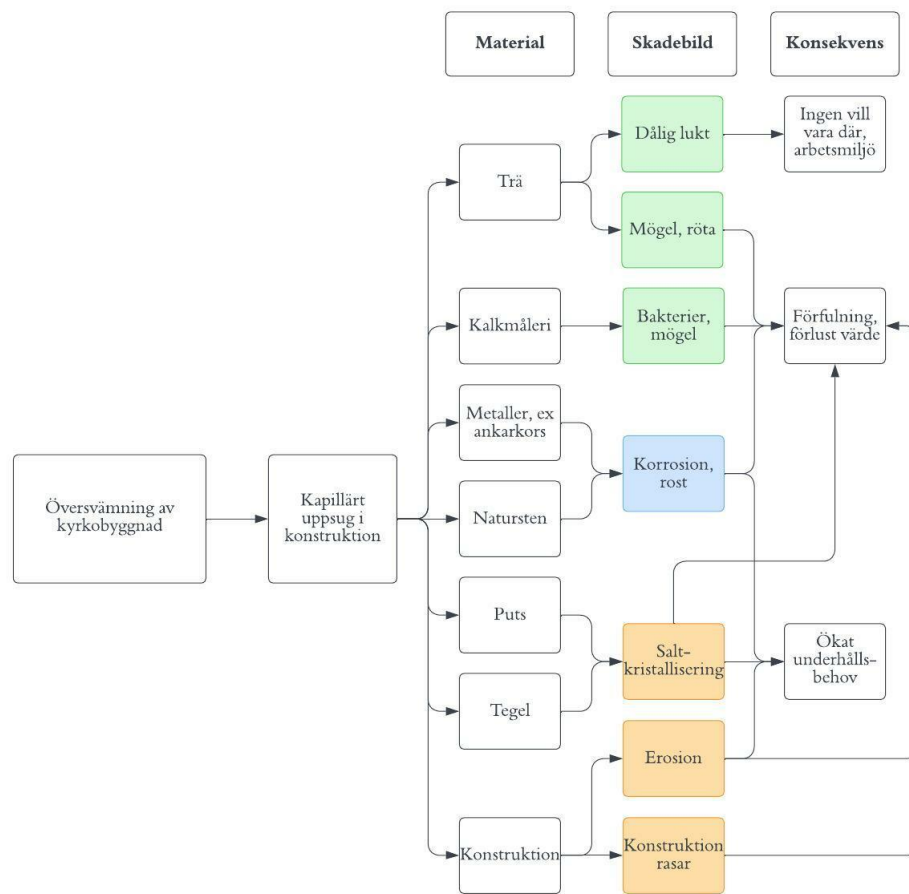
En hotbild vid översvämning, som identifierats under både litteraturöversikten (Haugen & Matsson, 2011; Daly et al., 2021; Kaslegard, 2011; Huijbregts et al., 2014) och intervjuerna, är kapillärt uppsug av vatten in i byggnadsmaterialet. Det är inte bra om fukt tas upp i någon konstruktion, dock är material som trä känsligare än exempelvis sten då det har högre kapillär uppsugningsförmåga. Tegelsten kan också suga upp en del vatten, dock tar det längre tid för normalt bränt tegel att bli angripet jämfört med trä (Intervju 1). Även kalksten och sandsten kan ta upp fukt i viss mån (Intervju 2). På grund av träs höga uppsugningsförmåga kan exempelvis korsvirkeskonstruktioner vara utsatta för risk i samband med en översvämning (Intervju 1). Endast en av kyrkorna belägen i potentiella riskområden för översvämningar har stomme av trä. Därmed kan det antas att problematik just kring översvämning av träkyrkor inte kommer bli ett speciellt utbrett problem i Lunds stift. Skulle däremot denna kyrka svämmas över kan konsekvenserna bli mycket stora.

Även murbruk kan suga upp fukt. Om det sker riskerar alla material i konstruktionen att drabbas, vilket innebär att skalmurskonstruktioner kan vara känsliga vid en översvämning. Dessa konstruktioner förekommer i medeltida kyrkor som tjocka murade väggar, med ett ytterskal, ett innerskal, och ett mellanrum fyllt med en massa av bråte, sand, murbruksrester, småsten och eventuellt lite organiskt material. Vid en översvämning riskerar massan att suga upp mycket fukt, vilket kan ta lång tid att torka. Denna typ av konstruktion finns på många ställen, dock är det ofta okänt hur väggarna ser ut inuti (Intervju 2). Eftersom majoriteten av kyrkorna i Lunds stift som kan komma att översvämmas är uppförda i någon typ av murverk är det mer sannolikt att en kyrka av denna typ drabbas av översvämning.

Gällande fasaderna är kalkputs ett svagt material. Dock är putsen avsedd att ta första smällen vid händelser som ihållande översvämning, för att kunna ersättas vid behov. Ett hårdare putsmaterial kan hålla bättre, men släpper då inte heller ut lika mycket fukt, vilket medför en högre skaderisk för konstruktionen (Intervju 1). Nära hälften av kyrkorna i potentiella riskområden har någon typ av putsmaterial på fasaden, men eftersom det är meningen att detta material ska kunna bytas ut vid behov kan detta inte anses utgöra en stor hotbild. Det kan dock vara en

indikation på att underhållsbehovet för dessa kyrkor kan komma att öka i och med en ökad förekomst av översvämningar.

Nedan presenteras de olika översvänningsrelaterade skadebilder som nämnts för kyrkobyggnader under litteraturoversikten samt under intervjuerna (figur 8). Dessa kan delas in i tre kategorier; biologiska, kemiska och mekaniska skadetyper (Dassanayake et al., 2018; Sesana et al., 2021).



Figur 8. Potentiell översvänningsrelaterad påverkan för kyrkobyggnader

Grön, blå och orange skadebild innebär biologisk, kemisk respektive mekanisk skadetyyp.

Biologiska skadetyper

En förväntad effekt av en ökad förekomst av översvämningar är ökad fuktighet i byggnadsmaterialet (Haugen & Matsson, 2011). Kapillärt uppsug i byggnadens material kan leda till att mögel och röta kan växa både på byggnadens struktur och ytskikt (Kaslegard, 2011; Haugen & Matsson, 2011). Problematik med mikrobiell påväxt kan uppstå även om en översvämning inte når ända in i en kyrka eftersom översvämningen ökar den omgivande markens fuktighet (Haugen & Matsson, 2011).

Problem kan uppstå även när en översvämning begränsas till exempelvis en källare, då detta kan ge upphov till förhöjd luftfuktighet i andra delar av byggnaden (Huijbregts et al., 2015). Vid en förhöjd luftfuktighet kan exempelvis kalkmålerier påverkas eftersom de ibland innehåller organiska bindemedel, vilket kan resultera i tillväxt av bakterier, alger och mögel (Svalin, 2004). Mikrobiologiska angrepp var ett vanligt förekommande tema under majoriteten av intervjuerna, vilket tyder på att det är en hotbild som kan komma att bli vanligare till följd av en ökad förekomst av översvämningar.

Det är inte bara en förfulning som uppstår vid biologisk påväxt. En stor konsekvens kan även vara att en lukt uppstår i kyrkorummet, som resulterar i att ingen vill vistas där, vilket kan bli ett arbetsmiljöproblem. Dock är det ganska vanligt med lite mögelpåväxt eller röta i gamla kyrkor, då man förr kunde bygga med trä direkt mot fuktiga material (Intervju 5).

Kemiska skadetyper

Kyrkobyggnader kan bestå av material som natursten, och innehålla inslag av metaller i form av exempelvis ankarjärn. Kapillärt uppsug av fukt i byggnadsmaterialet vid en översvämning kan, om den inte åtgärdas, leda till ökad nedbrytning av dessa material. Detta gäller järn även om det är skyddsmålat och har rostskydd, eftersom det endast står emot till viss del (Intervju 1). Kemiska skadetyper som uppstår till följd av översvämning nämndes dock i liten utsträckning under intervjuerna.

I framtiden väntas koldioxidhalten i atmosfären öka vilket kan leda till ytterligare försurning av regn i Europa. Detta kan leda till en ökad korrosion av karbonatsten (Bonazza et al., 2009), vilket skulle kunna vara en faktor att ta hänsyn till ifall översvämning uppstår till följd av kraftig nederbörd eller nederbörd under längre perioder.

Mekaniska skadetyper

Saltkristallisering kan ske när salt som sitter i en byggnads murverk mobiliseras till följd av att fukt suggs upp i konstruktionen. Salterna kristalliseras när materialet torkar, vilket kan ge upphov till missfärgningar, att putsen på väggarna sprängs bort och ibland även att teglet smulas sönder (Intervju 5). Saltkristallisering kan

leda till nedbrytning av stenytor, eller skador på dekorerade ytor som väggmålningar (Haugen & Mattsson, 2011).

För ett fuktigt material ökar också risken för frostsprängning, vilket kan ske när vatten fryser och därmed tar större plats än det gjorde i flytande fas. Frostsprängning kan leda till skador på puts som faller av som flagor (Svalin, 2004). Enligt Haugen & Mattsson (2011) ökar troligtvis risken att frostsprängning sker i norra Europa eftersom temperaturen förutses vara högre under vintern, och därmed fluktuera fler gånger runt noll grader. Dock sker det i dagsläget i Skåne minst antal nollgenomgångar, och det förväntas även minska i Sveriges södra delar under vintern (Miljö- och energidepartementet, 2018), vilket tyder på att just denna företeelse kan komma att minska.

Skalmurskonstruktioner kan vara extra känsliga för mekanisk skada vid en översvämning eftersom massan inne i väggarna kan suga upp mycket fukt. När muren blir blöt riskerar murbruket att släppa så att muren tappar sin bärlighet. Detta kan leda till att grundmurarna och överliggande delar rasar ihop och faller ner. Även valv och likande konstruktioner riskerar att rasa ihop när murbruket blir blött (Intervju 2).

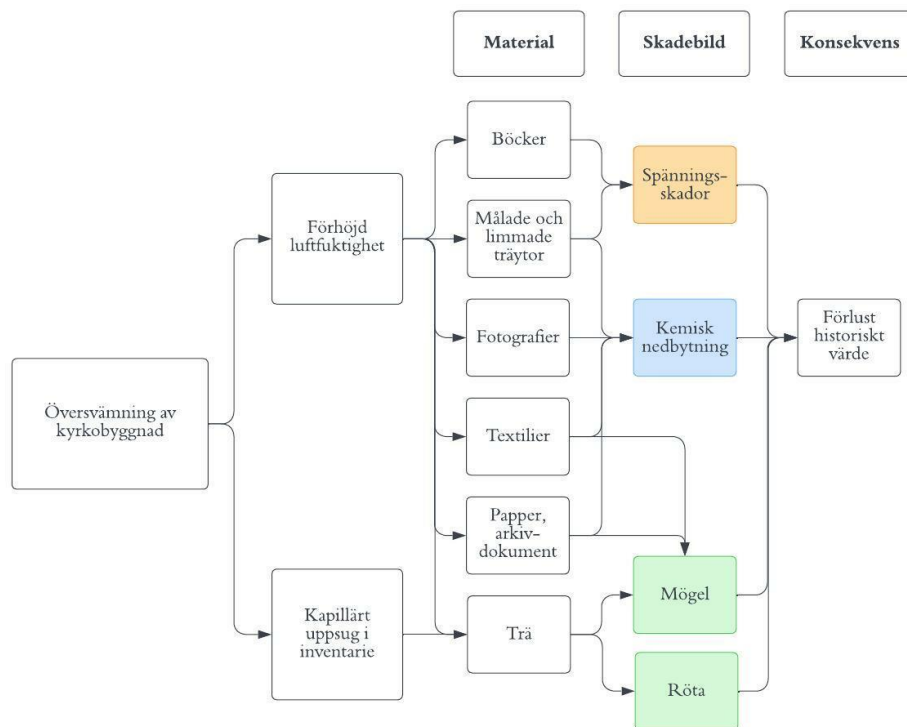
När förekomsten av översvämning ökar riskerar byggnaderna att utsättas för ökad erosion (Sesana et al., 2021). Även förstörelse av strukturer nämns i litteraturen (Dassanayake et al., 2018), men att byggnader skadas endast utav vattnets kraft är inget man kan förväntas se i Lunds stift. För att en sådan typ av skada ska uppstå på en kyrka borde den vara nära belägen en älv eller en damm som brister. Det är väldigt få kyrkor som ligger så nära ett sådant vattendrag (Intervju 3).

3.2.2 Inventarier

Bebyggelse nära marken översvämmas lättare än högre byggda konstruktioner (Bignami et al., 2019). Kyrkornas golv ligger ofta nära markytan, ibland lägre än den, och det är dessutom få kyrkor som har en tät grund (Intervju 5). Vatten som tar sig in på insidan av kyrkan vid en översvämning är en ytterligare hotbild som nämndes under majoriteten av intervjuerna. Ju längre en översvämning blir stående, desto större risk finns att vatten kommer in i kyrkobyggnaden och sannolikheten att interiören påverkas blir högre (Intervju 1). Vid händelsen att vatten kommer in i kyrkorummet kan all inredning drabbas. Föremål som är känsliga vid en översvämning är exempelvis inredning av trä som står direkt mot marken, som bänkar och altaruppsatser. Det kan även förekomma skyddade inventarier som textilier, papper och läder (Intervju 2).

Nedan presenteras de olika översvänningsrelaterade skadebilder som nämnts för inventarier under litteraturoversikten samt under intervjuerna (figur 9).

Dessa kan delas in i tre kategorier; biologiska, kemiska och mekaniska skadetyper (Dassanayake et al., 2018; Sesana et al., 2021).



Figur 9. Potentiell översvämningssrelaterad påverkan för inventarier
Grön, blå och orange skadebild innebär biologisk, kemisk respektive mekanisk skadetyper.

Biologiska skadetyper

Om vatten kommer in i kyrkorummet kan träinredning, som bänkar och altarpopsatser, suga upp mycket fukt. Ifall vattnet inte sjunker undan kan detta leda till tillväxt av mögel och röta på inventarier (Intervju 2).

Inventarier och samlingar i byggnaden kan påverkas av att fukt sugits upp i byggnadsmaterialet, då detta kan resultera i förhöjd luftfuktighet även i delar av byggnaden som inte översvämmats (Huijbregts et al., 2015). Inventarierna kan då drabbas av mögelangrepp (Huijbregts 2014; Huijbregts et al., 2015; Svalin, 2004). Stiger luftfuktigheten kan även textilier drabbas av mögelpåväxt, därför är det viktigt att dessa förvaras i en miljö med stabilt klimat (Svalin, 2014). Andra inventarier som kan drabbas är böcker och arkivdokument (Intervju 3).

Kemiska skadetyper

Kemisk nedbrytning av inventarier kan ske när inomhusklimatet blir fuktigare till följd av exempelvis en översvämning. Material som papper, silke och fotografier kan vara extra känsliga för kemisk nedbrytning (Sesana et al., 2021). Även för inventarier som papper, målningar på trä, möbler av trä samt trästatyer kan det finnas en hög risk för kemisk nedbrytning (Huijbregts et al., 2014).

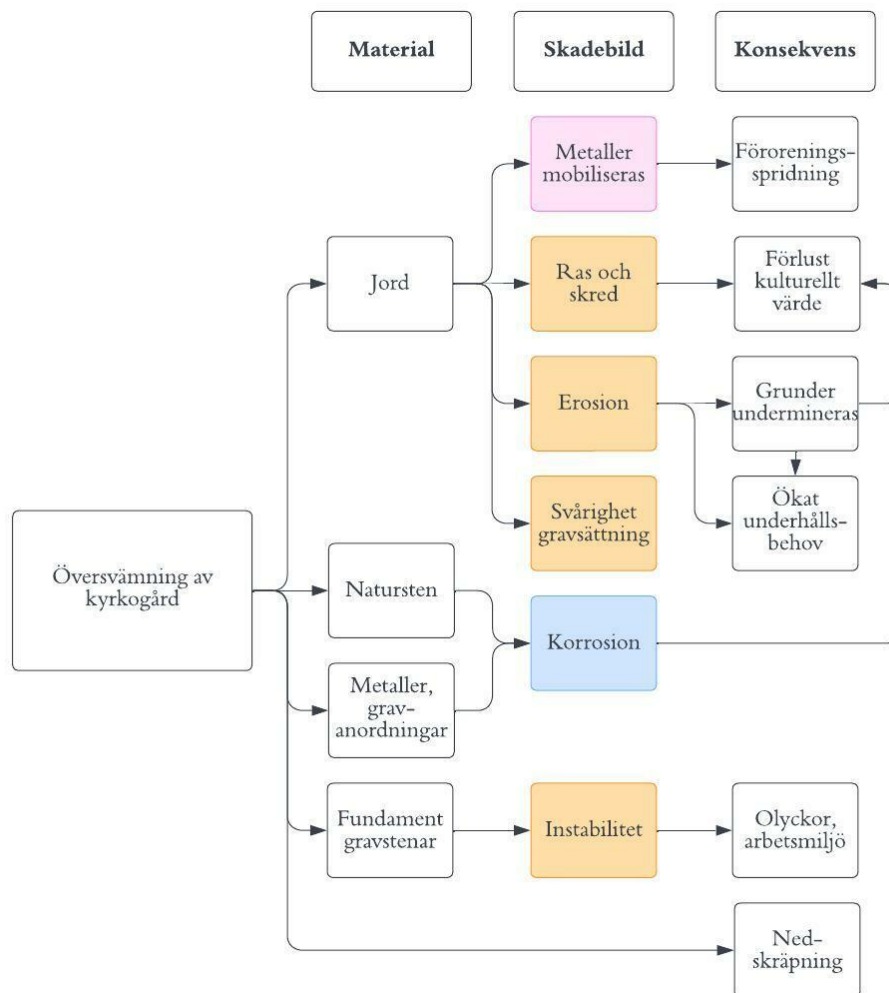
Mekaniska skadetyper

Förhöjd fuktighet inomhus kan påverka målade och limmade träytor, då material som färg, lim och lack reagerar olika på kontakt med fukt jämfört med trä, vilket kan leda till att färg eller lim lossnar från träet (Ashley-Smith, 2013). Detsamma kan gälla för inventarier som böcker, vars olika material expanderar olika mycket i en fuktig miljö. När miljön sedan torkar orsakar spänningarna mellan materialen skador på böckerna (Svalin, 2004).

3.2.3 Kyrkogårdar

På grund av brist på datamaterial för kyrkogårdars lokalisering är det svårt att avgöra i hur stor utsträckning kyrkogårdar i Lunds stift kan komma att utsättas för översvämningar. Potentiella skador som kan uppstå på en kyrkogård i samband med översvämning diskuterades inte i lika hög utsträckning under intervjuerna som skador på byggnader och inventarier. Skador på parker och andra utomhusmiljöer nämndes inte heller i lika hög utsträckning i litteraturen.

Nedan presenteras de olika översvänningsrelaterade skadebilder som nämnts för kyrkogårdar under litteraturöversikten samt under intervjuerna (figur 10). Dessa kan delas in i tre kategorier; kemiska och mekaniska skadetyper, samt föroreningsspridning.



Figur 10. Potentiell översvänningsrelaterad påverkan för kyrkogårdar
 Blå, orange och rosa skadebild innebär kemisk skadetyt, mekanisk skadetyt respektive förorenings-spridning.

Kemiska skadetyper

På kyrkogårdar finns gravanordningar som kan bestå av material som kalksten, sandsten och järn. Om översvämningen inte hanteras kan natursten och järn brytas ner. Detta gäller järn även om det är skyddsmålat och har rostskydd, eftersom det endast står emot till viss del (Intervju 1).

Koldioxidhalten i atmosfären förväntas öka, vilket kan leda till ytterligare försurning av regn i Europa. Detta kan leda till en ökad korrosion av karbonatsten (Bonazza et al., 2009), och kan vara en faktor att ta hänsyn till ifall en översvämning uppstår till följd av kraftig nederbörd eller nederbörd under längre perioder.

Mekaniska skadetyper

Ras och skred kan inträffa i brant mark när dess jämvikt rubbas. Jämvikten kan exempelvis rubbas av förändrade flöden i vattendrag och en ökad förekomst av översvämningar. Jordar med silt eller lera har störst risk för skred. Dessa jordar återfinns i stor utsträckning i sydvästra delen av Sverige (Klimatanpassning, 2019). Skred skulle kunna påverka kyrkogårdar, eventuellt i större utsträckning i Blekinge som har fler terrasserade begravningsplatser (Intervju 2). Dock pekas Skåne och Blekinge inte ut som riskområden för ras och skred, utan snarare som områden med risk för kustöversvämning, samt erosion av Skånekusten (SGI & MSB, 2021). Kulturhistorisk bebyggelse är vanligtvis heller inte särskilt utsatt för skred eftersom äldre byggnader ofta ligger på platser med låg risk för att skred inträffar. Däremot kan de i framtiden komma att påverkas om klimatförändringen medför att skred inträffar på ställen som tidigare inte varit utsatta (Kaslegard, 2011).

Höga vattenflöden kan leda till erosion av mark runt exempelvis byggnader och murar så att deras grunder undermineras (Intervju 3; Intervju 4). Det skulle även kunna leda till påverkan på gravstenars fundament, som riskerar att bli instabila och ramla. Detta kan leda både till olyckor och försämrade arbetsmiljö (Intervju 2).

Ett ytterligare problem att ta hänsyn till vid en översvämning kan vara potentiella svårigheter med gravsättning. Detta har man dock alltid behövt förhålla sig till vid hög vattenhalt i marken. Alternativen är då att avvakta eller välja en annan kyrkogård där gravsättning är möjligt (Intervju 1).

Översvämmande vatten kan också föra med och lämna kvar skräp (Dassanayake et al., 2018; Daly et al., 2021)

Föroreningsspridning

Kyrkogårdar kan innehålla föroreningar i form av bly och koppar från gamla kyrktak (von Brömssen et al., 1982). I Lunds stift är blytak inte så vanligt förekommande, och det är främst några absider, halvrunda rum i anslutning till

kyrkorummet, som fortfarande har det. Har det funnits bly- eller koppartak på en kyrkobyggnad kan det dock innebära att metallerna fastlagrats i marken runt om den, och då är halterna högst nära markytan för att sedan snabbt avta neråt. Bly binds mer effektivt till marken än koppar (von Brömssen et al., 1982). Detta har även observerats i Danmark, där det är vanligare att låta vattnet infiltrera ner i marken direkt än att det leds bort (Intervju 5). Ytterligare metallföroreningar som kan förekomma kan vara amalgam som använts inom tandvården, brons från gravutsmyckningar eller metaller som släppts ut via rökgaser från närbelägna krematorier. Det kan även finnas metaller i de askor som sprids efter kremering, vilka troligtvis är lätttrörliga och kan föras vidare med vatten (Camper, 2014).

Vid händelser som översvämningar kan föroreningar som tidigare inte varit rörliga frisättas, vilket kan resultera i en föroreningsspridning (Birgander & Lundquist, 2020; Blied, 2012; Daly et al., 2021; Intervju 4). På grund av att mer reglering införs och bättre tekniker implementeras, som bättre rökgasrening på krematorierna och att amalgam inte längre används, kan det dock antas att förekomst och spridning av metaller utgör en allt mindre risk för begravningsplatser. Det finns en stor variation i föroreningshalt mellan kyrkogårdar, och det är troligt att det förekommer många platser där halten metaller från dränerings- och dagvatten är relativt liten (Camper, 2014).

3.3 Skyddsåtgärder

Församlingarna är ansvariga för underhållet av kyrkomiljöer, och det kan vara så att de inte börjar tänka på skyddsåtgärder mot översvämning förrän problem uppstår (Intervju 3). Under majoriteten av intervjuerna framkom att den som intervjuades anser att behov av skydd mot översvämning kan komma att öka i framtiden. Hur behovet ser ut beror dock på hur långt i framtiden som avses (Intervju 5). Utöver ekonomiska frågor finns även etiska aspekter att ta hänsyn till gällande skydd av kyrkomiljöer. Å ena sidan kan det tyckas att det är viktigt med skydd av kulturarv, medan det å andra sidan kan uppfattas som att det är naturliga processer som orsakar förluster av kulturarv (Intervju 4).

Det finns olika typer av skydd mot översvämningar, både för utemiljö och byggnader, samt permanenta och tillfälliga som sätts upp inför en förväntad översvämning (Centre for Climate Science and Policy Research [CSPR], u.å.). Nedan presenteras de kategoriserade som underhållande åtgärder, tekniska åtgärder samt administrativa åtgärder (tabell 5).

Tabell 5. Potentiella skyddsåtgärder mot översvämning av kyrkomiljö

Sammanställning över potentiella skyddsåtgärder för kyrkomiljöer vid ökad förekomst av översvämningar som tagits upp i vetenskaplig litteratur och under intervjuer.

Åtgärds-kategori	Åtgärd	Fördelar	Nackdelar
Under-hållande	Dränering	Liten kostnad, påverkar inte estetiken	Underhåll med spolning
	Takavvattning med avledning	Liten kostnad, påverkar inte estetiken	Underhåll ta bort löv och grus
	Evakueringsplaner	Liten kostnad	Inte möjligt att ta med sig allt ifall det är för tungt att lyfta
Tekniska, temporära	Tillfällig säkring av byggnadens öppningar	Liten kostnad	Kan eventuellt lämna märken/påverka estetiken
	Uppblåsbara vallar	Mellankostnad, liten förvaring, snabbt att sätta upp	Inga nackdelar funna
	”Blockvall”	Mellankostnad, relativt stabilt	Krävs längre tid för att sättas upp, större förvaringsplats
Tekniska, permanenta	Om-lokalisering	Garanti att undvika översvämningen Potentiell lösning för minneslundar och urnor	Mycket svårt/omöjligt för medeltida kyrkor Stor kostnad
	Upphöjning	Byggnad hamnar över högsta vattennivån	Mycket svårt för stenkyrkor Stor kostnad
	Invallning	Skyddar kyrka och kyrkogård Används redan	Bör ske för större fastighet/längre sträcka Kan förflytta problemet Kan påverka estetiken av utemiljön Stor kostnad
	Nedsänkning av mark	Vatten avleds	Kan påverka estetiken av utemiljön Stor kostnad
Admini-strativa	Försäkring	Får ekonomisk ersättning vid lagning/restaurering	Hindrar ej förlust av kulturhistoriskt värde

3.3.1 Underhållande åtgärder och rutiner

Utöver att behovet av skydd kan komma att öka, kommer även behovet av underhåll av byggnadskonstruktionernas yttre att öka, till följd av klimatförändringen (Klimat- och sårbarhetsutredningen, 2007). Om kyrkobyggnaden är nära belägen ett vattendrag löper den större risk att få fuktrelaterade skador. Det är även vid dessa som en högre medvetenhet och beredskap bör finnas. Om förebyggande åtgärder sätts in i tid blir det ofta billigare än att försöka åtgärda skador i efterhand (Riksantikvarieämbetet, 2014a).

Under en majoritet av intervjuerna nämndes avvattning och dränering av dagvatten som viktiga åtgärder för att undvika fuktrelaterade skador. Vattenavledningen kan vara utformad med hängrännor och stuprör för att sedan kunna dränera bort vattnet. Det är viktigt att rännorna underhålls så att de inte fylls igen med löv som faller på hösten. Sådana stopp är den vanligaste orsaken till skador på murverk och puts, eftersom vatten då istället kan rinna utanför och in i väggen. Igensättning med löv, men även grus, kan även ske av de dräneringsledningarna i marken som ska leda bort vatten, det är därför viktigt att ledningarna rengörs genom spolning (Intervju 2). I dagsläget arbetas det mycket i stiftet med att förnya dränering och leda bort vatten längre från kyrkan (Intervju 5). Effektiv bortledning av vatten är viktigt, speciellt för kyrkor inne i städerna som kan vara omgivna av hårdgjorda ytor, eftersom vattnet annars riskerar att stanna kvar i marken vid byggnaden (Kaslegard, 2011; Riksantikvarieämbetet, 2014a).

För skydd av inventarier är det viktigaste att ha en evakueringsplan, för att kunna bära ut dem från kyrkan så fort som möjligt vid en översvämning. Det är församlingar och pastorat som ser till att sådana tas fram för de inventarier som främst ska prioriteras för varje kyrkobyggnad (Intervju 2).

3.3.2 Temporära översvämningsskydd

Tillfälliga översvämningsskydd kan vara ett alternativ i områden där översvämningar kan komma att inträffa med längre återkomsttid, och de kan i vissa fall vara mer ekonomiska än de permanenta (Stucchi et al., 2021). Temporära översvämningsskydd kan exempelvis innebära att dörrar och fönster säkras genom att en skiva sätts upp (CSPR, u.å.). Det kan även vara uppblåsbara vallar. Fördelen med dessa är att de kan förvaras i litet format och sättas upp inför en förväntad översvämning. En liknande modell är tillfälliga vallar med jord i behållare som sätts upp bredvid varandra. Dessa tar längre tid att sätta upp, dock är de relativt stabila (Stucchi et al., 2021). Temporära översvämningsskydd är dock ingenting som nämnts under någon intervju.

3.3.3 Permanenta översvämningsskydd

Olika permanenta lösningar nämns i litteraturen. Dessa kan delas in i följande kategorier (Bignami et al., 2019):

- Omlokalisering
- Upphöjning
- Invallning
- Yttre tätning av byggnaden
- Inre tätning av byggnaden
- Flytande/amfibiska byggnader
- Nedsänkning av mark

Dessa tekniker nämns inte som specifika alternativ för kulturhistoriska miljöer, utan kan användas för all typ av bebyggelse. Yttre tätning innebär att byggnaden tätas och anpassas utanpå, vilket kan ge upphov till ett mindre estetiskt utseende. Inre tätning innebär att struktur och insida tätas och anpassas så att vatten tillåts flöda vid byggnadens ytskikt. Amfibisk anpassning innebär att byggnaden tillåts flyta vid en översvämning (Bignami et al., 2019). Eftersom det finns ett önskemål om att kyrkor ska se ut på ett visst sätt (Intervju 1; Intervju 5) kan dessa inte anses vara realistiska alternativ för att bevara kyrkomiljöer, och de nämns därför inte vidare i detta avsnitt.

Omlokalisering av kyrkomiljö

Omlokalisering är det säkraste alternativet för att låta en byggnad undvika en översvämning, dock troligtvis även det dyraste (Bignami et al., 2019). När det kommer till flyttning av kyrkomiljöer finns det både tekniska och etiska aspekter att ta hänsyn till (Intervju 2). Uppfattningen kan vara att en kyrka som stått sedan medeltiden ska vara kvar där (Intervju 4), men det kan också vara en fråga om det ens är möjligt att flytta en sådan då det hade varit väldigt kostsamt för församlingen (Intervju 2). Det är också svårt att flytta en kyrkogård, både rent praktiskt såväl som etiskt (Intervju 2; Intervju 3).

Yngsjö kapell i Skåne riskerar att bli utsatt för översvämning (se avsnitt 3.1). Enligt Green (2015) skulle det kunna bli aktuellt med en flytt för denna kyrka i syfte att bevara dess kulturhistoriska värde. Det finns dock inga aktuella planer på att flytta en kyrka inom Lunds stift (Intervju 2).

Upphöjning

Upphöjning innebär att byggnaden höjs upp så att den hamnar över den maximala översvämningssnivån (Bignami et al., 2019). Under en intervju nämns att detta kanske skulle kunna vara enklare för mindre träbyggnader, men troligtvis inte möjligt för kyrkor (Intervju 3). Dock har tekniken använts för en tegelbyggnad i Malmö (Persson, 2022), så den går kanske inte helt att utesluta.

Invallning

Hel eller delvis invallning hindrar vatten från att nå kyrkobyggnaden vid en översvämning (Bignami et al., 2019), men det kan även skydda kyrkogården (Intervju 3). Om invallning blir aktuellt för kyrkomiljöer kan det vara för en större fastighet alternativt längs en längre sträcka vid exempelvis ett vattendrag. Problem kan eventuellt uppstå ifall det inte byggs längs hela sträckan, eftersom vatten då kan översvämma någon annan stans (Intervju 3).

Elleholms kyrka är i dagsläget den enda kyrkan i Lunds stift som är invallad. Kyrkan är belägen på en ö i Mörrumsån, och den vallades in eftersom det bedömdes att det fanns en risk för att vatten kunde erodera mark och komma in i byggnaden vid höga flöden (Intervju 3).

Invallning är i dagsläget inte en metod som anses vara en potentiell skyddsåtgärd för ytterligare enskilda kyrkor inom Lunds stift (Intervju 5). Dock kommer en potentiell vall vid Skanör-Falsterbo även valla in kyrkan som finns i området (Sweco, 2019)

Nedsänkning av mark

Nedsänkning av mark fungerar så att regnvatten avleds genom kanaler istället för att ansamlas invid eller inne i byggnaden (Stucchi et al., 2021; Bignami et al., 2019). Denna metod nämndes dock inte under någon av intervjuerna.

3.3.4 Administrativa

Försäkring mot naturfenomen, inklusive översvämning, kan vara aktuellt för objekt i områden med förhöjd risk för översvämning (Bignami et al., 2019; Næss et al., 2005). Detta ger inte möjlighet att fysiskt påverka översvämningen, men det innebär en ekonomisk säkerhet inför eventuella reparationer eller andra åtgärder som krävs till följd av en översvämning (Bignami et al., 2019). Dock upplevs ibland problem med försäkringar, som att när det väl kommer till att få ersättning, är det inte säkert att det betalas ut så mycket. Exempelvis skedde detta efter en storm, då det ansågs att många av de skadade komponenterna var så pass gamla att de redan levt sin livslängd (Intervju 5).

3.3.5 Problematik

Tillgången på resurser nämndes som ett potentiellt hinder för implementering av skyddsåtgärder under majoriteten av intervjuerna. Både åtgärder och att ta in expertis är kostnadskrävande (Intervju 1), samtidigt finns det många kyrkor i Lunds stift och i dagsläget kan det vara svårt att ha råd att underhålla alla (Intervju 5). Det finns funderingar kring vissa kyrkor med mycket befintlig

problematik som det kan vara svårt att ha råd att behålla om 20–30 år. Då är det ännu svårare att motivera förtroendevalda inom församlingarna att göra sådana investeringar (Intervju 5).

Problematik som nämnts under en del av intervjuerna är tidsaspekten och osäkerheten kring om och när ett objekt kan komma att bli översvämmat. Eftersom tidsperspektivet i vård- och underhållsplanerna är 10 år framåt kan det vara svårt att få församlingarnas förtroendevalda att besluta om dyra skyddsåtgärder för exempelvis en kustöversvämning som kan inträffa om 90–100 år (Intervju 5). När problemen väl kommer finns ofta en större benägenhet att satsa pengar, och då anses det även att förebyggande åtgärder borde ha tillämpats (Intervju 2).

Andra aspekter av klimatförändringen, som ökad fuktighet och temperatur, ökar risken att exempelvis skadedjur etableras i kyrkomiljöerna (Leijonhufvud & Broström, 2015). Det finns en osäkerhet i vad som kommer först. Risken kan också vara att det görs stora investeringar i exempelvis skydd mot översvämningar, men att det sedan visar sig att problem med skadeinsekter, eller något annat som inte var förväntat, uppstår först (Intervju 5). Det kan också vara så att om en kyrka med stor sannolikhet förväntas att ofta bli utsatt för översvämning, exempelvis kustöversvämning, så att det kommer krävas mycket resurser för att underhålla den i framtiden, kan det anses mindre värt att bekosta renoveringar och underhåll av den i dagsläget. Sådana funderingar är dock inte aktuella i Lunds stift i dagsläget (Intervju 2).

Det finns också frågor kring om alla kyrkor är lika bevarandesvärda, då det finns många kyrkor i stiftet som liknar varandra eftersom de byggdes samtidigt och ritades av samma arkitekter. Det finns även mycket värdefulla kyrkor från medeltiden som kan ha unika kalkmålervärden. Då finns funderingar kring om staten borde gå in och intressera sig för en del av dessa kyrkor så att allt ansvar inte hamnar på församlingen (Intervju 5).

Det kan vara svårt för en ensam fastighetsägare att stå emot en översvämning själv (Intervju 2; Intervju 4), och det kan vara att flera behöver gå ihop eller att det blir en kommunal satsning (Intervju 4; Intervju 5). Det upplevs att det finns en brist i lagstiftningen där ingen har ett samordningsansvar. Det kan tyckas att kommunen behöver ett större ansvar, vilket även förslås i den senaste rapporten från Nationella expertrådet för klimatanpassning till regeringen (Intervju 4; Schultze et al., 2022).

3.4 Fallstudie

Det kan vara svårt att veta hur det kulturhistoriska arvet ska skyddas. En utgångspunkt kan vara att undersöka om översvämning kan komma att påverka en specifik miljö, och i så fall hur (Haugen & Matsson, 2011). Nedan presenteras resultatet av fallstudier på Ottarps kyrka, Raus kyrka samt Säby kyrka.

3.4.1 Ottarps kyrka

Ottarps kyrka är belägen lågt i Rååns dalgång, omgiven av vattendrag på tre sidor. Enligt kyrkans underhållsplan (K. Ferizi, personlig kommunikation, 1 april 2022) är kyrkan byggd med skalmursteknik, och består till stor del av sandsten, men även en del gråsten. Utvändigt är den putsad. Kyrkobyggnaden har redan idag problem med fukt, vilket har gett upphov till angrepp av mögel och alger. Fuktproblematiken kan bero på att fastigheten är belägen på vattensjuk mark.

I kyrkan finns silvret kvar, men textilier flyttades akut till Sofia Albertina kyrka i Landskrona då de ansågs utså för stor risk vid förvaring i Ottarps kyrka (P. Grimms, personlig kommunikation, 1 april 2022). Vid platsbesök kändes fukt i luften inne i kyrkan. Fasaden, som blivit lagad två år tidigare, uppvisade redan skador till följd av kapillär stigning i väggar. Det fanns synliga angrepp av mögel och alger, och stenar i golvet kändes fuktiga vid beröring.

Fastigheten är belägen på olika lager av lerig morän och moränfinlera (SGU, u.å.), jordarter som kan hålla mycket vatten. Kyrkobyggnaden omges inte av några hårdgjorda ytor. Enligt underhållsplanen (K. Ferizi, personlig kommunikation, 1 april 2022) finns dränering på utsidan av kyrkan i form av grus som går från markytan ner till 30–40 centimeters djup och 1 meter utåt från byggnaden. Det finns även stuprör längs taken på kyrkobyggnaden som är anslutna till betongbrunnar. Trots dräneringen utanför kyrkan, som installerades år 2003–2004, finns det fortfarande fuktproblem, och eftersom kyrkan ligger lågt riskerar vatten att ansamlas i jordlagren runt kyrkobyggnaden.

Fast att kyrkogården är belägen i en backe så är jorden vattenmättad och man har i dagsläget problem med gravsättningen, vilket görs i mycket begränsad omfattning (S. Frederiksen, personlig kommunikation, 1 april).

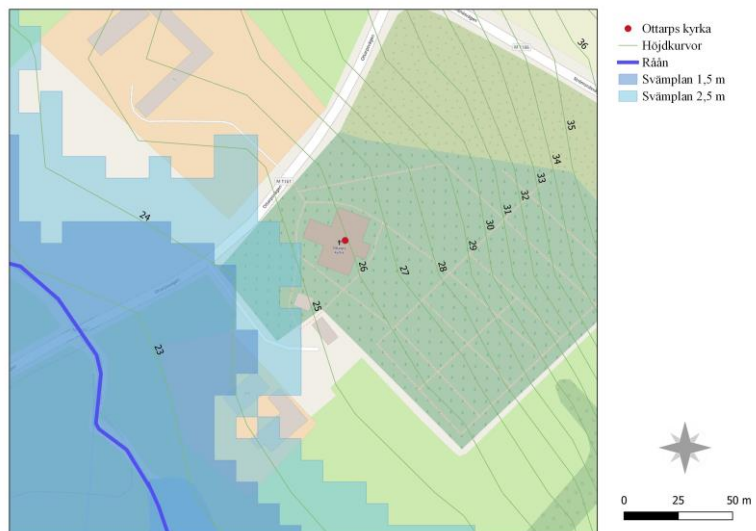
Enligt P. Grimms (personlig kommunikation, 1 april 2022) skulle en stående översvämning kunna tänkas åtgärdas, dock ej säsongsöversvämningar, och underhåll i form av dränering är mycket av en kostnadsfråga. Det finns ingen plan i dagsläget ifall en översvämning inträffar.

Trots att kyrkan ligger lågt i landskapet och är närbelägen Råån kan den, enligt både översvämningskartering av vattendrag (figur 11) och svämplansanalyser (figur 12), inte förväntas svämma över från vattendraget.



Figur 11. Fastighetens lokalisering i förhållande till beräknade flöden för Råån

Kyrkobyggnaden är markerad med en röd punkt. I bilden visas beräknade 100-årsflöde och högsta beräknade flöde som kan uppstå i Råån samt höjdkurvor för området. *Datakällor:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), MSB:s översvänningsportal (u.å.) © MSB, Lantmäteriet (u.å.).



Figur 12. Fastighetens lokalisering i förhållande till svämplan 1,5 och 2,5 för Råån

Kyrkobyggnaden är markerad med en röd punkt. I bilden visas även svämplansanalys 1,5 och 2,5 samt höjdkurvor för området. *Datakällor:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), Länsstyrelsen Skåne (u.å.a.; u.å.b.), Lantmäteriet (u.å.).

Skalmurskonstruktioner kan vara känsliga för skador vid en översvämning (Intervju 2). Enligt dessa analyser skulle den sydvästra delen av kyrkogården som ligger närmast ån eventuellt kunna påverkas om de högsta flödena uppstår, däremot är det inte troligt att kyrkobyggnaden kommer översvämmas. Fuktrelaterade skador kan dock fortfarande uppstå alternativt förvärras på en byggnad till följd av en översvämning även om den inte översvämmats, då marken runtomkring byggnaden kan få förhöjd vattenhalt (Haugen & Matsson, 2011). Det är oklart hur ett sådant högt flöde hade påverkat själva kyrkobyggnaden eftersom marken redan har en hög fukthalt, och det är oklart hur mycket mer fukt marken kan ta upp. Om marken redan är vattenmättad blir resultatet i stället en högre ytavrinning (Kaslegard, 2011).

Eftersom det inte kan antas att kyrkan kommer utsättas för en översvämning föreslås här inga skyddsåtgärder mot översvämningar. Det är dock värt att påpeka att eftersom byggnaden redan har en befintlig problematik med mögel, skulle en ökad fukthalt i marken kunna ha stora konsekvenser för byggnad och inventarier såväl som arbetsmiljö.

3.4.2 Raus kyrka

Enligt underhållsplanen för kyrkan (V. Bertland, personlig kommunikation, 28 mars 2022) består Raus kyrkobyggnad till stor del av sandsten, men den har även inslag av tegel och gråsten. Utvändigt är den putsad. Det finns stuprännor på utsidan längs taket som dränerar till brunnar och inga hårdgjorda ytor omger kyrkan.

I kyrkan finns det i dagsläget normal problematik med fukt som beror på klimat- och temperaturväxlingar, och inga kända översvämningar har inträffat på fastigheten (V. Bertland, personlig kommunikation, 30 mars 2022).

Även Raus kyrka är belägen bredvid Råån, som går längs södra sidan av fastigheten. Till skillnad från Ottarps kyrka ligger denna kyrka högre i landskapet. Kyrkobyggnaden omges av kyrkogården som delvis ligger i en sluttning och går ända ner till Råån. Kyrkogården omges av en kallmur och även den går längs åkanten (figur 13).



Figur 13. Kallmuren längs ån vid Raus kyrkogård

Bild tagen under platsbesök 30 mars 2022.

Fastigheten är belägen på svämsediment av sand som underlagras av morängrovlera (SGU, u.å.). Svämsediment med sand har en potentiellt hög eroderbarhet (Karlsson, 2016).

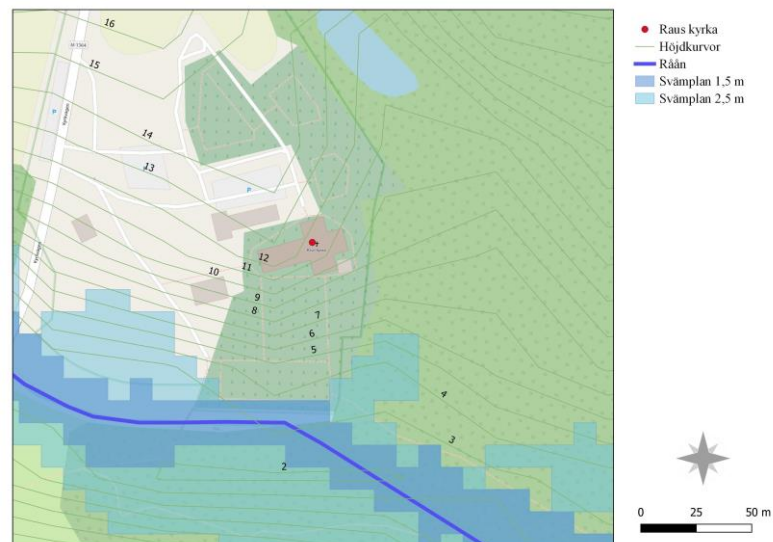
Enligt V. Bertland (personlig kommunikation, 30 mars 2022) finns ingen plan för agerande vid en översvämning.

Eftersom kyrkan ligger på en höjd i landskapet kan den, enligt både översvämningskartering av vattendrag (figur 14) och svämplansanalyser (figur 15), inte förväntas svämma över från vattendraget. Däremot skulle den lägre liggande delen av kyrkogården, inklusive muren, kunna komma att påverkas vid höga flöden.



Figur 14. Fastighetens lokalisering i förhållande till beräknade flöden för Råån

Kyrkobyggnaden är markerad med en röd punkt. I bilden visas beräknade 100-årsflöde och högsta beräknade flöde som kan uppstå i Råån samt höjdkurvor för området. *Datakällor:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), MSB:s översvämningportal (u.å.) © MSB, Lantmäteriet (u.å.).



Figur 15. Fastighetens lokalisering i förhållande till svämplan 1,5 och 2,5 för Råån

Kyrkobyggnaden är markerad med en röd punkt. I bilden visas även svämplansanalys 1,5 och 2,5 samt höjdkurvor för området. *Datakällor:* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), Länsstyrelsen Skåne (u.å.a.; u.å.b.), Lantmäteriet (u.å.).

Enligt dessa analyser är det inte troligt att själva kyrkobyggnaden kan komma att översvämmas. Eftersom kyrkobyggnaden inte riskerar att svämmas över föreslås inte heller några skyddsåtgärder mot översvämningar för det här objektet. Då en stor del av marken som fastigheten är belägen på består av svämsediment med sand så antas ingen större risk för skred. Däremot finns en risk för erosion då denna jordart har en potentiell hög risk för det. Även muren skulle kunna komma att påverkas av höga vattenflöden och av markerosion som underminerar dess grund. Under Intervju 4 nämndes att muren redan i dagsläget är påverkad av höga flöden. I kombination med att höga flöden förväntas uppstå oftare kan detta leda till att muren har ett större underhållsbehov i framtiden.

3.4.3 Säby kyrka

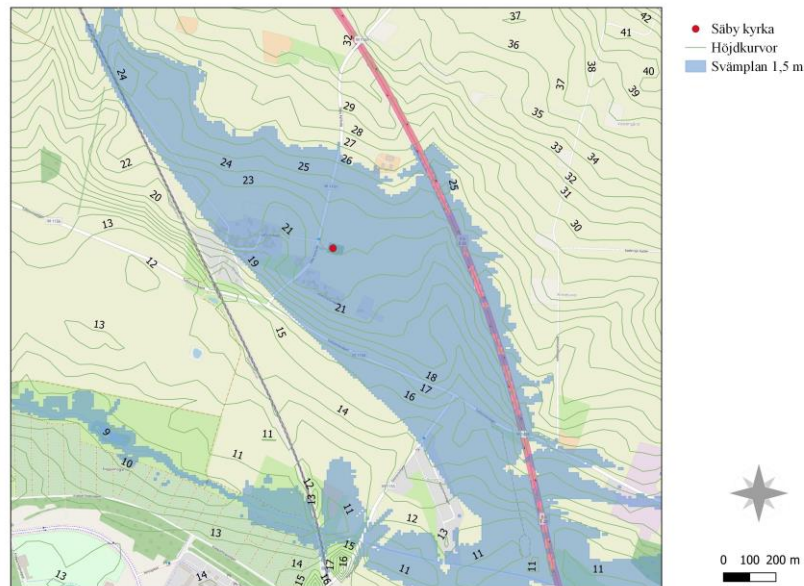
Enligt kyrkans underhållsplan (K. Ferizi, personlig kommunikation, 11 april 2022) är Säby kyrka troligtvis uppförd i skalmursteknik av gråsten och tegel, med bruk och småsten på insidan. Utvändigt är den putsad. Dränering finns på utsidan av kyrkan i form av grus som går från markytan ner till 30 centimeters djup. Det finns även stuprör längs taken på kyrkobyggnaden som är anslutna till betongbrunnar.

Det finns ingen befintlig eller tidigare vattenproblematik i kyrkan (K. Ferizi, personlig kommunikation, 25 april 2022).

Fastigheten är belägen i ett flackt, och något lutande, öppet jordbrukslandskap. Jordarten i området är morängrovlora (SGU, u.å.). Det finns inga hårdgjorda ytor runtom kyrkan.

Det finns inga speciella planer för agerande vid en översvämning, förutom med akuta åtgärder, alltså det som hjälper för tillfället (K. Ferizi, personlig kommunikation, 25 april 2022).

Säby kyrka valdes till att vara med i fallstudien efter en GIS-analys (avsnitt 3.1) som visade att den är belägen i ett område som kan översvämmas ifall vattendragets yta höjs med 1,5 meter (figur 16).



Figur 16. Fastighetens lokalisering i förhållande till svämplan 1,5 meter

Kyrkobyggnaden är markerad med en röd punkt. I bilden visas även svämplansanalys 1,5 samt höjdkurvor för området. *Datakällor* Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister (u.å.a.), Länsstyrelsen Skåne (u.å.a.), Lantmäteriet (u.å.).

Enligt Kaslegard (2011) är det störst risk för att exempelvis regnvatten hindras från att infiltrera i marken där mycket hårdgjorda ytor och tät bebyggelse förekommer. I svämplansanalysen behandlas hela Skåne som en hårdgjord yta (Wihlborg et al., 2017). Detta är inte hur miljön som omger Säby kyrka ser ut, utan kyrkan omges av ett öppet jordbrukslandskap. På grund av det öppna landskapet, markens lutning i området och fastighetens höjd i landskapet, verkar det inte troligt att denna kyrka kommer utsättas för översvämning. Eftersom ingen större risk verkar föreligga för fastigheten föreslås här inga skyddsåtgärder mot översvämning. Det kan dock vara värt att nämna att hela fastigheten och det omkringliggande området står på morängrovlera, en jordart som har relativt god vattenhållande förmåga. Det kan inte uteslutas att fukthalten i marken kan öka ifall ett närbeläget område översvämmas. I så fall är det generell fuktproblematik som uppstår.

4 Diskussion

I detta stycke diskuteras det resultat som framkom under GIS-analyser, litteraturoversikt, intervjuer och fallstudie, och avslutas med reflektioner kring hur arbetet kan komma till användning och potentiella vidare studier.

4.1 Kyrkor med potentiell förhöjd översvämningsrisk

Resultatet av GIS-analyserna tyder på att upp till 31 av de ca 500 kyrkor som finns i Lunds stift riskerar att översvämmas vid höga flöden eller kustöversvämmning. Resultatet ger en översiktlig bild kring vilka kyrkor som kan komma att bli utsatta, och därmed vilka församlingar som eventuellt bör tänka på skydd mot översvämmning. I svämplananalysen behandlas dock hela Skåne som en hårdgjord yta (Wihlborg et al., 2017). Att en kyrka markerades i analysen innebär därmed inte en garanti för att den kommer bli översvämmad. En av kyrkorna som markerades har redan blivit invallad, och efter fallstudien kan det konstateras att Säby kyrka inte kan förväntas översvämmas, därmed kan dessa uteslutas ur de 31 kyrkorna. Även om en kyrka inte blev markerad betyder det inte att den är helt riskfri, då den fortfarande kan komma att utsättas för andra effekter av klimatförändringen.

Informationen för kyrkornas lokalisering utgörs av ett punktlager som markerar en punkt i kyrkorna. Detta innebär att det finns en risk att kyrkor kan ha missats i analysen, om beräknade vattennivåer når upp till en byggnad men inte till just den datapunkten. Detta är ingenting som undersökts närmre eftersom det bedömdes att de kyrkor som potentiellt missats i analyserna med 100-årsflöden, kustöversvämmning 1 meter och svämplan 1,5 meter istället täckts in i de kompletterande analyserna med högsta beräknade flöden, kustöversvämmning 2,5 meter respektive svämplan 2,5 meter.

Dataunderlaget svämplananalyser fanns enbart för Skåne. Därmed kan det inte uteslutas att kyrkor i Blekinge med potentiell förhöjd risk för översvämmning missats till följd av brist på datamaterial. Det fanns inte heller någon data om lokaliseringen för kyrkogårdar, därför kan även sådana ha missats i analyserna.

Två kyrkor markerades i både analys med vattendragens högsta beräknade flöden och svämplananalys 2,5 meter, dessa var Yngsjö kapell och Österängs

kyrka. Det är dock inte säkert att de värsta flödena kommer bli värre, utan att översvämningar istället kan komma att ske mer frekvent (Intervju 4). Eftersom dessa analyser är värsta-fall scenarion innebär inte detta att dessa kyrkor lider en större risk att översvämmas än andra kyrkor som markerades i analysen.

4.2 Översvämnings skadebild för kyrkomiljöer

Inom studien har litteratur lästs som handlar om hur en ökad förekomst av översvämningar kan påverka kulturmiljöer i form av byggnader, inventarier och parker (Grøntoft, 2011; Huijbregts et al., 2014; Kaslegard, 2011). Även om det i litteraturen varit fokus på varken kyrkomiljöer eller det geografiska område som utgör Lunds stift, kan kunskap fortfarande inhämtas från dem. Typen av bebyggelse som påverkas och förekomsten av översvämningar kan visserligen se olika ut mellan länder, men biologiska, kemiska och mekaniska processer fortgår ändå, om än i olika hastighet och omfattning till följd av exempelvis skillnader i temperaturer (Haugen & Matsson, 2011).

Under både litteraturöversikten och majoriteten av intervjuerna var huvudsakligt fokus på hur byggnader och inventarier kan påverkas vid en översvämning, jämfört med hur en park eller utomhusmiljö kan påverkas (Grøntoft, 2011; Huijbregts et al., 2014; Sesana et al., 2021). En anledning till detta kan vara att en värdeförlust eventuellt anses allvarigare för en struktur eller inventarie än för en kyrkogård, vilket speglas i den modell för utvärdering av värdeförlust vid översvämning som föreslås av Dassanayake et al. (2018). Där värderas kyrkor till högst kulturellt värde på den föreslagna skalan, medan kyrkogårdar värderas till mitten. Det skulle också kunna bero på att vatten har möjlighet att infiltrera kyrkogårdens mark (Kaslegard, 2011), och därmed utgör ett mindre hot.

Den typ av skador som nämndes i högst utsträckning under intervjuerna var tillväxt av mögel och röta på byggnadsstruktur och inventarier. Detta var också en mycket vanligt nämnd skadetyper i litteraturen (Haugen & Matsson, 2011; Kaslegard, 2011; Huijbregts 2014; Svalin, 2004). Detta skulle kunna bero på att det verkar som att trä, som på grund av sin kapillära uppsugningsförmåga, är det material som utsätts för störst risk vid en översvämning (Intervju 1). När det kommer till mögel och röta i kyrkostommar av trä verkar det dock inte vara ett stort framtida problem i Lunds stift, eftersom endast en kyrka som markerats i analysen är byggd i trä (tabell 3). Detta är även den kyrka i Lunds stift som är invallad (Intervju 3), alltså är risken att denna kyrka svämmas över kraftigt reducerad. Även om en kyrka inte är uppförd i trä kan det fortfarande förekomma inslag av trä som ligger mot fuktiga material (Intervju 5). Exempelvis är många inventarier i en kyrka av trä, så som bänkar och altarpopsats (Intervju 2). Dessa

kan fortfarande bli utsatta för mögelangrepp till följd av en översvämning, även om kyrkans stomme eller fasad inte består av trä.

Mekaniska skadetyper i form av spänningsskador, erosion och sönderfall nämndes under en stor del av intervjuerna och var en vanligt nämnd skadetyper i litteraturen (Haugen & Matsson, 2011, Sesana et al., 2021). Skalmurskonstruktioner, som är en vanligt förekommande konstruktion, lyftes som extra känsliga då kärnan kan suga upp mycket fukt (Intervju 2). Det är större sannolikhet att en kyrka med stomme i murbruk svämmas över eftersom majoriteten av kyrkor i riskområde för översvämning är uppförda i någon form av murbruk (tabell 3 och 4), därmed skulle den här skadetyper kunna bli vanligare i och med en ökad förekomst av översvämningar. Om murbruket blir fuktigt kan dock allt material påverkas (Intervju 2), vilket innebär att även andra skadetyper kan bli vanligare i de kyrkor som påverkas.

Kemiska skadetyper nämndes i liten utsträckning både under intervjuerna och i litteraturen. Detta skulle kunna bero på att de främsta riskfaktorerna för kemiska skador är luftfuktighet och temperatur (Huijbregts 2014; Sesana et al., 2021). Dock kan majoriteten av de nämnda översvänningsrelaterade skadetyperna för kyrkobyggnader och inventarier, så som mögel och röta, saltkristallisering och korrosion (Haugen & Matsson, 2011; Sesana et al., 2021), också sägas bero på generell fukt förekomst eller ökad nederbörd (Svalin, 2004). Det är svårt att skriva om risker för en aspekt av klimatförändringen när många av de skadetyper som nämns kan påverkas av flera andra aspekter. Samma skada som kan uppstå efter en översvämning kan också uppstå av andra aspekter, som ökad regnintensitet och längre perioder med nederbörd (Haugen & Matsson, 2011; Sesana et al., 2021).

Vissa skadetyper, som mikrobiologisk påväxt eller korrosion, kan även förvärras när flera aspekter av klimatförändringen samverkar, exempelvis vid förhöjda temperaturer (Haugen & Matsson, 2011). Detta är viktigt att ta hänsyn till eftersom norra Europa förväntas få förhöjda temperaturer i och med klimatförändringen (Haugen & Matsson, 2011; Kaslegard, 2011). Denna rapport visar endast en liten del av en stor problembild, och för att kunna veta vilka risker som kan förväntas i kyrkomiljöer behövs en överblick över alla aspekter av klimatförändringen. Då kan det även vara lättare att avgöra vilka skadetyper som fastighetsförvaltningen ska fokusera på långsiktigt och kortsiktigt. Det är viktigt att känna till att det inte är säkert att de skadetyper som nämns i denna rapport kommer att uppstå vid en översvämning av en kyrkomiljö, eftersom allt beror på platspecifika egenskaper.

4.3 Potentiella skyddsåtgärder för kyrkomiljöer

Upp till 29 kyrkor kan komma att utsättas för översvämningar, men med andra effekter av klimatförändringen, som höjd temperatur och luftfuktighet och perioder med torka, är det svårt att avgöra hur många av Lunds stift ca 500 kyrkor som faktiskt kan komma att bli påverkade av effekter av klimatförändringen. Det hade troligen blivit orimligt dyrt att skydda alla dem (Kaslegard, 2011). Avsikten med detta arbete är inte att alla kyrkor som kan komma att bli utsatta för en ökad förekomst av översvämningar ska få skyddsvallar eller omlokaliseras, utan att visa var potentiella problem med översvämningar kan komma att uppstå, vad de kan leda till, och därmed bidra till diskussionen kring prioritering och fördelning av resurser.

I avsnitt 3.3 sammanfattas för och nackdelar med olika alternativ för skydd av kyrkomiljöer. Eftersom kyrkomiljöer påverkas olika vid en översvämning på grund av platsspecifika omständigheter är det svårt att utnämna något alternativ som bättre än andra. Val av skydds metod bör till stor del bero på vilken typ av översvämning kyrkomiljön riskerar att bli utsatt för. För skydd mot översvämning med kortare återkomsttid kan permanenta metoder vara fördelaktiga, medan skydd mot översvämningar med längre återkomsttid med fördel skulle kunna utgöras av temporära lösningar (Stucchi et al., 2021). Dock är det i båda fallen viktigt med underhåll av dräneringsrör så att de inte blir igensatta, samt evakueringsplaner ifall en kyrka riskerar att översvämmas så att inventarier kan räddas (Intervju 2).

Utifrån majoriteten av intervjuerna framgår att en stor begränsning inför implementering av skyddsåtgärder är tillgång på resurser, och det kan vara svårt att få förtroendevalda inom församlingar att besluta om dessa. Kyrkornas vård- och underhållsplaner har tidsperspektiv 10 år framåt (Intervju 5), samtidigt är det lätt att skjuta upp implementering av skyddsåtgärder mot översvämning till problem börjar framträda (Intervju 3). Även om det i dagsläget inte är akut med implementering av åtgärder kan det vara fördelaktigt för församlingarna med kyrkor som riskerar att påverkas av översvämningar att börja diskutera detta redan nu, för att undvika att bli kvar i ett tidsperspektiv som endast är 10 år framåt.

Permanent lösningar i form av vallar kan leda till att det istället är områden nedströms vallen som utsätts för översvämningar (Withgott & Laposata, 2015). Ifall permanenta lösningar ska implementeras är det viktigt att dessa utförs av någon med kunskap och kompetens så att översvänningsproblematiken inte flyttas till något område som riskerar att förstöras eller påverkas negativt. Vid implementering av sådana åtgärder skulle det kunna vara en fördel om exempelvis flera fastighetsägare gick in och samarbetar (Intervju 4; Intervju 5). Även om organisationen är uppbyggd så att varje församling eller pastorat har ansvar för sina egna fastigheter, så skulle det vara fördelaktigt om någon hade ett

samordningsansvar. I bebyggda miljöer som riskerar att påverkas av översvämning skulle denna kunna vara kommunen, vilket även föreslås av Nationella expertrådet för klimatanpassning (Schultze et al., 2022).

En intressant permanent skyddsmetod är flyttning av kyrkomiljöer. Flyttning föreslogs som ett alternativ för Yngsjö kapell av Green (2015) i syfte att bevara dess kulturhistoriska värde. Dock gavs förslaget utan någon reflektion över vilka som ska betala för flytten eller vart den skulle flyttas. Under en av intervjuerna framkom även att Kirunas kyrka planeras att flyttas på grund av gruvans utbredning (Intervju 2). Vid mailkontakt (22 mars 2022) med fastighet- och kyrkogårdschef T. Stridsman vid Kiruna pastorat framkom att kyrkan ska flyttas i sin helhet ca 3,5 km österut. Medan de inte kommer flytta någon kyrkogård, kommer de bland annat flytta urnor från Mariakapellet som ligger bakom kyrkan, och troligtvis ta med en skopa från minneslunden som är belägen bakom Mariakapellet till en annan gravplats. Det verkar under majoriteten av intervjuerna som att de äldre, medeltida, kyrkorna kan bli svåra att flytta, men skulle det bli aktuellt med en flytt av någon kyrkomiljö kan en flytt av urnor samt en symbolisk flytt av minneslund kunna vara ett enklare, och mer genomförbart, alternativ.

Andra aspekter av klimatförändringen än en ökad förekomst av översvämningar är exempelvis vattenbrist och torka (Miljö- och energidepartementet, 2018). En avgränsning i studien är att främst skyddsåtgärder som kan anses praktiskt tillämpbara för den enskilda församlingen behandlas. Därför har exempelvis blågröna infrastrukturlösningar, som hör till stadsplanering (Jakobsson, 2017), inte inkluderats i detta arbete. Naturbaserade lösningar för översvämningssproblematik nämndes dock under en intervju (Intervju 4). Sådana lösningar kan medföra fördelar som ökade infiltrationsmöjligheter och utgöra en buffertzona ifall översvämning inträffar, vilket kan skydda mot översvämning såväl som motverka effekter som vattenbrist och torka (Withgott & Laposata, 2015; Kaslegard, 2011). Sommartid förväntas grundvattennivåerna sjunka vilket dessutom kan orsaka sättningsskador på bebyggelse (Intervju 4), inklusive kyrkobyggnader, vilket även kan motverkas med sådana lösningar. Det som kan göras på enskilda fastigheter är exempelvis att i så stor mån som möjligt anpassa ytor för att ta emot regnvatten genom att behålla ytor av gräs och grus (Jakobsson, 2017). Sådana ytor är dock redan vanligt förekommande på kyrkogårdar och kyrkotomter. Blågröna lösningar, om de används endast på allmän mark, uppnår endast ett begränsat upptag av regnvatten (Pappalardo et al., 2017). Eftersom bättre resultat kan uppnås när även privata markägare bevarar ytor som kan ta emot vatten, pekar detta ytterligare på att det finns ett behov av ett samordningsansvar.

4.4 Fallstudie

Det kan antas att ingen av kyrkorna som ingick i fallstudien kan komma att översvämmas. För Raus kyrka kan dock muren som omger kyrkogården komma att utsättas för erosion. Detta tyder på att fastigheter belägna nära vattendrag som riskerar att få förhöjda vattennivåer ändå kan påverkas av en ökad förekomst av översvämningar, även om själva kyrkobyggnaden inte markerades i analysen.

Säby kyrka, som enligt analysen är placerad mitt i ett svämplan, bedöms inte vara utsatt för någon större översvämningsrisk. Detta beror på att svämplananalysen behandlat hela Skåne som en hårdgjord yta (Wihlborg et al., 2017), men detta är inte hur omgivningen runt Säby kyrka ser ut. Det är större risk för översvämning när kyrkan är omgiven av hårdgjorda ytor och tät bebyggelse (Kaslegård, 2011), därför kan det antas att det i större utsträckning är kyrkorna i städerna som kan komma att bli utsatta för översvämningar. På grund av tidsbegränsningen för detta arbete har det inte varit möjligt att ta med ytterligare kyrkor, men för urbant belägna kyrkor skulle det kunna vara extra viktigt att överväga vilka alternativ som kan vara möjliga för skydd mot översvämningar. Allra minst bör de ha evakueringsplaner för de viktigaste inventarierna och väl underhållna dräneringsmöjligheter. En ökad förekomst av översvämningar kan också innebära ett ökat underhållsbehov för dessa kyrkor.

4.5 Användning av resultat och vidare studier

Resultatet av denna studie kan användas som underlag i diskussioner kring implementering av skyddsåtgärder eller kring rutiner för underhåll- eller evakueringsplaner. Sådana diskussioner är av vikt speciellt för kyrkor som bedöms ha en risk att utsättas för översvämningar.

Under några av intervjuerna nämndes att det kanske inte är de kyrkor med risk att översvämmas som det ska satsas mest pengar på (Intervju 2; Intervju 5). Därför kan studiens resultat eventuellt även utgöra ett underlag för diskussioner kring prioritering och fördelning av resurser.

Inför vidare studier hade det varit fördelaktigt att ha tillgång till svämplananalyser även för Blekinge, för att undersöka om det finns någon ytterligare kyrka som potentiellt har högre risk att översvämmas. Även datamaterial för kyrkogårdars lokalisering kan komma till nytta, för att kunna undersöka i hur stor utsträckning dessa kan komma att påverkas av översvämningar.

Det skulle vara intressant att göra fallstudier på kyrkor som har översvämmats i exempelvis källare. Även om översvämningen beror på något

annat än klimatförändringen skulle följderna av detta kunna säga något om hur en kyrkomiljö kan påverkas efter en översvämning (Huijbregts et al., 2015).

Eftersom denna studie endast visar effekter av en aspekt av klimatförändringen kan vidare studier inkludera effekter som kan uppstå av andra aspekter, som exempelvis ökad nederbörd eller längre perioder med torka. Inom en sådan studie skulle ett par kyrkor som bedöms ha extra högt skyddsvärde, alternativt några som kan antas vara extra utsatta, exempelvis urbana kyrkor, kunna väljas ut för att i fortsättningen ingå i fallstudier som pågår över en längre period.

5 Slutsatser

Kyrkor i potentiella riskområden för översvämning från kust och vattendrag

- 29 kyrkor med förhöjd risk att svämmas över har identifierats. Kyrkor i Blekinge kan ha missats på grund av brist av datamaterial. Eftersom risken att översvämning inträffar är högre ifall kyrkorna är omgivna av hårdgjorda ytor kan de urbana kyrkorna lida större risk än de belägna på landsbygden.

Risker för kyrkomiljöer kopplade till en ökad förekomst av översvämningar

- Utav de kyrkobyggnader som identifierats består majoriteten av olika typer av murverk. Om murverket suger upp fukt till följd av en översvämning kan allt material drabbas, vilket kan leda till att biologiska, kemiska och mekaniska skador uppstår på konstruktionen.
- Inventarier av trä är känsliga, och fuktupptag efter en översvämning kan ge upphov till att biologiska, kemiska och mekaniska skador uppstår på dem. Även textilier och böcker kan påverkas.
- Det fanns inte information om lokalisering av kyrkogårdar, därför går det inte att veta i hur stor utsträckning de kan komma att påverkas av en ökad förekomst av översvämningar. Effekter som kan uppstå är kemiska, mekaniska och förorenings spridning.

Lämpliga skyddsåtgärder för skydd av kyrkomiljöer

- Det är svårt att nämna en skydds metod som bättre, men församlingar med kyrkor som kan komma att översvämmas bör diskutera potentiella skydds metoder redan nu, samt se till att det finns en evakueringsplan för inventarier ifall en översvämning inträffar. Det finns också ett behov av samordningsansvar.

Risker för Ottarp kyrka, Raus kyrka och Säby kyrka

- Ingen av Ottarps kyrka, Raus kyrka och Säby kyrka riskerar att svämmas över. Vid Raus kyrka kan kyrkogård och mur påverkas av höga flöden. Detta kan leda till erosion som kan orsaka ett högre underhållsbehov. Vid Ottarps kyrka kan marken vid höga flöden eventuellt få en högre markfuktighet, men det är oklart i hur stor utsträckning detta kan ske och hur detta kan påverka fuktförhållanden i kyrkobyggnaden.

Tack

Först riktar jag ett stort tack till mina handledare María Ingimarsdottir vid Biologiska institutionen och Anna Boo vid Svenska kyrkan Lunds stift. Ni har bidragit med ovärderlig vägledning under det här arbetet.

Jag vill också tacka de som jag varit i kontakt med under projektets gång; Ulrika Haraldsson, Karl-Oskar Erlandsson, Heikki Ranta, Pär Persson, Thorbjörn Nilsson, Andreas Månsson och Jan-Åke Karlsson som ställt upp på intervjuer, samt Peter Grimms, Sten Frederiksen, Victoria Bertland och Kastriot Ferizi som funnits tillgängliga under fallstudien. Ni alla har bidragit med värdefulla kunskaper och erfarenheter.

Denna uppsats avslutar mina studier på masterprogrammet i miljö- och hälsoskydd, och jag vill därför även tacka Linn Möller, Julia Ohlsson och Andreas Johansson som bidragit med stöttning och zoom-fika under utbildningens gång.

Julia Nilsson

Referenser

- Ashley-Smith, J. (2013, 27 oktober). *D 4.2 Report on damage functions in relation to climate change and microclimatic response*. Climate for culture.
https://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_04.2_final_publish.pdf
- Bignami, D. F., Rosso, R. & Sanfilippo, U. (2019). *Flood Proofing in Urban Areas* (1:e upplagan). 69–108. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05934-7>
- Birgander, J. & Lundquist, G. (2020). *Regional handlingsplan för klimatanpassning för Länsstyrelsen Skåne 2020–2024*. Länsstyrelsen Skåne.
<https://www.lansstyrelsen.se/skane/tjanster/publikationer/regional-handlingsplan-for-klimatanpassning-2020-2024.html>
- Blied, L. (2012, 15 februari). *Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys – naturolyckor* (Rapport 2012:7). Länsstyrelsen Blekinge.
https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/om-oss/vara-tjanster/publikationer/visning-av-publikation.html#esc_entry=_2012_7&esc_context=28&esc_org=Iss%3Acounty%2FK
- Bonazza, A., Messina, P., Sabbioni, C., Grossi, C. M. & Brimblecombe, P. (2009). Mapping the impact of climate change on surface recession of carbonate buildings in Europe. *Science of The Total Environment*, 407(6), 2039-2050.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.10.067>
- Boverket. (2020, 20 december). *Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk*. Boverket.se. https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvammning/stod-till-lansstyrelsen-vid-riskbedomning/utgangspunkter/
- Camper, P. A. (2014). *Dräneringsvatten från begravningsplatser* (Rapport 2014–06). Svenskt Vatten Utveckling. http://vav.griffel.net/filer/svu-rapport_2014-06.pdf
- Centre for Climate Science and Policy Research (CSPR). (u.å.). *Dagvatten- och skyfallsplanering i ett klimat under förändring*. VISUAL WATER. Hämtad den 02 maj 2022 från <http://visual.itn.liu.se/vt/#/>
- Daly, C., Engel Purcell, C., Donnelly, J., Chan, C., MacDonagh, M. & Cox, P. (2021). Climate change adaptation planning for cultural heritage, a national scale methodology. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 11(4), 313–329. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-04-2020-0053>
- Dassanayake, D. R., Burzel, A. & Oumeraci, H. (2018). Methods for the evaluation of intangible flood losses and their integration in flood risk analysis. *Coastal*

- Engineering Journal*, 57(1), 1540007-1–1540007-35.
<https://doi.org/10.1142/s0578563415400070>
- Gandini, A., Garmendia, L. & San Mateos, R. (2016). Towards sustainable historic cities: adaptation to climate change risks. *Entrepreneurship and sustainability issues*, 4(3), 319-327. [https://doi.org/10.9770/jesi.2017.4.3S\(7\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2017.4.3S(7))
- Green, A. (2015, april). *Klimat effekter i förhållande till natur och kulturmiljöer utmed västra Hanöbukten*. Miljö- och hälsoskydd Kristianstads kommun.
<https://www.kristianstad.se/contentassets/222f0391427c4cc2928d6e4b9266f924/klimat-effekter-natur--och-kulturmiljoer.pdf>
- Grøntoft, T. (2011). Climate change impact on building surfaces and façades. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 3(4), 374-385. <https://doi.org/10.1108/17568691111175669>
- Haugen, A. & Mattsson, J. (2011). Preparations for climate change's influences on cultural heritage. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 3(4), 386–401. <https://doi.org/10.1108/17568691111175678>
- Huijbregts, Z., van Schijndel, J. W. M., Schellen, H. L. & Blades, N. (2014). Hygrothermal modelling of flooding events within historic buildings. *Journal of Building Physics*, 38(2), 170–187. <https://doi.org/10.1177/1744259114532613>
- Huijbregts, Z., Schellen, H., van Schijndel, J. & Ankersmit, B. (2015). Modelling of heat and moisture induced strain to assess the impact of present and historical indoor climate conditions on mechanical degradation of a wooden cabinet. *Journal of Cultural Heritage*, 16(4), 419-427. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2014.11.001>
- Jakobsson, C. (2017, 3 mars). *Blågrön infrastruktur skyddar mot skyfall*. Fokus forskning. <https://www.fokusforskning.lu.se/2017/03/03/blagron-infrastruktur-skyddar-mot-skyfall/>
- Karlsson, C. (2016). *Produkt: stränders jordart och eroderbarhet*. Sveriges geologiska undersökning SGU. <https://resource.sgu.se/dokument/produkter/strandens-jordart-eroderbarhet-beskrivning.pdf>
- Karlström, S. & Näslund, C. (2014). *Anpassning till ett förändrat klimat – Blekinges regionala handlingsplan* (Rapport 2014:12). Länsstyrelsen Blekinge. https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/om-oss/vara-tjanster/publikationer/visning-av-publikation.html#esc_entry=_2014_12&esc_context=28&esc_org=Iss%3Acounty%2FK
- Karlström, S., Erlandsson, K.-O. & Stråkendal, P. (2016). *Blekinges kulturmiljöer – Översvämning till följd av ett förändrat klimat* (2016:12). Länsstyrelsen Blekinge. https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/om-oss/vara-tjanster/publikationer/visning-av-publikation.html#esc_entry=_2016_12&esc_context=28&esc_org=Iss%3Acounty%2FK
- Kaslegard, A. (2011). *Climate Change and Cultural Heritage in the Nordic Countries* (Rapport 2010:599). Norden. <https://www.norden.org/en/publication/climate-change-and-cultural-heritage-nordic-countries>
- Klimatanpassning. (2019, 12 november). *Ras och skred*. <https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat-effekter/ras-och-skred-1.149419>

- Klimatanpassningsutredningen. (2017). *Vem har ansvaret?* (SOU 2017:42). Miljödepartementet. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2017/05/sou-201742/>
- Klimat- och sårbarhetsutredningen. (2007). *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter* (SOU 2007:60). Miljödepartementet. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2007/10/sou-200760-/>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun* (3:e upplagan). Studentlitteratur.
- Leijonhufvud, G., Broström, T. (2015). *Bilaga 6 Kyrkobyggnader och klimatförändringar*. Uppsala universitet. <https://www.svenskakyrkan.se/Sve/Bin%C3%A4rfiler/Filer/SKU%202015%201%20Gemensamt%20ansvar%20en%20utredning%20om%20fastigheter,%20kyrkor%20och%20utj%C3%A4mningssystem.pdf?id=1284768>
- Li, L., Collins, A. M., Cheshmehzangi, A., & Chan, F. K. S. (2020). Identifying enablers and barriers to the implementation of the Green Infrastructure for urban flood management: A comparative analysis of the UK and China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126770>
- Miljö- och energidepartementet. (2018). *Nationell strategi för klimatanpassning* (Prop. 2017/18:163). Regeringskansliet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/nationell-strategi-for-klimatanpassning_H503163
- Næss, L. O., Bang, G., Eriksen, S. & Vevatne J. (2005). Institutional adaptation to climate change: Flood responses at the municipal level in Norway. *Global environmental change-human and policy dimensions*, 15(2), 125-138. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.10.003>
- Nordblom, O. & Petzén, M. (2014). *Vägledning för översvämningsskartering av vattendrag. Fakta, inspirerande exempel och tips för en bra beställning*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). <https://www.msb.se/sv/publikationer/vagledning-for-oversvamningsskartering-av-vattendrag--fakta-inspirerande-exempel-och-tips-for-en-bra-bestallning/>
- Persson, D. (2022, 11 maj). *Hus på 2 200 ton lyfts rakt upp i luften*. Sydsvenskan. <https://www.sydsvenskan.se/2022-05-11/hus-pa-2-200-ton-lyfts-rakt-upp-i-luften>
- Riksantikvarieämbetet. (2014a). *Långsamma skadeförlopp – god förvaltning för att förebygga fukt- och andra klimatrelaterade skador i byggnader*. Riksantikvarieämbetet. <http://raa.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1235125&dswid=5447>
- Riksantikvarieämbetet. (2014b). *Vilken påverkan får klimatförändringarna?* Riksantikvarieämbetet. <http://raa.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1235126&dswid=7825>
- Riksantikvarieämbetet. (u.å.). *Definition av kulturarv och kulturmiljö*. Hämtat den 19 maj 2022 från <https://www.raa.se/kulturarv/definition-av-kulturarv-och-kulturmiljo/>
- Rosenberg, P. & Gottberg, A. (2020). *Svenska kyrkans färdplan för klimatet*. Kyrkokansliet. <https://www.svenskakyrkan.se/pressmeddelande/fardplan-for-klimatet->

antagen?publisherId=1344892&releaseId=3267494&channels=3116725,3240407&webid=1374643

- Pappalardo, V., La Rosa, D., Campisano, A., & La Greca, P. (2017). The potential of green infrastructure application in urban runoff control for land use planning: A preliminary evaluation from a southern Italy case study. *Ecosystem Services*, 26, 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.015>
- Schultze, L., Johannesson R., Lindgren E., Keskitalo, C., Kjellström E., Storbjörk, S., Bohman, I., Larsson H. & Vulturius, G. (2022, 09 februari). *Första rapporten från nationella expertrådet för klimatanpassning*. Nationella expertrådet för klimatanpassning. <https://klimatanpassningsradet.se/publikationer/forsta-rapporten-fran-nationella-expertradet-for-klimatanpassning-1.180035>
- Sesana, E., Gagnon, A.S., Ciantelli, C., Cassar, J. & Hughes, J.J. (2021). Climate change impacts on cultural heritage: A literature review. *Wiley interdisciplinary reviews-climate change*, 12(4). <https://doi.org/10.1002/wcc.710>
- SFS 1988:950. *Kulturmiljölag*. Kulturdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kulturmiljolag-1988950_sfs-1988-950
- SFS 1998:808. *Miljöbalk*. Miljödepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808
- SGI och MSB. (2021). *Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning, Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/Kl*. Statens geotekniska institut, SGI, Linköping och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, Karlstad. <https://www.msb.se/sv/aktuellt/nyheter/2021/juni/har-ar-sveriges-storsta-riskomraden-for-ras-skred-erosion-och-oversvamning/>
- Sveriges geologiska undersökning (SGU). (u.å.). *Jordarter 1:25 000-1:100 000*. Hämtad 02 maj 2022 från <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/>
- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). (2020, 31 mars). *Framtida översvämningar vid sjöar och vattendrag*. SMHI. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter-i-sjoar-och-vattendrag/framtida-oversvamningar-vid-sjoar-och-vattendrag-1.28791>
- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). (2022, 21 januari). *Framtida medelvattenstånd*. SMHI. <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsniwaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>
- Stucchi, L., Bignami, D. F., Bocchiola, D., Del Curto, D., Garzulino, A. & Rosso, R. (2021). Assessment of Climate-Driven Flood Risk and Adaptation Supporting the Conservation Management Plan of a Heritage Site. The National Art Schools of Cuba. *Climate*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/cli9020023>
- Svalin, E. (Red.) (2004). *Att vårda en kyrka*. Verbum Förlag AB. https://www.raa.se/app/uploads/2012/10/att_varda_en_kyrka.pdf
- Svenska kyrkan. (2019, 14 augusti). *Fakta om Lunds stift*. <https://www.svenskakyrkan.se/lundsstift/fakta-om-lunds-stift>

- Svenska kyrkans biskopar. (2019). *Ett biskopsbrev om klimatet*. Svenska kyrkan, Biskopsmötet, Uppsala 2019. <https://www.svenskakyrkan.se/klimatbrevet>
- Sweco. (2019, 28 februari). *Bilaga B6, Markansspråskartor Skanör-Falsterbo. Vellinge.se*. <https://vellinge.se/planer-och-projekt-i-Vellinge-kommun/aktuella-byggprojekt/trafik-och-infrastruktur/skydd-mot-hoga-havsnivaer/>
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. <https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2017-08-29-god-forskningssed.html>
- Von Brömssen, U., Heinrup, P., Hoffner, S. & Rennerfelt, J. (1982). *Begravningsplatser – förekomst och transport av tungmetaller och sjukdomsalstrande mikroorganismer* (PM 1586). Statens naturvårdsverk.
- Wihlborg, M., Bergman, E., Persson, P., Foltyn, A. M., Nilsson, T. & Österling, L. (2017). *Användarguide till karttjänsten vatten och klimat* (Rapport 2017:02). Länsstyrelsen Skåne. <https://www.lansstyrelsen.se/skane/tjanster/publikationer/anvandarguide-till-karttjansten-vatten-och-klimat.html>
- Withgott, J, Laposata, M. (2015). *Environment The Science Behind the Stories* (5:e uppl.). Pearson.

Datakällor

- Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister. (u.å.a). *Kyrkor i Lunds stift*. Hämtad den 20 februari 2022 från <https://bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/dataexport/dataexport.raa>
- MSB Översvänningsportalen. (u.å.). *Kustöversvämning och Översvänningskarteringar*. © MSB. Hämtad den 20 februari 2022 från <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/hemta-data.html>
- Lantmäteriet. (u.å.). *Markhöjdmodell Nedladdning, grid 50+*. Hämtad den 29 april 2022 från <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/geodataprodukter/produktlista/markhojdmodell-nedladdning-grid-50/>
- Länsstyrelsen Skåne. (u.å.a). *LstM Svämplansanalys, Buffert 1,5 m i höjded*. Hämtad den 29 mars 2022 från <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=3fc57e54-b6eb-41e6-af63-08ba5b833cdd&showmetadataview>
- Länsstyrelsen Skåne (u.å.b). *LstM Svämplansanalys, Buffert 2,5 m i höjded*. Hämtad den 29 mars 2022 från <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=022bdb18-e245-4ec9-8237-c42ad242d1a2>

Bilagor

Bilaga 1. Intervjuguider

Antikvarier, ingenjörer

Nuvarande arbete

- Vad arbetar ni med?

Erfarenhet av att skador uppstår

- Har ni erfarenhet av att någon skada uppstår på kyrkor eller kyrkogårdar i samband med att en översvämning inträffat i Skåne eller Blekinge?

Risker

- Vilka skadetyper kan bli vanligare? (för kyrkobyggnaden, kyrkogården, samlingar)
- Vilka har störst konsekvens?
- Hur skiljer sig det från riskbilden idag?
- Vilka byggnadsmaterial, när vi pratar om kyrkor, i stomme och fasad är det som löper störst risk för skador i och med en översvämning?
- Vilka faktorer är det som påverkar?
- Går det att säga något om risken för föroreningsspridning från kyrkogårdar?

Potentiella skyddsåtgärder

- Vilka skyddsåtgärder/klimatanpassningsåtgärder finns det för att motverka eller mildra skador som uppstår på kyrkor eller kyrkogårdar i samband med att en översvämning inträffar?
- Finns det några risker som det inte finns någon bra skyddsåtgärd för?
- Det är viktigt att agera snabbt vid en översvämning. Hur kan ett sådant agerande vid översvämning se ut?

- Vid implementering av skyddsåtgärder, vad i kyrkomiljön är det som kan påverkas negativt eller positivt?
- Har ni varit med om att någon av de åtgärder vi diskuterat använts i verkligheten för kyrkomiljöer?

Hinder och möjligheter

- Vad upplever ni att det finns för hinder gällande implementering av skyddsåtgärder för kyrkomiljöer?

Framtida arbete

- Hur tror ni att behovet av klimatanpassningsåtgärder/skyddsåtgärder mot översvämning för kyrkomiljöer kommer se ut i framtiden?
- Något att tillägga?

Vattenstrategier

Nuvarande arbete

- Vad arbetar ni med?

Upplevda risker

- Hur förväntar ni er att förekomsten av översvämningar från vattendrag och kraftiga regn utvecklas i Skåne och Blekinge jämfört med idag?
- Hur kan en sådan utveckling påverka bebyggelse/kulturell bebyggelse?
- Hur kan en sådan utveckling påverka kyrkogårdsmiljö?
- Går det att säga något om risken för föroreningsutbredning från kyrkogårdar?
- Går det att säga något om risken för skred, erosion och sättningar i Skåne och Blekinge och hur det kan påverka det kyrkliga kulturarvet?

Erfarenhet av översvämning

- Vilka typer av skyddsåtgärder finns det för översvämningar från vattendrag och kraftiga skyfall?
- Hur kommer behovet av sådana skydd för de här typerna av översvämning förändras i Skåne och Blekinge?
- Har ni sett några skador på, främst kyrkomiljöer, till följd av översvämningar?

- Har ni hört om någon skyddsåtgärd som är på uppgång/kan komma att bli vanligare i framtiden?

Erfarenhet av att skyddsåtgärder används?

- Har ni varit med om att någon av de skyddsåtgärder vi diskuterat används för kultur/kyrkomiljöer?

Hinder och möjligheter

- Vad upplever ni att det finns för hinder när det kommer till implementering av skyddsåtgärder/klimatanpassningsåtgärder för översvämning?

Framtida arbete

- Hur kommer behovet av skydd mot översvämning se ut i framtiden i Skåne och Blekinge?
- Något att tillägga?



LUNDS
UNIVERSITET

WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund