

# klima og Romerrikets fall

Undersøkelse av historiske og naturvitenskapelige kilder

Sindre Mjelstad



Masteroppgave institutt for arkeologi, historie, Kultur- og  
religionsvitenskap

UNIVERSITETET I BERGEN

14.05.2018



Klima og Romerrikets fall  
Undersøkelse av historiske og naturvitenskaplige kilder  
Sindre Mjelstad

Masteroppgave institutt for arkeologi, historie, kultur- og religionsvitenskap

Universitetet i Bergen

14.05.2018

Sindre Mjelstad

Mai 2018

Klima og Romerrikets fall: Undersøkelse av historiske og naturvitenskaplige kilder

Sindre Mjelstad

<https://bora.uib.no/>

# Summary

This master's thesis addresses how climate and climate change may have affected the fall of the Western Roman Empire. In my thesis I have combined historical sources and data from natural science to get a better and more comprehensive overview of the role climate has played. I have used historical sources to analyse specific climatic events and shocks, while natural science has been used to analyse how climate developed globally and in different regions of the Roman Empire. In this thesis, I have studied how various underlying factors such as agricultural changes, disease outbreaks, population decline, infrastructure, extreme weather and erosion may have helped weaken the Roman Empire. In addition, I evaluate external factors such as pandemic outbreaks and climate changes that might also have functioned as a triggering cause of the fall of Western Rome.

This thesis consists of four main parts. The first concerns various kinds of climate data that provide different indications and information about how the climate changed and developed. I have used climate data from dendrochronology, pollen analyses from lakes, the movements of glaciers, solar activity, and volcanic eruptions as my main source of data. In the second part I address historical sources such as flooding and other climatic events and analyse how these different events have influenced the infrastructure, population, and livestock. I also study how climate affected agriculture and how people in various regions may have changed agricultural production due to diverse types of climate change.

The third part examines famines and diseases in the Roman Empire, in particular how climate can lead to more occurrences of famine and if historical sources can function as a valid indicator of this problem. In the last part of this master's thesis I research the last 100 years of the Western Roman Empire from the battle of Adrianople in year 378 to the last Roman emperor Romulus Augustus. I examine the impact climate may have had on the Huns movements towards the West. Lastly, I investigate historical incidents of climate events for this time period, to evaluate if this data can give any indication of a possible negative climate effect on the Roman Empire.

After close evaluation of different climate data from both natural science and historical sources used in this thesis, I conclude that the climate of the Roman Empire was severely worse during the last 300 years of the empire than the first 200 years after Christ. In addition, actions of the Huns may very well be connected to climate changes. However, there is no clear indication that climate is explanatory factor of why the West Roman Empire fell in this period.



# Forord

Først av alt vil jeg takke veilederen min Eivind Heldaas Seland, som gjennom hele prosessen har bidratt med verdifulle ideer og historiefaglige innspill. Jeg vil også takke gruppen av masterstudenter i antikkens historie, som har kommet med mange gode innspill og tilbakemeldinger. Jeg vil til slutt takke Thea Katrin Mjelstad som har lest korrektur, noe jeg setter inderlig pris på.

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b> .....	<b>1</b>
1.1	Tidligere forskning på feltet.....	2
1.2	Problemstilling.....	6
1.3	Hvordan klima kan påvirke samfunnet.....	7
1.4	Kilder.....	9
1.4.1	Iskjerneboring.....	10
1.4.2	Dendrokronologi.....	10
1.4.3	Pollenanalyse.....	11
1.4.4	McCormicks Klimadatabase.....	12
<b>2</b>	<b>Klimaendringer i Romerriket</b> .....	<b>15</b>
2.1	Klimasoner i Vest-Romerriket.....	16
2.1.1	Klimasoner fra år 300 f.kr til 900 e.kr.....	18
2.2	Globale klimadata.....	19
2.3	Sentral-Europa.....	23
2.4	Iberiske Halvøy.....	27
2.5	Italia.....	31
2.6	Nord-Afrika.....	32
2.7	Øst-Romerriket.....	34
2.8	Oppsummering.....	37
2.9	Konklusjon.....	40
<b>3</b>	<b>Konsekvenser av klimaendringer</b> .....	<b>41</b>
3.1	Flommer og økt fuktighet.....	41
3.2	Tiberen.....	42
3.3	Konsekvenser av flommer.....	45
3.4	Andre elver: Donau og Rhinen.....	49
3.5	Jordbruk og klima.....	53
3.6	Matproduksjon i kildene.....	59
3.7	Erosjon og jorduthaling.....	61
3.8	Drøfting og konklusjon.....	63
<b>4</b>	<b>Sykdom og hungersnødutbrudd knyttet til klima</b> .....	<b>65</b>
4.1	Vulkanutbrudd og minsket solaktivitet.....	66



<b>4.2</b>	<b>Sykdommer</b> .....	<b>68</b>
<b>4.3</b>	<b>De tre store Pandemiutbruddene</b> .....	<b>70</b>
4.3.1	Antonius-pestet .....	71
4.3.2	Cyprianus-pestet .....	73
4.3.3	Justinians-pestet.....	74
<b>4.4</b>	<b>Klimaets påvirkning på pandemiene</b> .....	<b>75</b>
<b>4.5</b>	<b>Sykdommer i Romerriket</b> .....	<b>77</b>
<b>4.6</b>	<b>Sykdomshendelser i kildene</b> .....	<b>80</b>
4.6.1	Øst-Romerriket.....	83
<b>4.7</b>	<b>konsekvenser</b> .....	<b>84</b>
<b>4.8</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>85</b>
<b>5</b>	<b>Det siste århundre</b> .....	<b>87</b>
<b>5.1</b>	<b>Globale klimaendringer de siste hundre årene</b> .....	<b>87</b>
<b>5.2</b>	<b>Folkevandringer</b> .....	<b>88</b>
5.2.1	Hunerne.....	88
5.2.2	Hvem var hunerne og hvor kom de fra? .....	90
<b>5.3</b>	<b>378-395 – gotere og borgerkrig</b> .....	<b>91</b>
5.3.1	De historiske kildene .....	92
<b>5.4</b>	<b>395-310 – dårlig styre og svekket hær</b> .....	<b>92</b>
5.4.1	Påvirkning fra klima i Italia .....	93
5.4.2	Historiske kildene .....	94
<b>5.5</b>	<b>410-439 - barbarstammer</b> .....	<b>95</b>
5.5.1	Klimautviklingen i Spania og Nord-Afrika .....	96
5.5.2	Historiske kilder.....	97
<b>5.6</b>	<b>439- 476 – hunerne, intern strid og Nord-Afrika</b> .....	<b>97</b>
5.6.1	Øst-Romerriket.....	98
5.6.2	Historiske kilder.....	99
5.6.3	Handelsnettverk .....	
<b>5.7</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>102</b>
<b>6</b>	<b>Hovedkonklusjon</b> .....	<b>105</b>
	<b>Kilder og litteratur</b> .....	<b>110</b>

# Liste over illustrasjoner

<b>Figur 1:</b> Klimasonenes relative posisjonering 300 f.kr – 300 e.kr. (Crumley, 1994) .....	18
<b>Figur 2:</b> Klimasonenes relative posisjonering 500- 900 e.kr. (Crumley, 1994).....	18
<b>Figur 3:</b> Solstrålestyrke 400 f.kr-700 e.kr (Steinheilber et al.2009. Harper, 2017) .....	20
<b>Figur 4:</b> Målinger av vulkanutbrudd. (McCormick, 2012) .....	21
<b>Figur 5:</b> Rekonstruert global overflatetemperatur nordlige halvkule (Mann, 2003).....	22
<b>Figur 6:</b> Dendrokronologi som viser nedbørsmengde og temperatur i Sentral-Europa (Buntgen, 2011).....	23
<b>Figur 7:</b> Sammenligning av vannivået i Europeiske innsjøer og isbreen Great Aletsh (Holzhauser,2004) .....	27
<b>Figur 8</b> Kart over de ulike regionene jeg har brukt klimadata fra .....	28
<b>Figur 9</b> klimadataresultater fra de ulike regionene .....	38
<b>Figur 10:</b> Tiber oversvømmelser i de historiske kildene fra 50 f.kr -600 e.kr .....	43
<b>Figur 11</b> modell over mulige konsekvenser av den lille istiden på jordbruksproduksjonene (Behringer, 2010) .....	54
<b>Figur 12:</b> Modell som viser hvordan kraftige klimatiske sjokk og langvarig klimaforverring påvirker helse og mortalitet uten økt tilførsel av næringsmidler utenfra eller tilgang på alternative matkilder (Dybdahl, 2016) .....	66
<b>Figur 13:</b> Tidslinje over historiske hendelser som beskriver Mangler, Hungersnød, Epidemier, og Pandemier.....	70

# 1 Introduksjon

Historikere har lenge lett etter ulike teorier og grunner til hvorfor Vest-Romerriket falt. Det har ofte vært lettere å se på hvorfor og hvordan Romerriket faktisk klarte å overleve så lenge, enn å fokusere på teoriene om hvordan det store riket til slutt gikk tapt. Allerede på 1700-tallet skrev den berømte historikeren Edward Gibbon om Romerrikets fall. Gibbon skyldte på den kristne moralen og mente at kristendommens tanke om et bedre liv etter døden og pasifisme ikke passet til keiserrikets brutale hverdag. Dette sammen med andre interne årsaker gjorde at Romerne ikke lenger klarte å stå imot de mange barbarangrepene.<sup>1</sup> De neste århundrene har det dukket opp mange ulike forslag og teorier rundt Romerrikets fall. Den tyske forskeren Alexander Demandts skrev i 1984 boken *Der Fall Roms: Die Auflösung der Römischen Reiches im Urteil der Nachwelt*, hvor han nevner 210 foreslåtte grunner til Romerrikets fall. Blant disse forklaringene finnes alt fra homofili til barbarangrep.<sup>2</sup> Blant historikere som fokuserer på seinantikken har dette vært et evigvarende diskusjonstema. Fortsatt kommer det nye teorier og perspektiver som kan gi oss et bedre bilde av akkurat denne hendelsen.

*Now when Augustulus had been appointed Emperor by his father Orestes in Ravenna, it was not long before Odoacer, king of the Torcilingi, invaded Italy, as leader of the Sciri, the Heruli and allies of various races. He put Orestes to death, drove his son Augustulus from the throne and condemned him to the punishment of exile in the Castle of Lucullus in Campania. Thus the Western Empire of the Roman race, which Octavianus Augustus, the first of the Augusti, began to govern in the seven hundred and ninth year from the founding of the city, perished with this Augustulus in the five hundred and twenty-second year from the beginning of the rule of his predecessors and those before them, and from this time onward kings of the Goths held Rome and Italy. (Jordanes Getica, XLVI)*

Sitatet stammer fra Jordanes' verk *De origine actibusque Getarum* som betyr goternes opprinnelse og gjerninger. Jordanes var en østromersk byråkrat med et gotisk opphav og skal ha skrevet dette verket på 550-tallet. Tidligere hadde også Marcelinus Comes skrevet om avsettelsen av Romerrikets siste keiser, Romulus Augustus, og det kan virke som at det var allment akseptert at det ikke lenger fantes noe Vest-Romerrike etter 476 e.kr.<sup>3</sup> I denne perioden

---

<sup>1</sup> Jones, 1964, s1026

<sup>2</sup> Demandt, 1984

<sup>3</sup> Marcelinus, *Chronicle: 476:2 (XIII Basilicus/Armatius)*

som Marcelinus og Jordanes skrev sine historier, holdt Justinian på å gjenerobre store deler av det vestlige riket. Denne tidfestingen av Vest-Romerrikets fall i og med at det ikke lenger var en romersk keiser i den vestlige delen kan ha vært et politisk spill for å gi Justinian legitimitet for å gjenerobre dette området. Romulus Augustus ble avsatt av en germansk konge, og hele Vest-Romerriket ble tapt til ulike barbarstammer. Bare hundre år før var riket samlet og det var vanskelig å se for seg så store endringer på dette lenge eksisterende riket. 476 er den historiske sluttdatoen for Vest-Romerriket. Etter dette var det ikke lenger en keiser som styrte delene som tidligere utgjorde Vest-Romerriket før Justinians erobringer på 500-tallet.

Spørsmålet rundt Romerrikets fall blir ofte formet av hva som er viktig i dagens samfunn. I nyere tid har klimaforskning og konsekvensene av klimaendring blitt svært sentralt, og har begynt å forme måten man ser og forstår seinantikken på. Det er denne vinklingen jeg ønsker å ta i bruk i min oppgave. Det å forstå hvordan et av verdens største riker kunne falle sammen og forstå de ulike faktorene som påvirket dette, finner jeg utrolig spennende. I min oppgave ønsker jeg derfor å kombinere de historiske kildene fra perioden før Romerrikets fall sammen med naturvitenskaplig data fra samme periode, for å studere og analysere Romerrikets fall fra et historisk og klimabasert utgangspunkt. Denne kombinasjonen kan være interessant for å bidra med nye perspektiver og forståelser av Vest-Romerrikets slutt.

## **1.1 Tidligere forskning på feltet**

I teoriene rundt Vest-Romerrikets fall skiller historikerne ofte mellom bakenforliggende og utløsende faktorer. Hva gjelder utløsende årsaker til rikets fall er det angrep fra barbarene som blir nevnt oftest. Barbarene representerte en konstant ytre trussel for det romerske rike, og da hunerne og andre folkegrupper presset seg over grensen, klarte ikke lengre romerne og stoppe dem.

Romerriket hadde flere ganger blitt plaget av barbarangrep fra grensene og svært mange mener at det også må ha ligget bakenforliggende årsaker til dette. Bakenforliggende årsaker er et veldig bredt begrep og kan bety alt fra borgerkrig til skatteinnkreving. Når historikere prøver å forklare Vest-Romerrikets fall nevnes ofte en rekke utløsende og bakenforliggende faktorer for å skape et mer helhetlig bilde av hvorfor Vest-Romerriket gikk under.

De mest brukte teoriene handler om politisk og militære svakheter i Romerriket i denne perioden. Dette blir ofte vist med flere borgerkriger etter det andre århundre, samt svakheter

ved det romerske militæret knyttet til kostnader og anskaffelse av nok rekrutter. Dette ble et voksende problem gjennom hele 300-tallet, og rekrutteringen av germanske barbarer for å kompensere ble i stor grad vanlig. Hæren var dobbelt så stor som i tidligere perioder i det første århundre, og andelen dyre kavalerister hadde økt. Hæren var ikke nødvendigvis dårligere enn hva den hadde vært under prinsipatet, men problemet var derimot flere og større angrep fra barbarene.<sup>4</sup> Dette krevde store skatteinntekter, noe som også i stor grad blir fokusert på hva gjelder årsaker til Romerrikets fall.

Historikere har sett på økonomisk nedgang som en mulig forklaring på rikets fall. Presset fra barbarene og økte militære utgifter hevet skattene betraktelig, som igjen førte til at enkelte jordbruksområder i denne perioden ble forlatt. Som direkte konsekvens av dette opplevde riket en nedgang i matproduksjon som enkelte forskere hevder kan ha ført til befolkningsnedgang. En annen bakenforliggende årsak til rikets fall var mangelen på produsenter i seinantikken. Man var avhengig av produsenter som kunne forsyne alle de borgere som ikke produserte disse varene selv. Dette var samfunnsgruppe som hadde vokst seg relativt store: det ble delt ut gratis brødrasjoner i flere av de store byene til et stort antall mennesker, en velstående senatorklasse og et aristokrati i Roma hadde sine egne særretter, hæren måtte finansieres, og ikke minst måtte et voksende byråkrati betales. Kirken var også en ny samfunnsgruppe med et stort antall prester, munkes og biskoper som også måtte brødføs<sup>5</sup>. Disse borgergruppene utgjorde en ny økonomisk belastning som ikke nødvendigvis produserte noe tilbake til riket.

Sosiale svakheter regnes også som en bakenforliggende faktor, som tidligere er blitt nevnt. Her nevnes korrupsjon - da spesielt guvernører som misbrakte makten sin på forskjellige måter – som en stor utfordring som gjorde det svært vanskelig å samle inn penger. Nedgang i moral fokuseres det også på, samt manglende deltakelse av lokal styring i flere byer i riket.<sup>6</sup> Det Romerriket manglet var rett og slett sosialt ansvar for sin egen by.

Som sagt er det flere ulike forklaringer og teorier på hvorfor Romerriket falt akkurat i denne perioden. På 70-tallet begynte en rekke forskere å studere perioden ut i fra et nytt synspunkt, hvor man så på prosessen til rikets slutt som en langvarig transformasjon heller enn ett fall. Forskere begynte å ha større fokus på den kulturelle utviklingen i riket, og byttet ut ord som nedgang og forfall med kulturell og religiøs evolusjon. Dette fikk spesielt betydning etter 70-

---

<sup>4</sup> Jones 1964, s1030-1069; Heather, 2009, s338-342; Ward-Perkins, 2005, s136-137

<sup>5</sup> Jones. 1964, s1033-1043

<sup>6</sup> Jones,1964, s1061-1062

tallet og denne tanken om en relativt fredfull transformasjon ble en svært gjeldende tankerekke. Man ser fortsatt tydelige tegn på dette fokuset på de lange utviklingene i Romerriket.<sup>7</sup> Den sentrale delen av dette går ut på at Romerriket ikke nødvendigvis falt på grunn av en blodig overgang til germansk styre, men heller ved en fredfull overgang gjennom en positiv, kulturell evolusjon. Dette er noe enkelte historikere går sterkt imot. Forfattere som Bryan Ward-Perkins legger heller vekt på forskjellene fra romersk til germansk styre i det tidligere Romerriket.<sup>8</sup> Dette representerer helt klart ytterpunktene i diskusjonen rundt Vest-Romerrikets fall og historikere befinner seg ofte en plass mellom disse to synspunktene. Hovedgrunnen til at disse synspunktene nevnes er fordi klimahistorikere ofte bruker svært lange tidsperioder for å beskrive klima for å kunne beskrive de lange trendene i klima, heller enn enkelthendelser.

De siste årene har klima fått større plass i forståelsen av fortiden, men dette er likevel ikke et nytt fenomen. Den første historikeren som knyttet klima opp mot Romerrikets fall var Ellsworth Huntington i boken *The pulse of Asia* fra 1907. Ellsworth går i dybden på hvordan tørkeperioder på de asiatiske steppene kan ha forårsaket hunernes bevegelser mot Europa på 300-tallet.<sup>9</sup> Dette regnes som en utløsende årsak til Romerrikets fall. Dette fokuset i nyere tid på klimaets rolle har gjort klimahistorikere mer fokusert på bakenforliggende årsaker til Romerrikets fall.

Hubert H. Lamb, som regnes som den kanskje viktigste moderne historikeren med kjennskap til denne perioden, var en historiker med stort fokus på klima. I hans bok *Climate, History and the modern world* (1982) bruker han både historiske, arkeologiske og naturvitenskaplige kilder for å skape en mest helhetlig oversikt over klimaet i Romerriket. Lamb kom fram til at i perioden fra år 1-400 e.kr utviklet klimaet i Sentral-Europa til å bli varmere og tørrere, mens klimaet i perioden fra år 400-415 begynte å få større svingninger. Etter år 415 mener Lamb at det skal ha kommet en lengre og kaldere periode.<sup>10</sup> Etter hvert som det har kommet bedre klimadata fra ulike områder rundt Middelhavet og i Sentral-Europa har ulike klimahistorikere klart å finne større skiller og variasjoner i klima enn hva Lamb klarte på 80-tallet. Det som likevel er spesielt og interessant med Lambs metode er hans bruk av historiske og arkeologiske kilder sammen med de naturvitenskaplige kildene.

---

<sup>7</sup> Brown, 1971,7-9

<sup>8</sup> Ward-Perkins, 2005, 2-10

<sup>9</sup> Huntington, 1907, s383

<sup>10</sup> Lamb, 1995, s166

Beskrivelser av klimaet under Romerriket har ofte blitt basert på ulike klimadata og inndelinger. Begrepet *The Roman Optimum*» eller *the Roman climate optimum* er kanskje det mest kjente begrepet og dette har vært svært sentralt i studiet av Romerriket de siste 20 årene. Dette begrepet skal være med på å beskrive en periode under Romerriket som regnes som spesielt fordelaktig. Det finnes mange ulike startdatoer på denne perioden. Ulike forskere har ment at denne fordelaktige perioden startet rundt år 300 f.kr, mens andre hevder perioden starter rundt år 200 f.kr. Andre forskere igjen argumenterer for en startdato så seint som år 100 f.kr.<sup>11</sup>Hovedgrunnen til dette er at historikere velger å fokusere på ulike kildedata i analysen av perioden. Dette kan man også se når det kommer til sluttdatoen. Som jeg var inne på tidligere mente Lamb at denne perioden sluttet rundt år 400, men også her varierer det svært fra historiker til historiker. Det kan virke som den nyeste forskningen på temaet setter årstallet til rundt år 200.<sup>12</sup> Også her er det tilgangen til og bruken av ulike klimadata som avgjør hvilket resultat forskjellige forskere får. Det som er gjennomgående i denne perioden er hvordan samtlige klimahistorikere mener at Romerriket opplevde en mer stabil og fordelaktig periode i de tidligste århundrene e.kr og at klimaet utviklet seg til å bli mer urolig og ustabil i de siste århundrene av Vest-Romerrikets eksistens.

I 2017 utga Kyle Harper boken *The Fate of Rome, Climate, Disease & the end of an Empire*. Dette er kanskje den mest dekkende boken hva gjelder klimautfordringene til Romerriket. Harper tar for seg en periode som strekker seg helt tilbake til den første romerske keiseren og frem til islamsk framvekst på 600-tallet. I boken har han et stort fokus på ulike sykdomsutbrudd i Romerriket og hvordan dette kan ha blitt påvirket av klima og den romerske verden. Harper deler Romerriket inn i tre perioder. Her setter han *The Roman Climate Optimum* omtrent fra år 200 f.kr til år 150 e.kr, så en mellomperiode fra rundt år 150 til år 450 kalt *Roman Transitional period*, før den siste perioden kalt *Late Antique Little Ice Age* fant sted fra år 450 til 700 e.kr.<sup>13</sup> Mellomperioden skal ha vært preget av en tørr periode fra år 150-300 e.kr, før perioden opplevde et våtere klima fra år 300-450 e.kr. Disse ulike inndelingene er ment å gjøre det lettere å studere store klimatrender, men selv innenfor gruppene finnes det store variasjoner i klima, samt varierende endringer avhengig av hvilken region av riket man undersøker.

---

<sup>11</sup> Crumley, 1994, s194 (300f.kr); Harper, 2017, s15 (200 f.kr); McCormick, 2012, s174 (100 f.kr)

<sup>12</sup> Harper, 2017, s15 (150e.kr) McCormick, 2012, s174 (200 e.kr) Behringer, 2010, s65 (250 e.kr)

<sup>13</sup> Harper, 2017, s15

Hovedfokuset til klimahistorikere er som regel å analysere de lange trendene i klima under Romerriket og perioden som fulgte like etter. Svært få klimahistorikere fokuserer på enkelthendelser eller en bestemt periode. I studiet av klimaets rolle rundt Romerrikets fall, har klimahistorikere ofte brukt klima til å se mer generelt på klimautvikling over en større periode, for eksempel hvordan *The Roman Climate Optimum* opplevde et mer fordelaktig klima. Og hvordan tørkeperioder påvirket barbarstammer langs grensen til Vest-Romerriket.

## 1.2 Problemstilling

Det finnes en rekke ulike teorier til hvorfor Vest-Romerrikets gikk under. I denne oppgaven vil jeg studere hvordan klima kan ha vært en avgjørende faktor for denne utviklingen som endte med rikets fall. Romerriket var et av de mektigste og mest komplekse rikene gjennom verdenshistorien, men i år 476 gikk den vestlige delen til slutt under. Det fantes ikke lenger en romersk keiser i vest og alle de tidligere regionene tilknyttet Vest-Romerriket var nå styrt av ulike barbarekonger. Klima kan ha vært med å påvirke både bakenforliggende og utløsende årsaker til Romerrikets fall og det er disse årsakene og faktorene jeg skal analysere nærmere i denne oppgaven. De bakenforliggende årsakene jeg ønsker å gå i dybden på i denne analysen gjelder faktorer som jordbruk, sykdommer, befolkningsmengde, ekstremvær og erosjon, mens de ytre faktorene i hovedsak er preget av folkevandringer knyttet til klimaendringer, samt sykdommer som kom til Romerriket fra andre steder. Jeg vil i denne avhandlingen utføre en case-studie av det siste århundre til Romerriket og hvordan klima og klimaendringer kan ha påvirket dette. Problemstillingen min blir derfor følgende:

*Har klima og klimaendringer påvirket Vest-Romerrikets fall?*

For å svare på dette spørsmålet vil jeg studere en rekke ulike kilder for å få et bedre grunnlag over hvordan klimaet kan ha endret seg i denne perioden. Jeg vil ta i bruk både naturvitenskaplig klimadata og historiske kilder. De naturvitenskaplige kildene vil best kunne si meg noe om de lange trendene i klimautviklingen for denne perioden, mens de historiske kildene kan gi et bedre innblikk i mer spesifikke hendelser og muligens også hyppigheten av dem. Jeg vil i denne case-studien gå innpå hvordan endringer i klima kan påvirke jordbruket, infrastruktur og sykdomsutbrudd. For å undersøke dette må jeg sammenligne og analysere de naturvitenskaplige kildene opp mot de historiske kildene.



Hva gjelder de naturvitenskaplige kildene har jeg ikke nok kompetanse til å gå inn i kildematerialet og utføre egne analyser. Denne delen av oppgaven vil derfor hovedsakelig være basert på sekundærlitteratur, hvor jeg heller sammenligner og diskuterer ulike klimadata fra sekundærlitteratur opp mot hverandre for å få et bedre og mer helhetlig bilde av klimaet under Romerriket.

### 1.3 Hvordan klima kan påvirke samfunnet

I studiet av Vest-Romerrikets fall og hvordan klima kan ha vært en medvirkende årsak til dette, er det svært viktig at vi skiller mellom klimatiske sjokk og enkelthendelser som kan ha påvirket dette, fra de lengre klimatrendene. Analyserer man klimatiske sjokk og lengre trender i klimaet kan man knytte dette opp mot mer tradisjonelle forklaringer til Romerrikets fall. Klimaet kan ha vært en faktor både når det kommer til bakenforliggende årsaker til Romerrikets fall, men også utløsende årsaker. I tillegg kan klima ha vært en viktig faktor hva gjelder jordbruk, men også sykdomsutvikling. Disse eksemplene kan være med å svekke Romerriket i et lengre perspektiv, men også i kortere tidsrom hvor et klimatisk sjokk har påvirket jordbruket svært negativt og hungersnød har brutt ut. I denne oppgaven vil jeg undersøke og prøve å vise om det var langvarige klimatiske hendelser eller klimatiske sjokk som påvirket Romerrikets fall.

Som vist i de ulike tidsinndelingene som tidligere er blitt gjort av Romerriket, kan enkelte perioder som *The Roman Climate Optimum* beskrive klimatrender i perioder som strekker seg over flere hundre år. Dette er ikke noe man nødvendigvis må gjøre med dagens klimadata, fordi dagens data kan se på endringer i hver enkelt generasjon. Begge måtene er likevel nyttige når man skal studere Romerrikets historie. I analysen av bakenforliggende og utløsende årsaker til Romerrikets fall hvor man prøver å knytte dette opp til ulike klimatiske endringer, kan det være greit å dele kildegrunnlaget for klimautviklingen inn i ulike faser. De historiske kildene gir oss for eksempel et bilde av ulike hendelser over en svært kort tidsperiode, mens naturvitenskaplige kilder kan gi oss større trender og svært nøyaktig data på hvordan klimaet var i tiårsperioder.

Et godt utgangspunkt for å finne svar på problemstillingen om klima og klimaendringer kan ha påvirket Vest-Romerrikets fall, er å fokusere på langsiktige trender i klimautviklingen sammen med de mer spesifikke enkelthendelsene. Med alle de ulike forklaringene som eksisterer på Vest-Romerrikets fall er det viktig å være åpen for at klima kan ha påvirket både bakenforliggende og utløsende årsaker på forskjellige måter og i ulike tidsrom.

Den store utfordringen på feltet klimahistorie er å etablere årsakssammenhenger mellom de lange klimatrendene og de kortsiktige historiske begivenhetene. Et egnet redskap for å få oversikt over de ulike endringene som har skjedd er modellen til den franske historikeren Fernand Braudel fra boken «*La Méditerranée et le Monde Méditerranéen à l'époque de Philippe II*».<sup>14</sup> Braudels hovedfokus i boken er det han kaller for «tidsrytmer», hvor han prøver å undersøke de store, saktegående prosessene i bevegelsene til miljøet rundt utviklingen av Middelhavet. Han ønsket ikke å gjøre som tidligere forfattere som kun fokuserte på enkelthendelser med beskrivelser av handlingene til ulike prinser og rike menn, men ville heller skape en mer helhetlig tilnærming. Fokuset til Braudel skulle dermed heller være på de større prosessene som fant sted.<sup>15</sup> Han deler opp disse prosessene i såkalte «tidsrytmer». En tidsrytme er en beskrivelse av en «tid» eller en «prosess» av endringer. Braudel forklarer lange utviklingsprosesser gjennom tre tidsrytmer: geografisk tid, sosial tid og hendelsens og individets tid.

Geografisk tid handler hovedsakelig om klima og vegetasjon, altså geografien rundt Middelhavet og om de klimatiske endringene. Her skjer forandringer svært sakte og hendelser skjer med en konstant repetisjon år etter år. Braudel undersøker en periode mellom år 1550 til 1600, men for å få en bedre kunnskap om Middelhavet i geografisk tid bruker han kilder fra både tidligere og senere perioder.<sup>16</sup> Dette er noe jeg ønsker å gjøre i denne oppgaven. Hovedfokuset vil som sagt ligge på Vest-Romerrikets tradisjonelles sluttdato i år 476, men for å forstå de mer langsiktige trender i klima og miljø i Romerriket vil jeg ta i bruk en mye større tidsperiode, akkurat slik som Braudel gjør. Ved å se på de lengre prosessene og endringene i den geografiske tidsrytmen, vil man få et mer helhetlig bilde over hvilke endringer som har skjedd.

Økonomisk og sosial tid representerer den andre tidsrytmen. Denne prosessen endres også sakte, men i forhold til geografisk tid skjer endringene i mye raskere tempo. Fokuset her er på utviklingen av ulike grupper, økonomiske strukturer, kollektive skjebner og generelle trender i samfunnet, og ikke minst hvordan endringer gjennom flere generasjoner utvikles.<sup>17</sup> I denne tidsrytmen kan jeg studere utviklingen til Romerriket sammen med klimadata som beskriver raske endringer. Dette kan være endringer i klima som strekker seg gjennom enkelte

---

<sup>14</sup> The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II (Engelsk tittel)

<sup>15</sup> Braudel, 1972, s18

<sup>16</sup> Braudel, 1972, s21-23

<sup>17</sup> Braudel, 1972, s353-355

generasjoner eller tiår, som igjen kanskje kan være med å forklare hvorfor noen tidsperioder virker mer urolige enn andre. Eksempler på dette kan være lengre perioder med økt eller minsket fuktighet som går imot de lengre trendene i klima. I motsetning til geografisk tid som kun fokuserer på klimaendringer, fokuserer altså sosial tid på samfunnsrelaterte endringer.

Det siste punktet i Braudels tidsrytmer er hendelsenes og individets tid. Her er det ikke lenger de lange og dyptgående prosessene i historien som er i fokus, men mer spesifikke hendelser, samt politisk historie, som påvirker individet. Dette punktet ligner mer på tradisjonell historieskrivning som tidligere historikere som Leopold Von Ranke stod for.<sup>18</sup> I min oppgave vil denne tidsrytmen hovedsakelig bli dekket av de historiske kildene ettersom disse kildene ofte nevner enkelthendelser og påvirkningen disse hendelsene har på individet. Slike kilder dekker som oftest spesifikke enkelthendelser og kan være med å beskrive konsekvensene av ulike klimatiske sjokk. Istedenfor å bare følge den klassiske politiske historieskrivningen, var Braudel opptatt av noe som kunne gi det beste bildet av fortiden.<sup>19</sup> Han mener fokus på alle disse tre tidsrytmene; geografisk, sosial og individets tid, vil kunne gi et slikt helhetlig bilde på fortiden.

I denne oppgaven vil jeg ta for meg en rekke ulike faktorer rundt klimaet til Romerriket og jeg vil ta i bruk et svært stort kildegrunnlag som kan si oss forskjellig data om det romerske klima. Med hjelp fra Braudels modell og fremgangsmåte vil jeg knytte ulike kildemateriell om klima – geografisk tid - sammen med de sosiale endringene i Romerriket – sosial tid -, som jeg blant annet har tilgang til gjennom de historiske kildene. Dette kan hjelpe meg til å se hvordan klimatiske endringer i ulike tidsrytmer kan være med å påvirke Romerrikets fall.

## 1.4 Kilder

Når man analyserer klima og klimaendringer i antikken er det flere ulike kilder man må se. De historiske kildene er sentrale for å kunne gi oss et innblikk i spesifikke hendelser og direkte konsekvenser av klima og hvordan dette påvirket menneskene i antikken. Den andre hovedgruppen av kilder jeg bruker i denne oppgaven er klimadata. Dette er naturvitenskaplige metoder som måler klimaet fra tidligere perioder ved hjelp av ulike virkemidler og metoder. Klimadataene gir oss et bedre perspektiv til å se på de lengre trendene til klimaet, noe man ikke

---

<sup>18</sup> Braudel, 1972, s901

<sup>19</sup> Braudel, 1972, s21

får ved å kun studere de historiske kildene, som ofte varierer i kvalitet og kvantitet. Forskjellige typer klimadata kan gi oss ulik informasjon om de klimatiske forholdene i antikken. I oppgaven bruker jeg klimadata fra dendrokronologi, pollenanalyser og iskjerneboringer for å få et mer helhetlig bilde av hvordan klimaet i Romerriket utviklet seg.

### 1.4.1 Iskjerneboring

Iskjerneboring gjøres ved å se på de ulike lagene i isbreer. Her kan man se på den årlige klimautviklingen i de ulike lagene. Når man ser på og identifiserer de ulike lagene i en isbre kan man se på tettheten og teksturen til de ulike snølagene i isen. Tettheten og teksturen er forårsaket av forandringer i temperaturen og vind, og størrelsene på lagene etter de har blitt presset ned av nyere is sier oss noe om hvor mye snø som har kommet i de ulike årene.<sup>20</sup>

Når man måler denne temperaturen ser man da på isen eller  $H_2O$ . Det er oksygenet (O) som er det viktige for oss her. Oksygenet består som regel av isotopen  $^{16}O$  og den mer sjeldne og tyngre isotopen  $^{18}O$ . Is under kaldere perioder har færre  $^{18}O$  isotoper, og det er denne forskjellen mellom  $^{16}O$  og  $^{18}O$  isotopene som sier oss noe om temperaturen.<sup>21</sup>

Man kan også se på hvor ofte det har vært vulkanutbrudd med å se på iskjernen av isbreen. Store vulkanutbrudd skyter ut store mengder partikler i atmosfæren. Slike utbrudd er ofte fulle av  $SO_2$  (sulfur dioksid) og når det blander seg med vann ( $H_2O$ ) i atmosfæren får vi  $H_2SO_4$ . Man kan da se etter  $SO_4$  partikler i iskjernen til isbreen og se når og hvor store vulkanutbrudd man har hatt i de ulike årene. Store vulkanutbrudd der det sprutes ut mikroskopiske partikler i atmosfæren og stratosfæren kan være med å senke den globale temperaturen ved at det blokkerer for solstrålene.<sup>22</sup> Når man analyserer iskjerneboringene på Grønland vil man ofte måle mer globale klimatrender. I mitt tilfelle hvor jeg skal gå mer spesifikk inn på utviklingen i enkelte regioner for å se på regionale forskjeller må jeg bruke andre metoder.

### 1.4.2 Dendrokronologi

Dendrokronologi er en veldig viktig og presis naturvitenskaplig metode for å måle tidligere klima. Dette går ut på at man bruker treets årlige vekst som en indikasjon på hvordan klimaet

---

<sup>20</sup> Lamb, 1995, s84

<sup>21</sup> McCormick, 2012, s209-210

<sup>22</sup> McCormick, 2012, s209

har vært tidligere. Årringenes bredde er det man legger spesielt vekt på. Store og brede årringer er tegn på gode år for vekst og et generelt varmt år. Små ringer blir da tegn på det motsatte, altså dårlig vekst og en relativt kald sommer. Dette er noe man bruker spesielt på den øvre halvdel av jordkloden, hvor utfallet av en varm og en kald sommer slår kraftigere ut i årringene. På trær i varmere klima med dårligere tilgang til vann kan man bruke bredden på årringene som indikasjoner på hvordan fuktigheten og vanntilgangen har vært i de ulike årene. Her er altså en smal årring tegn på dårligere tilgang til vann. Ulike trær krever også ulike vekstforhold noe som igjen kan si oss om det er temperatur eller nedbørsmengde som er viktig for den årlige veksten.<sup>23</sup>

Hvor langt og hvor nøyaktig tilbake i tid man kan bruke dendrokronologi, avhenger av hvor nøyaktige man har bygget opp en kronologisk liste av årringenes bredde. Dette kan gjøres med å finne veldig gamle trær, eller finne overlappende funn som sier noe om bredden i de ulike årene. Deretter kan man plassere sine egne funn i kronologien for å få en nøyaktig datering. Man kan også se på årringer med en annen måte. Da studerer man oppbyggingen av treet og ser på tettheten i treet og dens oppbygning. Sammensetningen av oksygen, karbon, hydrogen og nitrogen kan være med å si oss noe om hvordan temperaturen må ha vært de ulike årene. Så ut i fra hver enkelt årring kan man altså se hvordan temperaturen kan ha vært den sommeren. For noen år kan man se hvilken del av sommeren hvor treet har vokset best; da ser man på mørkheten og tettheten i de ulike årringene.<sup>24</sup>

### **1.4.3 Pollenanalyse**

I områder hvor det ikke finnes muligheter til å utføre dendrokronologi er den mest vanlige metoden pollenanalyse. Dette går ut på at man ser på ulike jordlag tatt fra innsjøer, myrer eller områder som tidligere har vært innsjøer, eller andre jordenheter. Dette materialet kan si oss noe om hvilke planter og dyr som levde i det området prøven er tatt fra. Enkelte planter og dyr krever visse temperaturer og omstendigheter og dette kan dermed være med å si oss noe om hvordan klimaet har vært i denne perioden, og man kan få et godt bilde på hvordan vegetasjonen og klima har vært. Det som kan være vanskelig med pollenanalyse er å skille mellom de ulike

---

<sup>23</sup> Lamb, 1995, s90

<sup>24</sup> Lamb, 1995, s90-91

lagene og det kan være vanskelig å treffe mer nøyaktig enn på en hundreårsperiode.<sup>25</sup> Her kan man da bruke karbondatering for å få en mer nøyaktig måling.

Karbondatering går ut på at man så presist som mulig måler radioaktiviteten som blir produsert av den ustabile isotopen av karbon som man finner i det materialet man måler. Denne radioaktive isotopen er Karbon-14 (radiokarbon). Rundt ett prosent av levende karbon er ustabile radioaktive isotoper. Når vegetasjonen dør og de radioaktive isotopene ikke blir fornyet forfaller denne radioaktiviteten. Denne karbonisotopen har en kjent halveringstid på 5730 år. Etter 5730 år er det altså bare halvparten av  $^{14}\text{C}$  karbonet som er igjen. Ved å måle radioaktiviteten i isotopen opp mot ferskt organisk material kan man da se hvor lenge det har vært dødt. Når det er veldig lite radioaktivitet igjen er det svært vanskelig å måle med karbondatering, så den effektive grensen på denne måle typen er rundt 50 000 år. Dateringsmetoden har mangler når det gjelder presisjon, og har dermed ofte store feilmarginer i enkelte perioder på så mye som hundre år.<sup>26</sup>

Man kan også bruke Karbon 14 til å måle solstråleaktivitet i ulike perioder.  $^{14}\text{C}$  blir produsert i atmosfæren og en økning av  $^{14}\text{C}$  er en direkte konsekvens av mindre solmagnetisk aktivitet (færre solflekker).<sup>27</sup> Redusert produksjon av  $^{14}\text{C}$  er tegn på det motsatte, altså mer solmagnetisk aktivitet og et varmere klima.<sup>28</sup> Dette er en måling som viser den globale trenden som kan ha direkte konsekvenser for jordbruksproduksjonen. De naturvitenskaplige kildene vil altså være svært god hjelp til å få oversikt over de lange trendene som kan gi meg et bedre innblikk i hvordan utviklingen i klima var i geografisk tid og økonomisk/sosial tid.

#### **1.4.4 McCormicks Klimadatabase**

Når det kommer til klimatiske sjokk og hendelser i individets tid, skal jeg hovedsakelig bruke historiske kilder. Antikke forfattere var i liten grad bevist om klimaendringer og opplysningene de har om dette er potensielt spredt i hele det enorme overleverte kildematerialet fra perioden. Det finnes historikere og forskere som har samlet sammen klimahendelser fra dette kildematerialet, og det finnes en rekke lister over klimahendelser som er publisert i bøker og på nettsider. Listen over klimahendelser som jeg hovedsakelig bruker i denne oppgaven er en

---

<sup>25</sup> Lamb, 1995, s87-88

<sup>26</sup> Lamb, 1995, s85-86

<sup>27</sup> Solflekker indikerer intens magnetisk aktivitet (McCormick, 2012, s210)

<sup>28</sup> McCormick, 2012, S210-211

samling av slike hendelser og heter «*Geodatabase of Historical Evidence on Roman and post Roman Climate*» (2012). Databasen er laget av Michael McCormick, Kyle Harper, Alex M. More og Kelly Gibson. Disse forskerne har samlet sammen klimahendelser fra år 100 f.kr til år 800 e.kr. Databasen har brukt flere tidligere lister som utgangspunkt for å finne flest mulig klimahendelser. Tidligere lister over registrerte klimahendelser er ikke like store og omfattende som denne fra McCormick. For eksempel i «Katalog Bemerkenswerter» (1904) av R. Hennig nevnes det hendelser fra år 1754 f.kr og til 1800 e.kr, men i perioden 100 f.kr til 800 e.kr finnes det bare 196 klimahendelser. Det samme gjelder «*Quellentexte zur Witterungsgechichte Europas*» (1958) av Curt Weikinn. Hendelsene her strekker seg fra år 27 f.kr til 1500 e.kr, men har bare 60 klimahendelser fra perioden 27 f.kr til 800 e.kr. Listene «*Meteorologica Phainomena*» (2004) av Ioannes G. Teleles og «*Famine and Pestilence in the Late Roman and Early Byzantine Empire*» (2004) av Dionysios Ch.Stathakopoulos, blir i stor grad tatt i bruk i McCormicks database fra de siste 400 årene.

I analysen av de historiske kilder har jeg derfor tatt utgangspunkt i Michael McCormicks klimadatabase som har en god og helhetlig oversikt over alle klimahendelser som er funnet i historiske kilder. I tillegg er en rekke arkeologiske endringer også nevnt i disse kildene. Klimadatabasen tar med en rekke historiske kilder som omhandler flommer, epidemiutbrudd, vulkanutbrudd, kalde perioder, tørre perioder, stormer, jordskjelv, samt andre klimahendelser. I databasen er det hele 771 punkter som strekker seg over en periode fra år 84 f.kr til år 716 e.kr. En del av punktene omhandler jordskjelv, men siden dette ikke er noe man kan knytte til endringer i klima vil jeg se bort fra disse eksemplene og ikke bruke dem i min oppgave. Jeg vil hovedsakelig bruke klimadata fra Vest-Romerriket, og jeg inkluderer derfor heller ikke all klimadata som omhandler Øst-Romerriket, med unntak av klimadata som omhandler Donau. Denne elven strekker seg både over den vestlig og østlige grensen av riket, og siden elven ligger i et så viktig grenseområde vil jeg bruke alle historiske kilder som omhandler klima fra dette området. I tillegg har det tidligere blitt gjennomført en lignende gjennomgang av de historiske og naturvitenskapelige kildene for Øst-Romerriket.<sup>29</sup> For å begrense kildematerialet vil jeg derfor diskutere tidligere analyser når det kommer til Øst-Romerriket.

Jeg vil heller ikke bruke klimadata fra perioden etter år 500, med noen få unntak,<sup>30</sup> siden mitt utgangspunkt er å analysere klima og klimaendringers påvirkning på Vest-Romerrikets fall som

---

<sup>29</sup> Izdebski, 2015. McCormick, 2012. Rosen 2007

<sup>30</sup> Se Figur; 10 og 12

er satt til år 476, selv om en rekke romerske institusjoner og nettverk fortsatte inn på 500-tallet. Av de 771 punktene er det dermed bare 132 punkter igjen som er relevant for min oppgave. Av disse klimahendelsene handler 30 om flommer, 24 om matrelaterte problemer, 46 om ulike værferenomen (for eksempel tørke, kaldere vær, mye vind og tidlig snøfall) og 25 klimapunkter handler om sykdom og hungersnødutbrudd.<sup>31</sup> Dette er nødvendigvis ikke et veldig stort kildemateriale når perioden strekker seg over 500 år, men jeg vil gå nærmere inn på de ulike kildene for å se om de kan ha en sammenheng med de naturvitenskaplige kildene og om dette kildematerialet kan være med å beskrive endringer i klimaet.

For å kunne undersøke endringer i jordbruket finnes det tekster fra antikken fra forfattere som Cato<sup>32</sup>, Varro<sup>33</sup>, Columella<sup>34</sup> og Plinius<sup>35</sup>. Jeg vil også se på arkeologiske kilder og pollenanalyser som tar for seg hvilke planter som ble produsert. Det er av stor interesse å se om endringer i klima kan være med å skape endringer i matproduksjonen, og hvordan fordelaktige klimaforhold kan merkes i den politiske historien.

Det er flere interessante sammenkoblinger å studere i denne oppgaven. Sentrale spørsmål å besvare blir derfor å finne ut hvordan bruken av naturvitenskaplige kilder kan si oss noe om klimaendringene i antikken, som igjen forhåpentligvis kan si oss noe om endringer i samfunnet. Hvordan klimaet kan ha spilt en viktig rolle i påvirkningen av indre og ytre årsaker til Romerrikets fall, står spesielt sentralt i denne oppgaven.

---

<sup>31</sup> McCormick, Geodatabase

<sup>32</sup> Cato, "De Agri Cultura"

<sup>33</sup> Varro, "Rerum Rusticarum"

<sup>34</sup> Columella, "De Re Rustica"

<sup>35</sup> Plinius den elder. Naturalis Historia



## 2 Klimaendringer i Romerriket

*For I have found that many authorities now worthy of remembrance were convinced that with the long wasting of the ages, weather and climate undergo a change; and that among them the most learned professional astronomer, Hipparchus, has put it on record that the time will come when the poles will change position, a statement to which Saserna, no mean authority on husbandry, seems to have given credence. For in that book on agriculture which he has left behind he concludes that the position of the heavens had changed from this evidence: that regions which formerly, because of the unremitting severity of winter, could not safeguard any shoot of the vine or the olive planted in them, now that the earlier coldness has abated and the weather is becoming more clement, produce olive harvests and the vintages of Bacchus in the greatest abundance. But whether this theory be true or false, we must leave it to the writings on astronomy (Columella De Re Rustica 1,1:4-5).*

Dette sitatet kommer fra Lucius Junius Moderatus Columella og stammer fra hans verk «De Re Rustica» som handler om jordbruk. Denne boken ble skrevet mellom år 40 og 50 e.kr og viser helt klart hvordan romerske intellektuelle var bevisste på at klima ikke var statisk, men noe som var i konstant endring. Her vises det blant annet til vin- og olivenproduksjon i områder hvor det tidligere hadde vært svært risikabelt med denne type produksjon. I tillegg viser sitatet hvordan de prøver å forklare disse endringene med hjelp av astronomer som kommer med ulike teorier rundt dette. Det viser at klimaendringer og klimaets påvirkning på samfunnet var noe som intellektuelle i Romerriket fulgte med på.

I dette kapittelet vil jeg derfor se på hvordan dagens naturvitenskaplige kilder kan si oss noe om hvordan klimaet utviklet seg under Romerriket. Jeg vil gå igjennom klimadata som strekker seg over store tidsperioder for å prøve å få med meg de langsiktige trendene i klimaet som man ellers kanskje ikke ville fått hvis fokuset kun var på en kortere periode. Enkelte klimadata vil ikke vise så store utslag som andre i perioder, så for å få oversikt over hele perioden vil fokuset være på en større periode selv om hovedfokuset mitt er perioden rundt Vest-Romerrikets fall. I den første delen av kapittelet vil jeg starte med å beskrive Vest-Europa og Middelhavets klimasoner for å kunne se nøyaktig hvilke klimasoner som påvirker de ulike områdene. Etter dette skal jeg undersøke tidligere klimakronologier og sammenligne dem med områder som Spania og Italia, som ofte ikke blir nevnt når man ser på de lange trendene i klima.

## 2.1 Klimasoner i Vest-Romerriket

Områdene som Vest-Romerriket strakte seg over var ekstremt store, og strakk seg geografisk fra Nord-Afrika i sør til Skottland i nord. Dette området har et veldig variert klima og ulike områder har egne særtrekk som ofte definerer dem. Det er ikke mange likheter mellom Tunisias tørre landskap og Englands våte miljø. De ulike regionene av Romerriket har forskjellige perioder med nedbørssesonger og har en veldig variabel vegetasjon. Nord-Frankrike, Tyskland og England er regioner med klima som er relativt varmt om sommeren og som oftest har milde vintre, hvor temperaturen ikke varierer like mye mellom sommer og vinter som andre steder, og hvor nedbør på sommerhalvåret er helt vanlig. I Spania, Sør-Frankrike og Italia derimot, er det tørt og veldig varmt om sommeren, mens om vinteren er det mildt med litt regn.<sup>36</sup>

I enkelte områder er det som regel alltid relativt varmt, med svært lite regn. Dette gjelder spesielt for områdene i Nord-Afrika og deler av indre Spania. Det er også områder i Vest-Romerriket som har større variabler når det kommer til temperatur, som for eksempel Alpene. Dette er et område som er mye kaldere enn områder like i nærheten. I Alpene i Sør-Frankrike er det for eksempel mye våtere klima enn i de nærliggende områdene. Alle disse ulike regionene utgjorde Vest-Romerriket, men klimaet i de ulike områdene var ikke alltid like stabilt, og nedbørsmengde, temperatur og vegetasjon kunne variere mye.<sup>37</sup>

### 2.2.1 Klimasoner i Europa

Romerriket dekket altså et stort geografisk område med veldig varierende typer landskap og klima. For å bedre kunne studere hvordan klima påvirket disse ulike regionene i Romerriket kan det være lurt å se på ulike klimasoner. Klimasoner forandres over svært lange tidsperioder. Dette vil derfor spesielt gå under Braudels geografiske tidsperiode. Klimaet i Romerriket ble påvirket av tre ulike klimaregimer som påvirket Europas klima. De tre klimasonene er Atlanterhavssonen, Kontinentalsonen og Middelhavssonen<sup>38</sup>. Atlanterhavssonen tar hovedsakelig med seg nedbør og fuktighet fra havet, mens den kontinentale sonen drar med seg tørr luft fra Eurasias steppelandskap både sør- og vestover. Middelhavssonen derimot får med

---

<sup>36</sup> Grove, 2003, s167

<sup>37</sup> Jeskins, 1998, s10

<sup>38</sup> Crumley, 1994 s190

seg tørr og varm luft fra Nord-Afrika og Saharaørkenen.<sup>39</sup> Alle disse tre klimaregimene påvirker hverandre på en måte som direkte forandrer klimaet i Europa.

Klimaregimene har normalt et styrkeforhold mellom dem som gjør at Middelhavssonen trekker seg sørover om vinteren, mens Atlanterhavssonen kommer inn i dette området og bringer med seg vinterregn. Samtidig som dette skjer bringer den Kontinentale sonen med seg kald og tørr luft over Sentral og Vest-Europa. Om sommeren forandres forholdet mellom klimaregimene og Atlanterhavssonen trekkes inn over Sentral-Europa og bringer med seg fuktighet og nedbør. Middelhavssonen trekkes også nordover og tar med et varmere klima til Sentral-Europa. Hvis det er en tørr sommer i Sentral-Europa kan dette altså være et tegn på at Kontinental- og Middelhavssonene dominerer, men hvis det er en fuktig sommer kan det være Atlanterhavssonen som dominerer.<sup>40</sup>

Disse ulike klimasonene påvirker altså hverandre i ganske stor grad, og det årlige været blir påvirket av hvor dominante de ulike klimasonene er. I tillegg til dette er det noen nedbørsmønstre som er verdt å merke seg. Nedbør kommer spesielt i de områdene hvor den fuktige Atlanterhavsluften møter kaldere luftmasser fra Kontinentalsonen. I tillegg kommer det ekstra nedbør fra vestsiden av fjellkjeder og store fjell som presser nedbøren nedover.

De ulike klimasonene kan bli påvirket av ulike faktorer, og når det kommer til årsakene til disse er det flere momenter det er verdt å merke seg. Vestavindens posisjon kan være med å påvirke de ulike klimasonenes dominans, intensiteten av solstrålene som treffer jorden, størrelsen av jordens overflate som blir varmet opp av solen og vulkanutbrudd som skyter ulike grunnstoffer opp i atmosfæren kan alle være med på å påvirke balansen mellom de ulike sonene og skape ukentlige, sesongbaserte eller årlige variasjoner.<sup>41</sup> Kjerneområdene til Romerriket rundt Middelhavet ligger hovedsakelig rundt middelhavssonen og med dens våte vintre og solrike sommersesong kan man dyrke en rekke ulike matprodukter. Alt fra oliven, druer, korn og ulike frukter har svært gode vekstforhold i Middelhavsklima.<sup>42</sup>

---

<sup>39</sup> Crumley,1994, s190

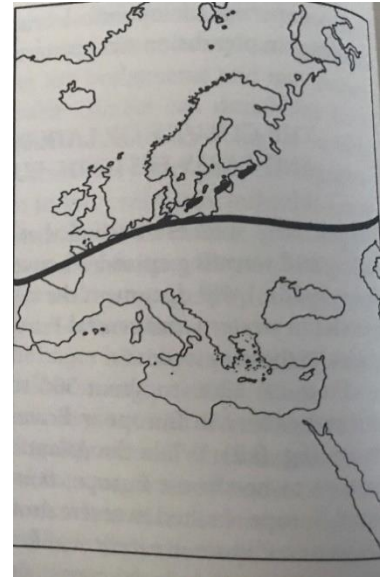
<sup>40</sup> Crumley, 1994, s190

<sup>41</sup> Crumley,1994, s190-191

<sup>42</sup> Thommen,2012, s79-81

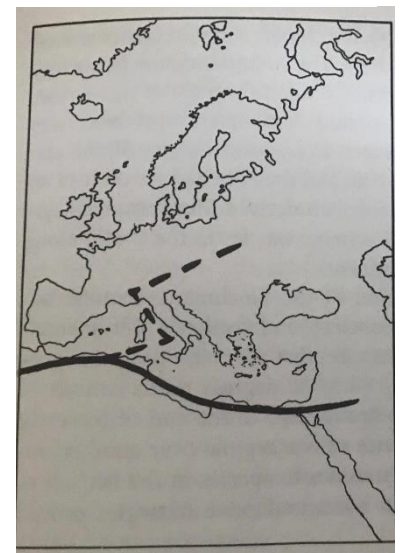
### 2.1.1 Klimasoner fra år 300 f.kr til 900 e.kr.

I perioden jeg ønsker å gå i dybden på når det gjelder klimaet i Europa, var plasseringen av disse klimasonene lengre nord enn hva de er i dag. Europa hadde rundt år 300 f.kr til år 300 e.kr et mer markant varmere og tørrere klima. Som figur 1 viser beveget Atlanterhavssonen og den kontinentale sonen seg nordover i denne perioden, og det tørre, varme middelhavsklimaet ble forskjøvet mye lengre nord enn det den gjør i dagens Europa hvor det ligger i Sør-Frankrike. Været og klimaet i dette området ga varmere og tørrere somre enn tidligere, og om vinteren fikk de mer nedbør, noe som tidligere kun var vanlig mye lengre sør. Middelhavssonen strakte seg helt opp til Nord-Burgund (i Nord-Frankrike) i denne perioden. Områder som Balkan, de nedre delene av Donau, de ungarske steppene og hele Po-dalen i Nord-Italia utviklet et mer Middelhavslikt klima enn hva det tidligere hadde hatt.<sup>43</sup>



Figur 1: Klimasonenes relative posisjonering mellom 300 f.kr – 300 e.kr. (Crumley, 1994, s194)

Perioden mellom år 500 og år 900 e.kr og var ikke i nærheten av like stabil som den tidligere perioden. Middelhavssonen var ikke lenger like dominerende, som figur 2 viser beveget Atlanterhavssonen og den kontinentale sonen seg sørover og ble de to dominerende klimasonene. I tillegg var det Atlanterhavssonen som dominerte over den kontinentale regionen om våren, høsten og om sommeren. Konsekvensene av dette ble at Europa på den tiden fikk kalde vintre med mye snø, og våte, kjølige somre som kunne gi frost og oversvømmelser.<sup>44</sup> Perioden fra år 300 og til år 500 e.kr nevnes ikke her, men hovedfokuset er på hvordan de ulike regionene påvirket hverandre og hvordan mennesker måtte tilpasse seg og takle de ulike endringene. Det som også er viktig er at denne forskningen er fra 1994 og manglet en del av de nye klimadataene som har kommet i de seinere årene og som kunne ha vært med på å gi mer nøyaktige dateringer på når dette klimatiske skiftet faktisk skjedde. Når jeg videre skal studere dette mer detaljert må jeg også ta for meg andre historikere og klimaforskere



Figur 2: Klimasonenes relative posisjonering mellom 500- 900 e.kr. (Crumley, 1994, s194)

<sup>43</sup> Crumley, 1994, s196.197

<sup>44</sup> Crumley, 1994, s194-196

som bruker klimadata mer aktivt for å kunne forklare de mer detaljerte svingningene i samfunnet.

Det som er interessant å ta med seg fra Crumleys forskning fra 1994, i tillegg til klimaregionene, er hva Crumley mener ble konsekvensene av dette varierte klimaet. I perioder hvor det var Atlanterhavssonen og Kontinentalsonen som dominerte, ville det være mer egnet å ha en mer fleksibel styremåte som kunne endre seg raskt i forhold til miljø og klima. Her rettes det spesielt fokus på de keltiske stammene sin levemåte og hvordan deres fleksible bosetningsmønster og varierte diett og dyrehold var mer egnet til urolige tider, enn de fastboende romerne som plantet større mengder av færre typer planter for å øke produktivitet og handel. De keltiske områdene var heller ikke så spesialiserte på enkelte produksjonstyper, så hvis en avling med en type mat ble ødelagt kunne de lettere erstatte dem<sup>45</sup>. I tillegg til dette mener antropologen Brian Fagan at økotoner, som er områder imellom klimasonene, var ekstra gunstige for menneskene i antikken. Grunnen til dette er at i hver av klimasonene er det ulike dyr og planter, og med å leve på grensen mellom to ulike klimasoner kan man sanke ressurser fra begge to.<sup>46</sup> Romerriket hadde ikke et fleksibelt bosetningsmønster og dietten var svært avhengig av kornproduksjon. Store endringer i klima hvor hele klimasoner trekker seg sørover kan dermed få store konsekvenser for en stor og sammensatt økonomi slik som det Romerriket var.

## 2.2 Globale klimadata

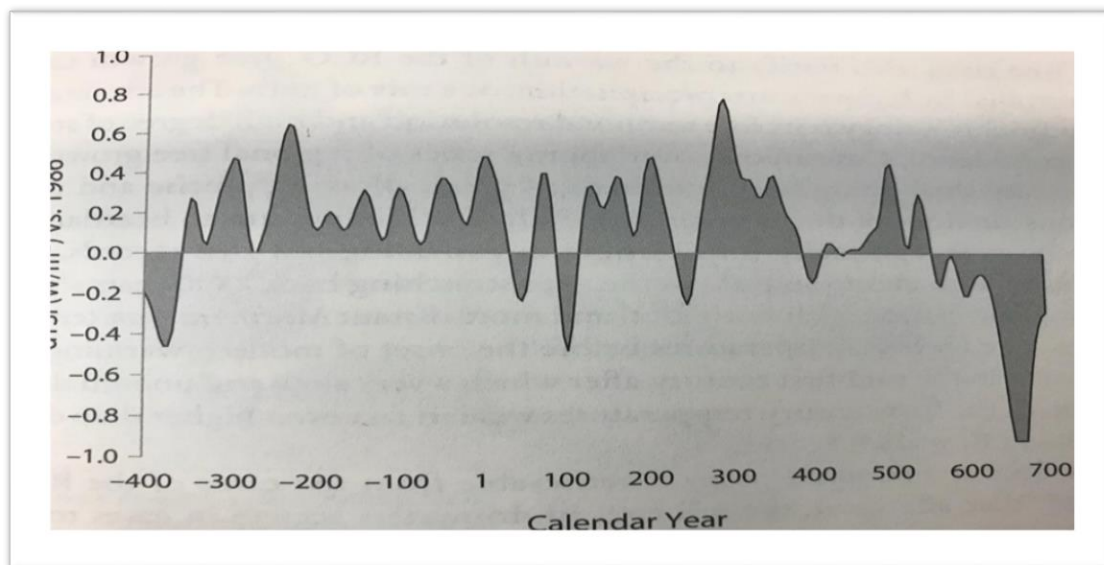
Det er ikke bare hvordan klima var i de spesifikke periodene jeg ønsker å fokusere på, men også hvordan klimaet har utviklet seg over tid. Dette sier noe om endringer og trender i miljøet og det er interessant å se på klimautvikling for å få en mer helhetlig forståelse på hvordan klimaendringer har påvirket miljø og levemåte. For å finne et helhetlig bilde av slike endringer er det nødvendig å bruke en rekke ulike klimadata som kan gi oss svært forskjellig informasjon.

---

<sup>45</sup> Crumley, 1994, s198

<sup>46</sup> Fagan, 2004. s191-193

Å forske på klimautviklingen i Romerriket krever at man studerer både de store, lange globale trendene i klima, men også de mindre, lokale endringene. Ulike regioner kan ha forskjellige endringer og for å få et helhetlig bilde må man sammenligne og analysere de ulike resultatene. Her vil jeg se på klimadata som strekker seg både gjennom Braudels geografiske og økonomisk/sosiale tidsrytme. Dette er fordi ulik klimadata kan gi forskjellig informasjon, noe som både kan vise lange trender på flere hundre år, men også kortere trender som kan påvirke ulike generasjoner forskjellig. De første klimadataene jeg vil gå i dybden på er de store globale klimadataene. Dette kan være klimadata som måler solaktiviteten, vulkanutbrudd eller iskjernemålinger fra Grønland som kan gi oss et mer helhetlig bilde av temperaturendringene på den nordlige halvkule. Solaktivitet er kanskje ikke det første man tenker på når det kommer til klimaendringer, men styrken på solen har svært mye å si for jordbruksproduksjonen, en produksjon som var svært sentralt i det antikke samfunnet. Det samme kan vulkanutbrudd gjøre. Når store mengder partikler blir skutt opp i atmosfæren kan dette føre til vulkanske vintre som senker temperaturen på ulike steder.

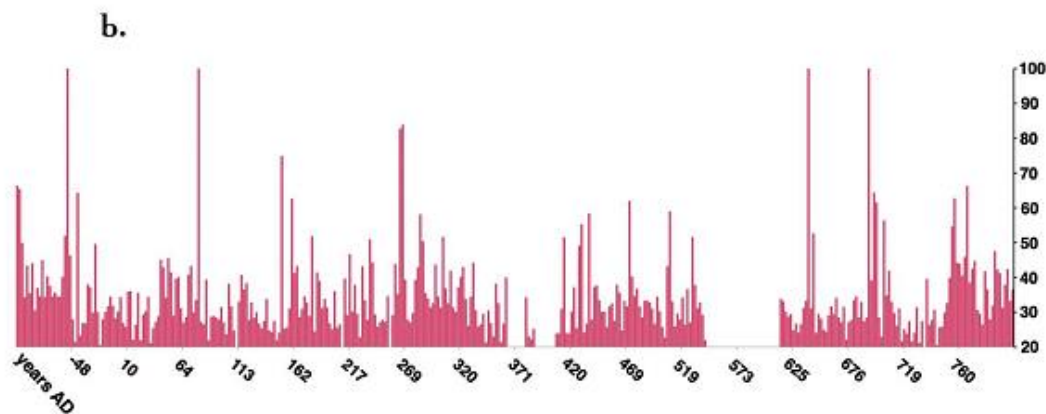


Figur 3: Solstrålestyrke 400 f.kr-700 e.kr (Steinhilber et al.2009. Harper, 2017, s45)

Som man kan se på figur 3 var solaktiviteten egentlig relativt stabil gjennom hele perioden mellom år 200 f.kr og 600 f.kr, med unntak av noen små svingninger mellom år 0 og 100 e.kr, og på midten av 200-tallet. Solstyrken tar seg svært opp på 300-tallet, men er stabilt lavt på 400-tallet. Den store variasjonen her skjer ikke før på midten av 500-tallet når den begynner å

synke og er på sitt laveste på 600-tallet.<sup>47</sup> Vulkanutbrudd som kan ha forårsaket potensielle vulkanske vintre var større på 200-, 400- og 600-tallet, som man kan se på figur 4. Iskjerneboringen mangler noen deler av sin kronologi, spesielt på 500-tallet, men med hjelp fra forskere som har sammenlignet dendrokronologier og iskjerneboringer fra samme tidsperiode, har dette gitt et mer helhetlig bilde av potensielle vulkanutbrudd i perioden. Denne sammenligningen viser at 500-tallet var spesielt utsatt for store og kraftige vulkanutbrudd.<sup>48</sup>

Når man ser på solstyrkemålingene og vulkanutbruddene sammen kan man se at midten av 200-tallet var svært utsatt for minsket solaktivitet, men også kraftige vulkanutbrudd. På 300-tallet er det målt svært kraftig solaktivitet samtidig som det er svært få målte vulkanutbrudd. 400-tallet var preget av svak solaktivitet og flere vulkanutbrudd enn på 300-tallet, men ikke flere enn hva det hadde vært på 200-tallet. Hva har dette egentlig å si? Fikk dette konsekvenser på temperaturen i Romerriket? Og kan man se sammenhenger mellom flere vulkanutbrudd og større variasjon i klima?



Figur 4: Målinger av sulfat, viser vulkanutbrudd. To intervaller mangler, mellom 386-407 og 541-613 (McCormick, 2012, s177 og s210)

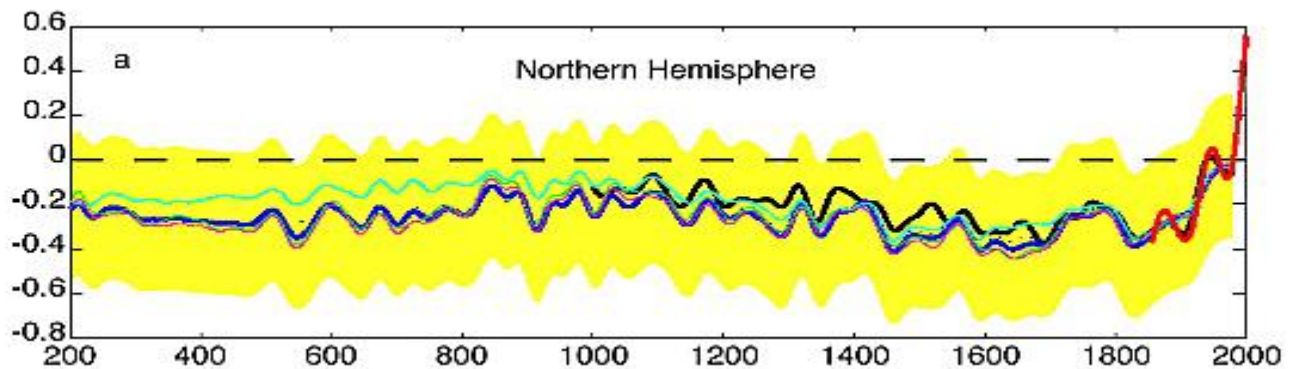
For å se mer grundig på dette fenomenet må man bruke klimadata som også kan si oss noe om temperaturen i Romerriket. I studiene av de globale trendene i klima har det blitt rekonstruert temperaturmålinger fra den nordlige halvkule de siste 1800 årene. Denne rekonstruksjonen som jeg har tatt i bruk er basert på åtte ulike geografiske områder på den nordlige halvkule, med

<sup>47</sup> Harper, 2017, s45

<sup>48</sup> McCormick, 2012, s177, s210; Sigl, 2015, s547

hele 23 ulike klimadatamålinger. Det er dendrokronologi og iskjerneboringer som har vært de to mest sentrale og brukte målingene i rekonstruksjonen. For å få en mest mulig nøyaktig måling har de sammenlignet med nyere og mer nøyaktig klimadata fra de siste hundre årene og de har sammenlignet resultatet med andre rekonstruksjoner av klima som også tar for seg de siste 1000 årene.<sup>49</sup>

Som man kan se på Figur 5 er klimaet veldig stabilt mellom år 200- 600 tallet e.kr, men det er betydelig kaldere enn hva det er på 800-tallet og utover. Selv om klimaet er stabilt er det likevel noen interessante sammenhenger mellom klimadataene fra solaktiviteten og rekonstruksjonen. På begynnelsen av 200-tallet kan man se at temperaturen beveger seg smått fra varmt til kaldt til en aning varmere igjen i løpet av århundre. Dette kan man også se i solaktiviteten, men med litt større spredning over tid. De neste århundrene synker temperaturen svakt før den går en anelse opp rundt 500, akkurat samtidig som solaktiviteten øker en smule.<sup>50</sup> Temperaturen synker igjen på midten av 500-tallet, noe som kan ha en sammenheng med perioden med økte vulkanutbrudd på denne tiden. For å se grundigere på hvordan klimaet endrer seg, kan man ikke bare se på globale trender. Selv om klimaet i Nord-Amerika, Asia og Europa kan ha hatt like klimatrender vil lokale og regionale endringer ha svært mye å si for menneskene som bor og produserer mat i de ulike områdene.



Figur 5: Rekonstruert global overflatetemperatur for den nordlige halvkule (Mann, 2003, s3-5)

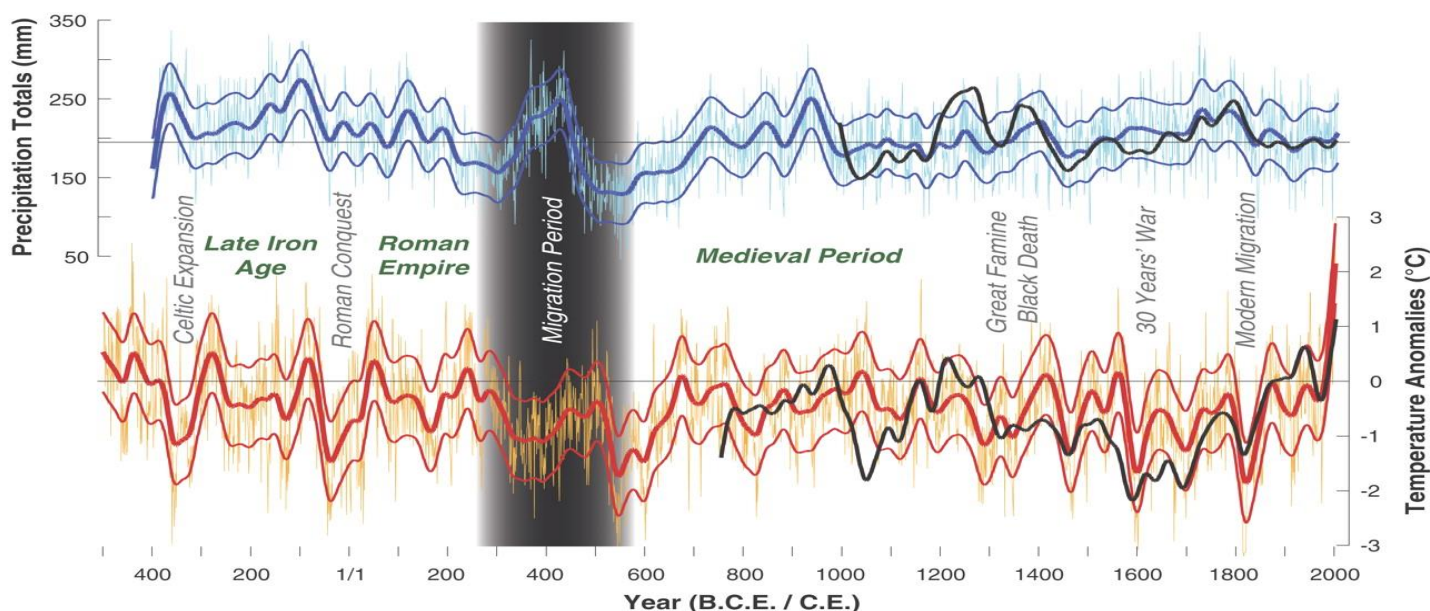
<sup>49</sup> Mann, 2003 s5-10

<sup>50</sup> Mann, 2003, s3-5



## 2.3 Sentral-Europa

Den mest foretrukne måten å måle temperaturendringer på i mangelen av nye klimametoder er gjennom dendrokronologi. I Sentral-Europa har det blitt gjort ulike samlinger av dendrokronologi for å rekonstruere temperaturen i området, men også nedbørsmengden. Her bruker jeg dendrokronologien til Buntgen som omhandler data om nedbørsmengde som er satt sammen av 7284 nedbørssensitive eiketrær fra Nordøst-Frankrike, Nordøst-Tyskland og Sør-Tyskland. Kronologien viser en ganske nøyaktig oversikt over nedbørsmengden i perioden April-Juni (AMJ). For å få den sikreste dataen på dette feltet har Buntgen sammenlignet med nyere klimamålinger, uavhengige klimarekonstruksjoner og sett på historiske arkiv. I tillegg til denne eikekronologien som viser nedbørsmengden gjennom AMJ er det blitt brukt dendrokronologi fra 1089 pinje-trær - en furuart som er svært utbredt i middelhavsområdet, samt sett på 457 europalerker - en furu type fra den østlige delen av Alpene. Denne kronologien har også blitt sammenlignet med nyere kronologier og klimadata i det 20. århundre. Det har vist seg at denne dendrokronologien fremstiller temperaturen svært nøyaktig i Sentral-Europa og middelhavsregionen i perioden juni-August (JJA).<sup>51</sup>



Figur 6: AMJ =(Nedbørsmengde) toppen. JJA = (Temperatur) bunnen. Svart linje= Uavhengige målinger fra Tyskland og Sveits (Buntgen, 2011, s581)

<sup>51</sup> Buntgen, 2011, s579-580

Resultatene av denne kronologien som vist på Figur 6, tydeliggjør at temperaturen frem til år 250 e.kr hadde et par kraftige svingninger rundt år 350 f.kr og år 50 f.kr. Det viser også at temperaturen sank en anelse på slutten av 100-tallet før den i begynnelsen av 200-tallet steg igjen, før den rundt midten av 200-tallet sank kraftig til rundt år 300 og var stabilt lav gjennom hele 300-tallet. Temperaturen økte noe på 400-tallet og fikk en liten økning rundt 500 før den på midten av 500-tallet sank til et svært lavt nivå. Her kan man altså se mange av de samme trendene som i rekonstruksjonen på figur 5.<sup>52</sup> Også her kan man se svingningene rundt 200-tallet og på 500-tallet. Forskjellen her er at man kan se mer nøyaktig oppgangen i temperatur på 400-tallet og ved hjelp av et lengre perspektiv kan man tydeligere se hvordan Sentral-Europa opplevde et kaldere klima mellom 300-tallet og 700-tallet.

Temperaturmålingene fra Sentral-Europa gir oss mye av det samme bilde som rekonstruksjonen på figur 5, men med målingene fra Sentral-Europa kan man mer helhetlig se hvordan ulike vulkanutbrudd også kan ha påvirket temperaturen. Temperaturmålingen fra Sentral-Europa viser nedganger i temperaturen rundt år 50 f.kr, og en liten nedgang rundt år 100 e.kr, 150 e.kr og 260 e.kr. Alle disse tilfellene av temperaturreduksjon samsvarer med store vulkanutbrudd. Det samme kan det se ut som var tilfelle på 500-tallet da det var svært store og mange vulkanutbrudd på midten av 500-tallet samtidig som temperaturen sank kraftig. Ved bruk av mer regionale klimadata kan man altså se hvordan internasjonale hendelser som vulkanutbrudd kan påvirke Romerrikets temperatur.

En annen viktig faktor er som tidligere nevnt nedbørsmengden. Som vist på Figur 6 var nedbørsmengden stabil fram til 200 e.kr før den sank kraftig på 200-tallet til det nådde et bunnivå rundt år 300. På 300-tallet økte nedbørsmengden igjen og på 400-tallet var nedbørsmengden høyere enn hva den tidligere hadde vært i de to første århundrene e.kr, men den sank igjen på slutten av 400-tallet og inn mot 500-tallet hvor den nådde et ekstremt lavmål. Det som er interessant å merke seg er at det på midten av 500-tallet var både lave temperaturer og lite nedbør.<sup>53</sup>

Det er ikke bare blitt gjort dendrokronologi målinger i Sentral-Europa. Av å utføre karbondatering på trerester og dendrokronologi på trestubber har forskere klart å beskrive

---

<sup>52</sup> Buntgen, 2011, s581

<sup>53</sup> Buntgen, 2011, s580

hvilke perioder ulike isbreer i Alpene har beveget seg. Jeg har her sett på isbreene Great Aletch, The Gorner og Lower Grindewald som alle ligger i Alpene. Dette viser at når en isbre øker i størrelse er dette et tegn på kaldere klima, mens når den minker i størrelse er det tegn på varmere klima. Karbondateringen som er utført av disse restene har en treffsikkerhet på 100-200 år så for å få så nøyaktige målinger som mulig bruke man dendrokronologi. For å få en nøyaktig datering må treet eller trestubben ha sin originale posisjon, og man kan derfor ikke bare bruke rester som er funnet løst i isen. Har man den opprinnelige posisjonen kan man se nøyaktig når treet ble dekket av isen. Årringene kan også si noe om når området ikke var dekket av is, dette gjør man ved å telle åringene som faktisk er der.<sup>54</sup>

Isbreen Great Aletsch lå enten på dagens nivå eller så var den mindre mellom år 200 f.kr til år 50 e.kr. Etter dette økte den gradvis i størrelse de neste 200 årene fram til år 300 e.kr da den hadde en liten nedgang før den igjen økte kraftig mellom år 400 til år 700 e.kr. Både Great Aletsch og the Gornier-isbreene kan se ut som hadde en økning på 900-tallet, men dette er bare datert via karbondatering og ikke gjennom dendrokronologi. The Gorner har en økning på 600-tallet som samsvarer med økningen av Great Aletsch fra samme tid, som er dokumentert ved hjelp av dendrokronologi. The Gorner har også en økning på 500- og 600-tallet som er dokumentert med karbondatering. Dette er da ikke helt sikker, men den samsvarer fint med Great Aletsch. Mellom disse dateringene er det ikke funnet noe mer, noe som kan være et tegn på svært lite aktivitet i denne perioden og at isbreen kanskje var mindre enn det den er i dag.<sup>55</sup>

Lower Grindelwald-isbreen har to økninger før Kristus som er karbondatert, men økningen på 500-tallet er datert ved hjelp av dendrokronologi.<sup>56</sup> Økningene i de tre ulike isbreene passer veldig godt med hverandre og dendrokronologien av Great Aletsch kan være med å bekrefte karbondateringer av de to andre isbreene ettersom dataen samsvarer så mye mellom de tre breene. Det som kan være vanskelig når man ser på utbredelser av isbreer som en konsekvens av klima er usikkerheten om økningen til isbreene skyldes lavere temperaturer eller mer snøfall i høyden. Når man sammenligner figur 7 og figur 6 (Dendrokronologien fra Sentral-Europa) kan man se at den kalde temperaturen på 400-tallet og den svært kalde perioden på 500-tallet passer svært bra med fremveksten til isbreene.

---

<sup>54</sup> Holzhauser, 2004, s789-792

<sup>55</sup> Holzhauser, 2004, s792-794

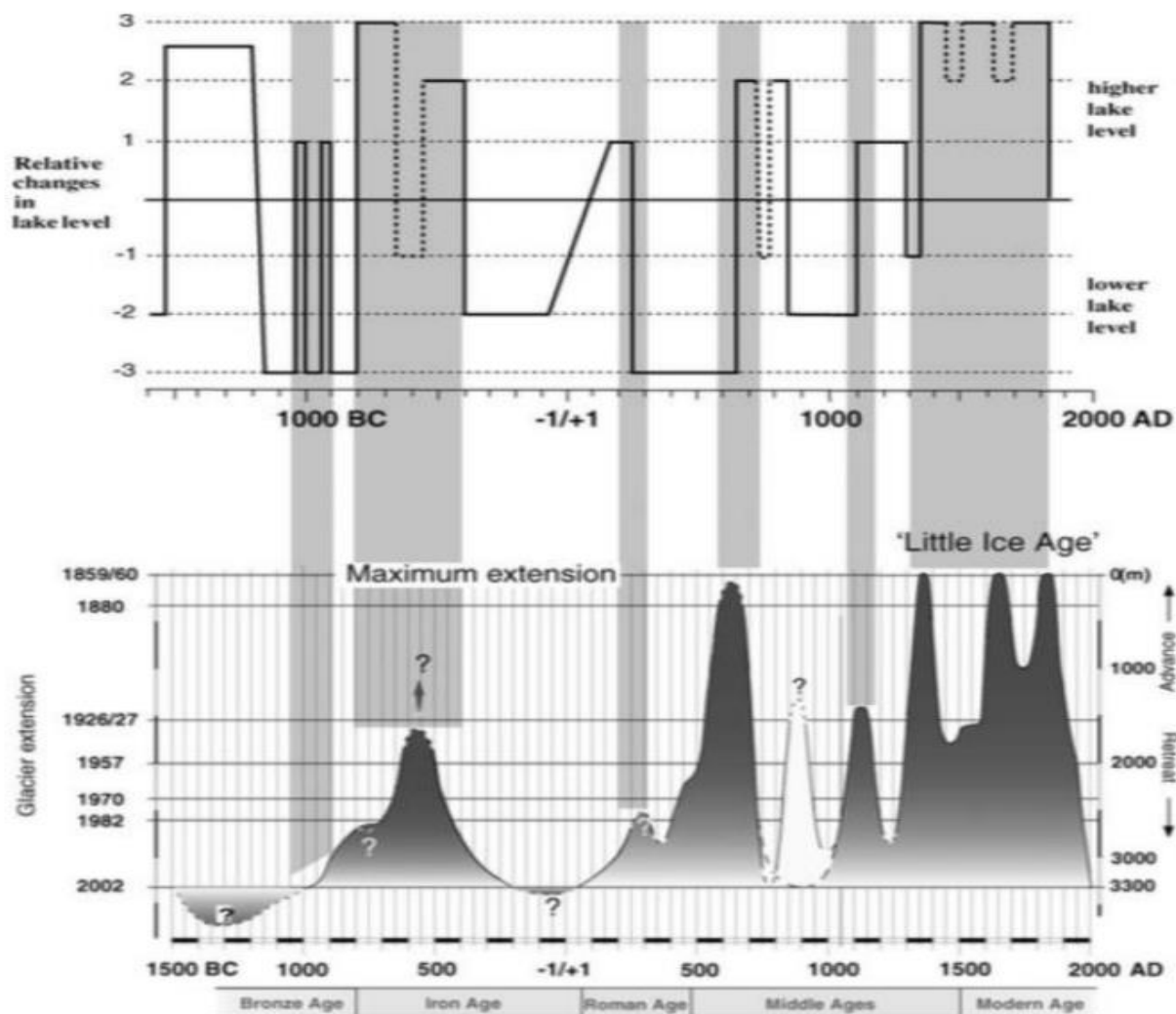
<sup>56</sup> Holzhauser, 2004, s792-794

I tillegg til denne viktige informasjonen fra forskning på isbreer er det også blitt gjort pollenanalyser av rundt 20 ulike innsjøer rundt Alpene. På figur 7 kan man se at det er likhetstrekk mellom økning av innsjøen og økning av flere isbreer. Dette kan tilsi at det er en sammenheng mellom vannøkningen og de store økningene i isbreene og at fremveksten til isbreer både er avhengig av rette temperaturforhold og fuktigere perioder<sup>57</sup>. Her kan man altså bruke ulike klimadata på å bygge opp andre klimametoder.

Med denne pollenanalysen kan man se en økning i vannivået fra år 100 f.kr til år 150 e.kr. Dette nivået holder seg oppe helt fram til år 250 e.kr. Etter år 250 er det en periode med svært lavt vannivå før det igjen øker rundt år 650 e.kr. Her kan man se likhetstrekk mellom den kalde temperaturen på 400- og 500-tallet med økningen av isbreene i samme periode. For nedbørsmengden derimot, er det vanskelig å se sammenfallende resultater mellom pollenanalysen av innsjøene rundt Alpene og dendrokronologien fra Sentral-Europa. Begge klimadataene indikerer at de første århundrene e.kr var fuktige, men den fuktige perioden på 400-tallet dukker ikke opp. Dette kan kanskje skyldes at området rundt Alpene har et annet nedbørsmønster enn andre plasser grunnet fjellet som presser vannet nedover. En annen forklaring kan være at nedbørsintervallet var for kort, noe som gjorde at den ikke skapte utslag i pollenanalysen. Så selv klimadata fra området svært nære hverandre kan gi ulike signaler på hvordan klimaet har vært.

---

<sup>57</sup> Holzhauser, 2004, s794-795



Figur 7: Sammenligning mellom vannivået i Europeiske innsjøer (øverst) og isbreen Great Aletsh (nederst) de siste 3500 år (Holzhauser,2004 s796)

## 2.4 Den iberiske halvøy

Det er ikke bare Sentral-Europa som er interessant når det kommer til klimautvikling i Romerriket. Ulike områder har forskjellige variasjoner i klima og klima i de ulike regionene av Romerriket kan ha hatt svært forskjellige utvikling. I tidligere gjennomganger av Romerriket har det vært klimadata fra spesielt Sentral-Europa og globale klimatrender som er blitt brukt, men jeg vil også ta for meg flere regioner. Som man kan se på i Figur 8 har jeg valgt å bruke klimadata fra en rekke ulike steder. Jeg har her valgt å bruke pollenanalyser av innsjøer. Da er

det altså fuktighetsnivået som kommer til å være det mest sentrale i forskningen og det interessante blir å se når de ulike områdene opplevde fuktigere eller tørrere perioder under Romerriket. I teksten videre vil jeg fortsette å bruke de globale temperaturklimadataene og dendrokronologien fra Sentral-Europa som indikasjoner på temperaturendringer, mens jeg vil bruke pollenanalysene fra de ulike stedene når jeg ser på fuktigheten i områdene. Grunnen til dette er at områder som Iberia, Italia og Nord-Afrika ikke har slike rekonstruksjoner basert på dendrokronologi.



Figur 8; (Rød): 1: Curras, 2012. 2: Corella, 2013. 3: Martin-Puertas, 2008. 4: Sadori:2015. 5: Mensing, 2014. 6: Magny 2007 7: Lamb 1998 (Blå)=Isbreer: Holzhauser, 2004. (Rosa) =Innsjøer: Holzhauser, 2004

Den første regionen jeg vil undersøke er Iberia. Her bruker jeg klimadata fra hovedsak tre områder; et i Sør-Spania, et område i en fjellkjede i Sentral-Spania, og områder i og rundt Pyreneene. Klimadataene som er brukt fra Sentral-Spania strekker seg fra det 9. århundre f.kr til det 8. århundre e.kr og kommer fra Somolinos-området. Området hvor målingene har blitt foretatt er i en region hvor gjennomsnittstemperaturen ligger rundt 7,2 -11.8 grader og hvor det i gjennomsnitt regner rundt 600-800 mm i året, hovedsakelig om vinteren. Til å være et område som er dekket av middelhavsklimaer er dette et veldig kaldt område, men hovedårsaken til dette er en nærliggende fjellkjede på rundt 1200 moh. Dette området har også svært lite nedbør til å være i en fjellkjede og årsaken til dette er den geografiske plasseringen i Sentral-Spania.<sup>58</sup>

<sup>58</sup> Curras, 2012, s32

Klimadataene indikerer at klima ble mer tørt mellom år 175 f.kr og 160 e.kr. Etter dette kom det en mer fuktig periode mellom år 160 e.kr og 370 e.kr som igjen ble etterfulgt av en mye tørrere periode mellom år 370 og år 715, noe som endte med at innsjøen tørket inn.

Den viktigste romerske byen i området er Tiermes, og var mest sannsynlig et knutepunkt mellom viktige handelsruter i regionen. Utviklingen av byen skjedde i hovedsak i løpet av de to første århundrene, men gjennom 200-tallet opplevde byen en periode med dårligere tider og minkende befolkning. Dette trenger ikke å bety at det var befolkningsnedgang i hele området, da befolkningen på landsbygden i område rundt byen økte i samme periode. Byen fortsatte å minke i størrelse under Vestgotisk styre, men var fortsatt bebodd på 500- og 600-tallet.<sup>59</sup> Denne nedgangen i byens størrelse er mest sannsynlig ikke knyttet opp mot klima i området, men heller den generelle nedgangen til Romerriket, og at vestgotisk styre ikke klarte å opprettholde de samme handelsforbindelsene som Vestromerriket klarte.

I Sør-Spania er det tatt pollenanalyse fra Zonar Lake som ligger i Guadalquivir. Området har et svært tørt klima og det regner i gjennomsnitt 530 mm årlig, men med store variasjoner. De siste 50 årene har det blitt gjort målinger som har variert fra 300-1100mm, og hvor gjennomsnittstemperaturen har ligget rundt 16 grader. En av grunnene til at denne innsjøen er valgt er at vannivået er sterkt påvirket av mengden nedbør. Klimadataene fra denne innsjøen gir oss ikke noen store variasjoner fra dataen fra Sentral-Spania, men innsjøen viser en lengre periode med fuktig klima mellom år 400 f.kr til 400 e.kr. I denne relativt fuktige perioden er det også en periode med en anelse tørrere klima mellom år 250 f.kr til 50 e.kr, hvor det spesielt skal ha vært færre flommer. Her kan man se at den til dels tørrere perioden overlapper med den i Sentral-Spania som varte mellom år 175 f.kr og 160 e.kr, men det kan se ut som den varte lengre i Sentral-Spania. Hvis dette området har hatt svært lave nedbørsmengder over lengre tid i denne perioden, kan dette ha gått utover jordbruksproduksjonen i området, men det er vanskelig å kunne svare på med klimadata.<sup>60</sup>

Det siste området jeg skal ta for meg er Nord-Spania og Pyreneene. Disse områdene er et naturlig skille mellom den iberiske halvøy og resten av Vest-Europa, men det viktigste er kanskje at det ligger mellom og blir derfor sterkt påvirket av både Middelhavet og Atlanterhavet. Mesteparten av testene som er utført i dette området ligger i den spanske delen av Pyreneene og mellom 1600-2300 moh. Klimadataene jeg har sett på stammer fra innsjøen

---

<sup>59</sup> Curras, 2012, s48-50

<sup>60</sup> Martin-Puertas,2008, s908, s914-915

Estanya, som ligger rundt 670 moh. Nedbørsmengden i dette området kan variere fra rundt 570 mm i året noen steder til hele 1450 mm i andre. I dette området er både vegetasjonen og vannkretsløpet svært sårbart, noe som fører til at små variasjoner i nedbøren/snømengden kan si oss noe om utviklingen i plantelivet og tregrensen ved å se på pollendata.<sup>61</sup>

Klimadataene viser at hele perioden fra år 200 f.kr og fram til år 900 e.kr har hatt et varmt og fuktig klima uten nevneverdige variasjoner. En av årsakene til dette kan være at området hadde høyere vinternedbør enn andre områder i Sør- og Sentral-Spania fordi det ligger så tett ved Atlanterhavet.<sup>62</sup> Selv om denne klimadataen gir oss dette resultatet kan det allikevel forekomme en del variasjoner innenfor de samme områdene. Klimadata fra innsjøen Arrea i samme område viser større variasjoner i klimadataen. Her ser man at det fra år 400 f.kr til 150 e.kr var et fuktig klima, mens det var en betydelig økning av denne fuktigheten mellom år 150 og 300. Det er tegn på en liten nedgang mellom 300 og 465 e.kr, men at innsjøen fortsatte å ha høyt vannivå etter dette.<sup>63</sup> Her kan man se at Sentral- og Sør-Spania har svært like klimatrender gjennom hele perioden, med en våt periode rundt 200-400 e.kr. Nord-Spania har en våtere periode rundt 100-300 e.kr og etter år 580. Selv med denne ulikheten skal både Sør- og Nord-Spania ha hatt et fuktig klima gjennom hele perioden, men Nord-Spania ligger nærmere Atlanterhavssonen, og klimaet kan derfor variere kraftigere på grunn av den.

De tre områdene viser derfor ulikt klima ut i fra hvor mye de blir påvirket av de ulike klimasonene. En annen klimadata som kan si oss noe om perioden er sedimentsprøver<sup>64</sup> fra elver i området, som kan fortelle oss noe om hvor ofte elver forårsaket oversvømmelser i den samme perioden i Iberia. Her ser man ikke nødvendigvis noen tegn på at perioden har vært preget av store oversvømmelser, men man ser derimot at perioden helt fram til år 1000 var preget av svært stabilt vær. Slike oversvømmelser i Spania er en konsekvens av sterkt og kraftig nedbør, noe som kan tyde på Iberia taklet både fuktighet og vannmengde svært bra i denne perioden, men man finner også her en litt mer flomutsatt periode før år 0 og rundt 500-tallet. Det er allikevel ikke veldig mange markante perioder, og hele perioden ser ut til å være en relativt rolig tid<sup>65</sup>. Det var altså ut i fra disse klimadataene et svært rolig klima med generell

---

<sup>61</sup> Gonzalez-Samperiz, 2016, s668-669

<sup>62</sup> Gonzalez-Samperiz, 2016, s679, s682

<sup>63</sup> Corella, 2013, s565

<sup>64</sup> Sedimentsprøver er når det tas prøver av lagdelte strukturer som er blitt bygget opp over tid. Ved å se på de ulike lagene, kan man se på ulike sammensetninger av kjemiske forbindelser og ulike rester etter smådyr (Dybdahl, 2016 s27-28)

<sup>65</sup> Benito, 2008, s73



stor fuktighet gjennom hele perioden fra år 200 f.kr -600 e.kr med en litt tørrere periode mellom ca. 100 f.kr til 100 e.kr., og litt våtere periode mellom år 150-300 e.kr. Hele området skal altså ha vært generelt fuktig, uten tegn på noe større oversvømmelser av den grunn, noe som heller ikke er vanlig i det tørre middelhavsklimaet til Spania. Dette er veldig forskjellig fra dendrokronologien i Sentral-Europa, hvor hele perioden fra 400 f.kr til 200 e. kr var svært fuktig. Klimadataene fra Sentral-Europa viser også at 200-tallet skal ha vært tørrere, noe som også ikke passer helt inn i et felles klimamønster for hele Romerriket.

## 2.5 Italia

Italia er svært begrenset når det kommer til ulike klimadata. På samme måte som i Iberia er det hovedsakelig pollenanalyser rundt innsjøer som er blitt utført og som er med på å forklare hvordan de ulike innsjønivåene har vært. I undersøkelsen av Italia skal jeg gå i dybden på to ulike områder: Sør- og Sentral/Nord-Italia, mer spesifikk på Po-dalen. Klimadataene fra Sør-Italia tar for seg hvordan klimaet har utviklet seg i området de siste 2000 årene og hvordan man kan se likheter mellom samfunnsøkonomiske, politiske og kulturelle endringer opp mot klima. Dataene som i hovedsak brukes er fra innsjøen Lago Di Pergusa i Enna midt på Sicilia. Hovedgrunnen til dette er at innsjøen er svært følsom for klimaendringer i tillegg til at det har eksistert menneskelige bosetninger i området de siste 2000 årene. Innsjøen ligger 667 moh.

I tillegg til å se på Sentral- og Nord-Italia har de brukt en rekke tidligere klimadata i Sør-Italia for å sammenligne resultatene. Klimadataene viser at det er enkelte perioder som er mer fuktige enn andre de siste 2000 årene. Den ene perioden skal være mellom år 450 og år 720 og en annen periode mellom 1400- og 1800-tallet. Ellers har det vært en merkbar tørrere periode mellom 1100- og 1350-tallet. Det som er interessant med denne artikkelen er at i samme periode som man kan se et fuktigere klima i Sør-Italia, kan man se på pollenanalysen at jordbruksproduksjonen økte under siste del av Vest-Romerriket.<sup>66</sup> Det kan være mange årsaker til denne økningen i jordbruksproduksjonen og dermed også matproduksjon; import av korn fra Egypt stoppet opp og Roma trengte derfor nye leveranser av korn til hovedstaden. Det kan hende at området ble mer selvforsynt i perioden istedenfor å belage seg for mye på import.

I Nord-Italia har jeg studert klimadata og forskning som undersøker hvordan elvene i Po-dalen har endret seg i denne perioden. For å se på hvordan klima har utviklet seg i området beskrives

---

<sup>66</sup> Sadori, 2015, s175-177, s185

først de ulike utfordringene med å tolke klimadata fra området, og deretter hvordan Nord-Italia - som ligger sentralt, men i den nordlige delen av middelhavsregionen - blir påvirket av ulike metrologiske mønster som hele tiden påvirker hverandre. Dette kan være med å gi ulike resultater. For å se på klimaets utvikling er klimadata samlet inn ved datering av fuktighet fra Tuscani<sup>67</sup>. Her indikerer klimadataene at innsjønivået var relativt lavt mellom år 250 f.kr til 600 e.kr, noe som indikerer et tørrere klima. Men det er også påvist noen våtere perioder rundt 450- og på slutten av 500-tallet. Det er dessverre lite klimadata i dette området som beskriver klimaets utvikling, noe flere forfattere har tatt opp. I studiet av elvene inn mot Po-dalen og hvordan de endrer størrelse i denne perioden kan man finne visse perioder med økning. Den ene perioden er i det fjerde og femte århundre e.kr, mens den siste perioden er helt på slutten av det 6. århundre e.kr. Dette er steder hvor landmasser har blitt skylt vekk. Det er også en periode med økende vannmengder i det tredje århundre e.kr, og dette knytter forskere opp mot den økonomiske og befolkningsmessige krisen i perioden. Det var heller ikke lenger like mye kultivert jordbruk i nedfallsområdene til elvene som det tidligere hadde vært.

Paralleller trekkes mellom de våte periodene på 450- og 600-tallet til utviklingen i elvene, men grunnet manglende klimadata for området er det vanskelig å kunne konkludere med dette.<sup>68</sup>

Man finner altså svært like trekk når man sammenligner klimadataene fra Sør-Italia og Nord-Italia. Klimadataene fra hele Italia beskriver et relativt tørt klima i hele perioden, men viser at rundt år 450 og etter skal det ha blitt et fuktigere klima. Dette passer heller ikke veldig bra med dendrokronologimålingene for temperatur i Sentral-Europa, som opplevde en fuktigere periode, mellom 300 og 450 og som ble tørrere etter 500, men igjen er dette målinger fra svært ulike områder og nedbørsmengden rundt Alpene vil ikke nødvendigvis være lik som i resten av Italia.

## 2.6 Nord-Afrika

Neste område jeg ønsker å ta for meg er Nord-Afrika. Her snakker jeg hovedsakelig om den vestlige delen som omhandler Marokko, Algerie og Tunisia. Det er vanskelig å finne noe særlig med klimadata som kan være med å gi oss et godt bilde av hvordan ulike innsjøer har forandret seg, men jeg har undersøkt forskning og klimadata som har blitt utført i en fjellkjede sør for

---

<sup>67</sup> Magny, 2007

<sup>68</sup> Cremonini, 2013, s178

Iberia i Marokko. Her har det blitt tatt pollenanalyse og sedimentsprøver av en innsjø som heter Sidi Ali. Den årlige nedbørsmengden i dette området ligger på rundt 817 mm og dette faller hovedsakelig mellom november og april. Klimaet er altså et typisk middelhavsklima når det kommer til nedbørsmønsteret. I denne innsjøen kan man se at vannnivået steg de to første århundrene e.kr og nådde en topp i år 100 e.kr da vannivået var svært høyt. Dette holdt seg fram til år 500 e.kr da det opplevde en liten nedgang, men på 600-tallet økte vannivået igjen.<sup>69</sup> Klimadataen indikerer altså at hele perioden var relativt fuktig med noen svingninger. Denne målingen er som sagt tatt i den vestlige delen av Nord-Afrika og jeg har ikke klart å finne flere målinger fra områder nærmere Tunisia og Algerie. Tidligere har det allikevel vært en del diskusjoner rundt jordbruksproduktiviteten og utviklingen til klimaet i akkurat dette området, og det er derfor ønskelig å også ta for seg denne delen som var en sentral del av Vest-Romerriket.

Kildene om jordbruksproduktiviteten og utviklingen av klimaet i dette området er gjort ved hjelp av arkeologiske funn og historiske kilder, noe som kanskje har formet synet på klimaet i Nord-Afrika fordi de naturvitenskaplige kildene ikke har blitt benyttet. Nord-Afrika har lenge blitt regnet som Vest-Romerrikets brødkurv og tidligere har klimaforskere som H.H. Lamb ment at Nord-Afrika under Romerriket hadde et merkbart våtere klima enn det dagens klima tilsier. Måten han har kommet fram til dette på er ved å se på arkeologiske ruiner fra byer som under Romerriket klarte seg veldig bra, men som i dagens samfunn ligger i et ørkenlandskap.<sup>70</sup>

En av dem som går sterkt imot denne tanken er Shaw i artikkelen «Climate, Environment, and history: the case of Roman North Africa» fra 1981. Her mener Shaw at det ikke finnes noen tegn på klimatiske i denne regionen. Shaw påpeker at ikke engang vannressursene eller kontrollsystemene for vannfordeling kan brukes til å konkludere med at Nord-Afrika har blitt tørrere. Det blir fortsatt brukt brønner, vannbeholdere og akvedukter fra romersk tid, og forklaringen på hvorfor enkelte områder har fått ørkenforhold og at visse tidligere vannressurser har sluttet å fungere, forklarer Shaw med erosjon og ikke klimaendringer. Selv om Shaw går vekk fra tanken om at Nord-Afrika opplevde et våtere klima under første delen av Romerriket, ser han ikke bort ifra at enkelte tiår kan ha hatt tørrere eller våtere klima på samme måte som dagens samfunn.<sup>71</sup>

---

<sup>69</sup> Lamb, 1998, s339-341

<sup>70</sup> Lamb, 1995, s142

<sup>71</sup> Shaw, 1981, s379-403; Grove, 2003, s142-143

Selv om vi ikke har noe særlig med klimadata fra Nord-Afrika kan vi se på klimadata fra nærliggende områder for å få et bilde på hvordan trendene i klima kan ha vært. Denne delen av Nord-Afrika ligger mellom breddegraden 35 og 45 og i dette området har vi både målinger fra Sør-Spania og Sør-Italia som kan ha lignende klima. Det som er utfordrende med å bruke denne dataen til å beskrive Nord-Afrika er at de indikerer to helt forskjellige konklusjoner. Sør-Italia indikerer at gjennom hele perioden fram til rundt år 450 e.kr var klimaet stabilt og tørt, mens i Sør-Spania opplevde de et relativt fuktig klima i perioden, med noen unntak hvor det ble litt tørrere mellom 250 f.kr-50 e.kr. Her kan man altså se at Sør-Spanias klimadata passer svært bra med målingen fra Marokko, men sammenligner vi med Sør-Italias målinger blir svaret noe helt annet. Områdene Sør-Spania og Marokko hadde altså et relativt fuktig klima i hele perioden, og begge områdene opplevde en litt tørrere periode, Spania rundt år 400 og Marokko rundt år 500. Når man undersøker likhetstrekkene mellom disse områdene vil det være naturlig å gå ut ifra at områdene lengre øst - Tunisia og Øst-Algerie- har en klimautvikling som ligner mer på Sicilias, altså et mer stabilt og tørrere klima.

## 2.7 Øst-Romerriket

Det siste området jeg ønsker å ta med er Øst-Romerriket. Selv om de to delene var administrativt delt, var det fortsatt et samarbeid mellom de to partene frem til Vest-Romerrikets fall og i tiden senere. Klimaendringer som kan ha vært med på å styrke eller svekke Øst-Romerriket kan ha hatt direkte påvirkning på økonomien til de to delene. Klimaendringer i øst kan ha gitt store økonomiske og befolkningsmessige konsekvenser som kan ha hatt en stor betydning på hvorfor Vest-Romerriket gikk under.

Den østromerske delens politiske og økonomiske situasjon kan ha påvirket hvordan det gikk med den vestlige delen. Det er hovedsakelig to forskere som har tatt for seg klimautviklingen til den østromerske delen. Den første er Michael McCormick. I hans klimagjennomgang bruker han ikke veldig mange varierte kilder, men pollenanalyser av innsjøer og historiske kilder er svært mye brukt. Det er hovedsakelig havnivået fra to steder han tar for seg; Dødehavet i Levanten og innsjøen Van i Tyrkia. Begge viser at havnivået steg mellom år 150 f.Kr. til rundt 200 e.kr. Etter dette kom det en periode med mye tørrere klima. I tillegg til dette bruker McCormick historiske kilder i studiet av Egypt. Med de historiske kildene av hvordan Nilens oversvømmelsene tidligere har vært, kan man se når Egypt har hatt perioder med gode forhold for matproduksjon, og når det har vært dårligere perioder. Mellom år 30 f.kr og til år 155 e.kr

mener McCormick at det var en periode med svært mange og fordelaktige oversvømmelser i Nilen, noe det ikke nødvendigvis var senere.<sup>72</sup>

Etter denne første fasen med svært fordelaktig vannivåer kom det en periode som ikke var like bra. Dødehavets vannivå sank på 200-tallet, og i de historiske kildene kan man se tydelige tegn på dette. Det blir nevnt en veldig sikker tørkeperiode i Palestina fra år 210-220 e.kr, noe som kan ha blitt etterfulgt av en ikke så sikker periode mellom år 220-240 e.kr og år 255-270 e.kr. I tillegg til dette skal det også ha vært en tørkeperiode mellom år 311-313 e.kr. Etter denne nedgangsperioden på 200-tallet skal vannivået ha begynt å stige kraftig igjen. Det er litt usikkert når dette skjedde; noen mener rundt år 300 mens andre snakker om nærmere år 400, men perioden som etterfulgte denne økningen mellom 300- og 400-tallet varte i hele 200 år med svært gunstige vannforhold. Mellom år 155- 299 kan man se at de fordelaktige flommene som tidligere hadde påvirket jordbruket i Egypt ble erstattet med merkbart dårligere flommer, noe som klart ville ha vært med på å påvirke jordbruksproduksjonen.<sup>73</sup>

Den andre forskeren er Adam Izdebski, som også tar opp endringene i Øst-Romerriket.<sup>74</sup> Her analyserer Izdebski hvordan klimaet og da spesielt luftfuktigheten og nedbørnivået i den østlige delen av Romerriket har vært. Fokuset ligger spesielt på perioden fra år 200-800 e.kr. Hovedgruppen av klimadata Izdebski bruker kommer også fra Levanten og Anatolia, men i motsetning til McCormick bruker han flere ulike steder og klimadata. Her blir også Dødehavet brukt som kilde. Izdebski konkluderer med at det var en tørkeperiode mellom år 350 og 470 som ble etterfulgt av en mye våtere periode etter år 470. Dette passer bra med ekspansjoner av bosetninger til marginale områder i denne perioden, som varte frem til år 730 da en ny tørkeperiode dukket opp i Anatolia og i år 670 i Levanten.

I denne kraftige tørkeperioden som Izdebski forteller om mellom år 350 og 470 e.kr er det vanskelig å se noen store sosiale uroligheter eller økonomiske svingninger i området, men de finner visse sammenhenger mellom lokale epidemier og forandring i vannforsyningene i byene.<sup>75</sup> Her er det store forskjeller på resultatene mellom McCormick og Izdebski. Når McCormick beskriver perioden, beskriver han den som en fuktig periode ut ifra resultater som kommer fra Dødehavet. Den samme klimadataen bruker Izdebski, men han kommer fram til

---

<sup>72</sup> McCormick, 2012, s183,189

<sup>73</sup> McCormick, 2012, s188-189

<sup>74</sup> Izdebski, 2015

<sup>75</sup> Izdebski, 2015, s205

det motsatte resultatet. Her har altså to ulike forskere på det samme feltet kommet fram til ulike resultater. I min videre oppgave vil jeg nevne begge teoriene, men jeg vil legge mest vekt på Izdebski, ettersom den både er nyere, men viktigst av alt bruker han en rekke andre klimadata i områdene, og ikke bare fra Dødehavet og Van-innsjøen i Tyrkia. En annen grunn til at jeg legger mest vekt på analysen til Izdebski er at Van-innsjøen heller ikke motsier perioden. I tillegg til dette er McCormick svært åpen om at datering av denne våte perioden er relativt usikker, men man kan gå ut ifra studiene til både McCormick og Izdebski at denne våte perioden oppsto på midten av 400-tallet.

Konsekvensene av denne våte perioden førte til økt landbruk og ekspansjon i jordbruket i marginale områder, i følge både McCormick og Izdebski. Dette er ikke alle helt enig i; Arlene Rosen mener det ikke nødvendigvis var klima som var den største faktoren til økt jordbruksproduksjon og bosetninger i marginale områder i denne perioden, men heller stabilitet. I motsetning til Vest-Romerriket opplevde den østlige delen, sett bort i fra vest for Anatolia, en stabil periode etter 300- og 400-tallet. Dette mener Rosen kan ha vært med på å tiltrekke rike flyktninger fra vest, som dermed brakte rikdom til øst, noe som kan ha vært med på å presse etterspørselen etter varer som vin, oliven osv. I tillegg mener Rosen at økte offentlige investeringer i bygging av kirker, klostre og andre religiøse helligdommer kan ha bidratt til økt økonomisk vekst, noe som igjen krever et større landbruk, som kan utnytte marginale områder på en bedre måte.<sup>76</sup>

Hva gjelder viktigheten av nedbør og vanntilførselen legger ikke Rosen så mye vekt på mengden vann som årsak til bedre landbruk. Så lenge bøndene visste omtrent hvor stabilt nedbørmengden ville være og når den kom, kunne bøndene lettere tilpasse seg endringer i mengden regn. Det er altså her jordbruksteknologien; bruken av landbruksområder og en sterk økonomi med tilgang på ressursene som trengs, er de viktigste faktorene.<sup>77</sup> Så hvor stor faktor utgjorde egentlig disse ulike endringene? Hadde det som Izdebski og McCormick poengterer, mye å si på mengden nedbør, eller var det stabiliteten i nedbørmengden og den økonomiske veksten i området som bidro til økt bruk av de marginale områdene? Hvilke konsekvenser fikk de ulike endringene, og hvor utsatt var de egentlig for svingninger i temperatur og nedbør? Dette er et gjennomgående tema når man kun analyserer naturvitenskaplige data. For å studere dette mer nøyaktig kommer jeg videre i oppgaven til å bruke historiske og arkeologiske kilder

---

<sup>76</sup> Rosen, 2007, s157-159

<sup>77</sup> Rosen, 2007, s169-171

for å se om de ulike endringene i klima kan ha fått konsekvenser for menneskene under Romerriket.

## 2.8 Oppsummering

I dette kapitlet har jeg tatt for meg et område som strekker seg fra Vest-Afrika til Sentral-Europa, og sett på flere forskere og deres ulike bruk av klimadata for å analysere og studere klimaendringene i de respektive områdene.. Jeg har prøvd å studere hvordan dagens naturvitenskaplige kilder kan si oss noe om hvordan klimaet utviklet seg under Romerriket. For å få et best mulig bilde på dette og for å dekke ulike deler av Romerriket og dets mangfold, har jeg valgt å bruke klimadata som strekker seg over store tidsperioder og et stort geografisk område. Dette har jeg gjort for å prøve å få med meg de langsiktige trendene i klima, og de ulike geografiske forskjellene i klima. I figur 9 har jeg laget en tabell hvor jeg har samlet de viktigste klimatrendene i de ulike områdene jeg har brukt. Videre når jeg snakker om ulike klimaendringer i forskjellige regioner vil jeg referere til denne.

Hovedfokuset mitt i denne avhandlingen er Vest-Romerriket hvor jeg prøver å få et innblikk i hvordan klimasoner og endringer i disse har påvirket de ulike områdene som Vest-Romerriket bestod av. I analysen har jeg blant annet sett på likhetstrekk mellom den kalde temperaturen på 400- og 500-tallet i Sentral-Europa med økningen av isbreene i Alpene under samme periode. Enkelte klimadata passer ikke alltid like bra med hverandre, som området rundt vestsiden av Alpene som har et unikt nedbørnivå sammenlignet med andre områder. Årsaken er fjellet som presser vannet ned og gjør området til en unik studie for nedbørsmønster. Dette viser at selv klimadata i området svært nær hverandre geografisk kan ha ulike indikasjoner.

I oppgaven kan man se at Sentral- og Sør-Spania har svært like klimatrender gjennom hele perioden, med en våt periode rundt år 200-400 e.kr. Nord-Spania opplevde en våtere periode rundt 100-300 og etter 580. Selv med denne ulikheten skal både Sør- og Nord-Spania ha hatt et fuktig klima gjennom hele perioden, men Nord-Spania ligger nærmere Atlanterhavssonen som kan ha ført til kraftige variasjoner i klimaet.

Figur 9: klimadataresultater fra de ulike regionene.

	100	1/1	100	200	300	400	500	600	Ekstra info
<b>Sentral Spania (Curras,2012)</b>	Tørr periode 175.f.kr- 160 e.kr	Tørr periode	Tørr periode- 160 e.kr	Fuktigere periode 160-370 e.kr	fuktigere periode 370 e.kr	Tørrere periode 370-715	tørrere	tørrere	
<b>Sør Spania (Martin-Puertas,2008)</b>	Litt tørrere periode 100 f.kr-200 e.kr	Litt tørrere	Litt tørrere fram til 200	fuktigere	fuktigere	tørrere fra 400 og utover	tørrere	tørrere	Fuktig gjennom hele perioden
<b>Nord Spania (Corella,2013)</b>			fuktigere periode mellom 100-300 e.kr	Fuktigere periode til 300 e.kr	litt tørrere mellom 300-465 e.kr	Litt tørrere til 465 e.kr	Fuktigere periode fra 580-790 e.kr	Fuktigere periode	Relativt fuktig i hele perioden
<b>Sør Italia (Sadori,2015)</b>					Litt fuktigere på 400-450	Fuktigere periode 450-750	fuktigere	fuktigere	Relativt tørr periode før 400
<b>Sentral/ Nord Italia (Magny,2007)</b>						fuktigere rundt 450	fuktigere slutten av 500 tallet		Relativt tørr periode 250 f.kr-600e.kr
<b>Nord Afrika (Lamb,1998)</b>	Økning vannnivå	økning	Høyt mellom 100-500 e.kr	høyt	høyt	høyt	Liten nedgang 500-600 e.kr	økning	Vannivå høyt gjennom hele perioden
<b>Isbreer i Alpene (Holzhauser,2004)</b>			Liten vekst 100-250 e.kr	Liten vekst til 250 e.kr	Minket mellom 300-400	Liten økning 400-500	Stor vekst 500 -700	Sto vekst	
<b>Innsjøer vestsiden av Alpene (Holzhauser,2004)</b>	Litt fuktigere 100f.kr-150e.kr	litt fuktigere	høyt vannivå mellom 150-250e.kr	lavt vannivå mellom 250-650	Lavt	lavt	lavt	Høyere etter 650	
<b>Nedbørs- mengde Sentral Europa (Buntgen,2011)</b>	fuktig periode og stabilt fram til 200 e.kr	stabilt	Stabilt	Tørrere på 200 tallet, tørrest rundt 300 e.kr	Gradvis våtere på 300 tallet	Svært vått på rundt 400	Tørrere på 500	Tørrere på 600 tallet	
<b>Temperatur Sentral -Europa (Buntgen,2011)</b>	Varm periode 100 f.kr-250 e.kr. men kaldt 50f.kr	varmt	varmt	Kaldere etter 250e.kr	Kaldt	Kaldt, men litt varmere rundt 480-500 e.kr		Litt varmere 600 e.kr	
<b>Øst Romer-riket (Izdebski 2015; McCormick,2012)</b>	150f.kr - 200e.kr fuktigere	fuktigere	fuktigere til 200 e.kr		Tørke 350-470	Tørke til 470, fuktigere etter 470	fuktigere	fuktigere til 670	diskusjoner når den fuktige perioden på 400 tallet oppsto



Det interessante i studiet av forskjellig klimadata i de ulike områdene er at noen regioners klimadata ikke nødvendigvis passer med andre. Dendrokronologien fra Sentral-Europa beskriver et stabilt og høyt nedbørnivå fram til 200 e.kr, men viset at nedbørnivået på 200-tallet sank kraftig fram til et bunnivå rundt år 300. Dette passer svært godt med data fra innsjøene og isbreene i Sveits og Alpene, men i Spania er det indikasjoner på at det ble våtere mellom 150-300 e kr. Her passer altså ikke de store trendene i Sentral-Europa med klimautviklingen i Spania. Det samme ser man også ved andre tilfeller. Nedbørsmengden økte kraftig på 300-tallet og 400-tallet, men helt på slutten av 400-tallet sank nedbørnivået igjen. På samme tid opplever Italia et fuktigere klima fra midten av 400-tallet og i sør kan dette ha vart helt frem til år 720. Klimadata fra hele Vest-Romerriket viser altså tegn på ulik utvikling gjennom store deler av perioden. Dette kan være et problem i studiet av en del forskjellige forskeres klimakronologi. Hvis man lar være å ta med klimadata fra middelhavsregionen får man helt ulike resultater, og dermed også helt andre klimavariasjoner. Samtidig er det interessant å merke seg at både Nord-Spania og Nord-Italia får et fuktigere klima i perioden rundt 500 da Crumley mener at middelhavssonen har flyttet seg tilbake til Nord-Afrika. For å få et helhetlig bilde på det hele er det svært viktig å også se på den østlige delen av Romerriket i samme periode. Handelsnettverkene strakte seg fortsatt mellom de to rikene på 400-tallet og det var militært samarbeid mellom de to delene gjennom hele perioden.

Det er også verdt å merke seg at forskere som har forsket på nøyaktig samme områder, slik som McCormick og Izdebski, kommer frem til to forskjellige resultater. Ved bruk av flere ulike klimadata i samme området vil man få et mer nøyaktig bilde av klimautviklingen, og det er det Izdebski har gjort. Det er også ulike diskusjoner rundt hvor store konsekvenser klimaendringer i fortiden utgjorde. Ser man på økt jordbruksproduksjon i pollenanalyser kan dette både være en konsekvens av bedre klimaforhold eller større utnytting av jordbruksområder. Dette er tydelig i diskusjoner om marginale områder i Nord-Afrika og den østlige delen av Romerriket, men dette er noe man kan se både i Iberia og Italia. I enkelte perioder er jordbruksproduksjonen større sammenlignet med andre perioder, som kommer frem i enkelte pollenanalyser, men spørsmålet blir om dette er en konsekvens av klima eller økonomiske faktorer. Er det klima som er med på å prege perioder med uroligheter, eller er det tilfeldigvis endringer i klima i samme tidsperiode hvor Vest-Romerriket møtte andre store problemer?

## 2.9 Konklusjon

I gjennomgangen av klimadataen fra Romerriket kan man se hvordan ulike områder av riket opplevde forskjellige endringer i forskjellige perioder. Dette fører til varierende utfordringer i de nevnte regionene. Mens visse områder opplevde forverret klima og større utfordringer, opplevde andre områder gode tider og har klart seg veldig bra. Når jeg nå videre skal se på konsekvensene av disse endringene er det viktig å huske på hvordan Romerriket strakte seg over et stort geografisk område. Det er derfor viktig å ta i bruk alle tilgjengelige kilder for å skape et helhetlig bilde. Gjennom naturvitenskaplige metoder får man oversikt over de lange trendene i klimaet, og med pollenanalyse kan man se hvordan vegetasjonen i landskapet er endret. Problemet med kildene er at de ofte kun gir oss innblikk og informasjon fra et lite område, i tillegg er det vanskelig å si hvilke konsekvenser de ulike endringene fikk. Endret jordbruksproduksjonen seg i Frankrike som en følge av at Middelhavssonen trakk seg sørover, eller var dette en konsekvens av befolkningsnedgangen i området? Det er også vanskelig å konkludere med hva som er grunnen til påbegynt dyrking av vindruer eller oliven i visse områder. Var dette en reaksjon på klimaendringer eller bare økt etterspørsel? Er mer nedbør en fordel for matproduksjonen eller er det andre faktorer som styrer dyrkingen av korn og andre produkter?

I de neste kapitlene vil jeg gå nærmere inn på konsekvensene av de ulike klimaendringene i. Jeg vil da også bruke historiske og arkeologiske kilder for å gi et bedre bilde av de ulike hendelsene som man kan knytte til klimaendringer, ikke bare trendene i klimautviklingen. Jeg vil videre fokusere mer på direkte konsekvenser av klimaendringer som for eksempel epidemier, flommer, jordbruksproduksjon, folkevandringer og ressursforbruk. Dette vil jeg videre knytte opp mot økonomiske og sosiale endringer som kan ha bidratt til Vest-Romerrikets slutt på 400-tallet, og hvordan dette kan ha fått konsekvenser i de ulike regionene av riket.

## 3 Konsekvenser av klimaendringer

I dette kapittelet skal jeg ta for meg de historiske kildene og granske hvilken informasjon man kan hente ut av dem. De naturvitenskaplige kildene som jeg tidligere har gått igjennom, gir oss de langsiktige trendene til klima. Dette er noe de historiske kildene ikke nødvendigvis kan gjøre. I motsetning til de naturvitenskaplige kildene som gir oss innblikk i endringer i Braudels geografiske tid, vil de historiske kildene gi oss innblikk i hvordan mennesker reagerer på de ulike endringene i individets tid, altså konsekvenser og endringer som påvirker individet. Dette kan hjelpe å kartlegge et mer helhetlig bilde av hvordan klimaendringer kan ha påvirket Romerriket.

Det er veldig få historiske kilder som nevner klima og klimaendringer, og variasjoner blir som regel bare nevnt i en bisetning i kildene. Når de historiske kildene nevner klima og værforhold snakker de som regel om spesifikke hendelser og de direkte konsekvensene av disse. Derfor er slike kilder ideelt å bruke for å analysere hvordan klima og klimaendringer har påvirket menneskene som levde i den gitte tiden man studerer. Historiske kilder er også interessante fordi de forteller oss hvordan befolkningen reagerte på ulike endringer og klimavariasjoner, hvor ødeleggende en flom kunne være for jordbruket og dagliglivet, og hvilke konsekvenser en ekstra våt eller kald vinter kunne få. Dette er interessante elementer som jeg skal gå nærmere innpå i dette kapittelet.

I McCormicks klimadatabase finnes det 30 nevnte punkter om flommer, samt 46 som handler om ulike værphenomen som for eksempel tørke, kaldere vær, mye vind og tidlig snøfall.<sup>78</sup> I dette kapittelet vil jeg altså analysere gjennom bruk av de historiske kildene hvordan slike flommer kan ha påvirket Romerriket, men også om man kan få en forståelse av hyppigheten av dem ved hjelp av slike kilder. Videre vil jeg studere matproduksjonen i Romerriket og hvordan ulike værphenomen kan påvirke produksjonen og reaksjonene og konsekvensene av hendelser hvor matmangel blir nevnt.

### 3.1 Flommer og økt fuktighet

Flommer er en av de mest nevnte klimahendelsene i McCormicks klimadataliste. Det var elver langs Romerrikets viktigste grenseområdene, som både Rhinen og Donau, og det renner store

---

<sup>78</sup> McCormick, Geodatabase

elver gjennom mange av byene. Flommer blir nevnt hele 30 ganger i Vest-Romerriket i denne perioden, og noen av elvene, blant annet Tiberen, blir gjentatt flere ganger. Men hva kan dette si oss om klimautviklingen i Vest-Romerriket? Er perioder med økte flommer et tegn på økt fuktighet eller kan dette være tegn på tilfeldig ekstremvær eller erosjon langs fjellsidene? En kraftig flom om vinteren må ikke nødvendigvis bety store konsekvenser for menneskene som levde i området. Både lange vintre med mye snø og våte perioder om sommeren kan øke flomfaren langs elver. Klima med fuktigere tendenser skal da i teorien være mer utsatt for flom.<sup>79</sup> Enkelte naturvitenskaplige kilder kan si oss noe om hvor ofte vannet i elver har gått over breddene. Dette gjøres ved å ta sedimentsprøver av elveleiet, men resultatet fra disse prøvene vil ikke kunne si oss veldig mye om konsekvensene av selve flommen. Det er her de historiske kildene kan gi oss nyttig informasjon. Selvfølgelig vil det ha konsekvenser hvis dyr og avlinger blir skylt bort, men hva har størst konsekvenser; et fuktig klima eller enkelthendelser med ekstremvær?

I denne delen vil jeg ta for meg eksempler på historiske kilder som beskriver flommer for å kunne granske hvilke konsekvenser dette kan ha fått på samfunnet. Jeg vil også undersøke om man egentlig kan se på dette med utgangspunkt i de historiske kildene eller om hendelsene er for spredt utover til å kunne si noe om trender. Donau, Rhinen og Tiberen er noen av de elvene som blir nevnt flest ganger i forbindelse med oversvømmelser. Her er spesielt Tiberen svært godt dokumentert mellom år 100 f.kr til år 300 e.kr, men kan man bruke de ulike målingene for å finne en mer langsiktig trend?

## 3.2 Tiberen

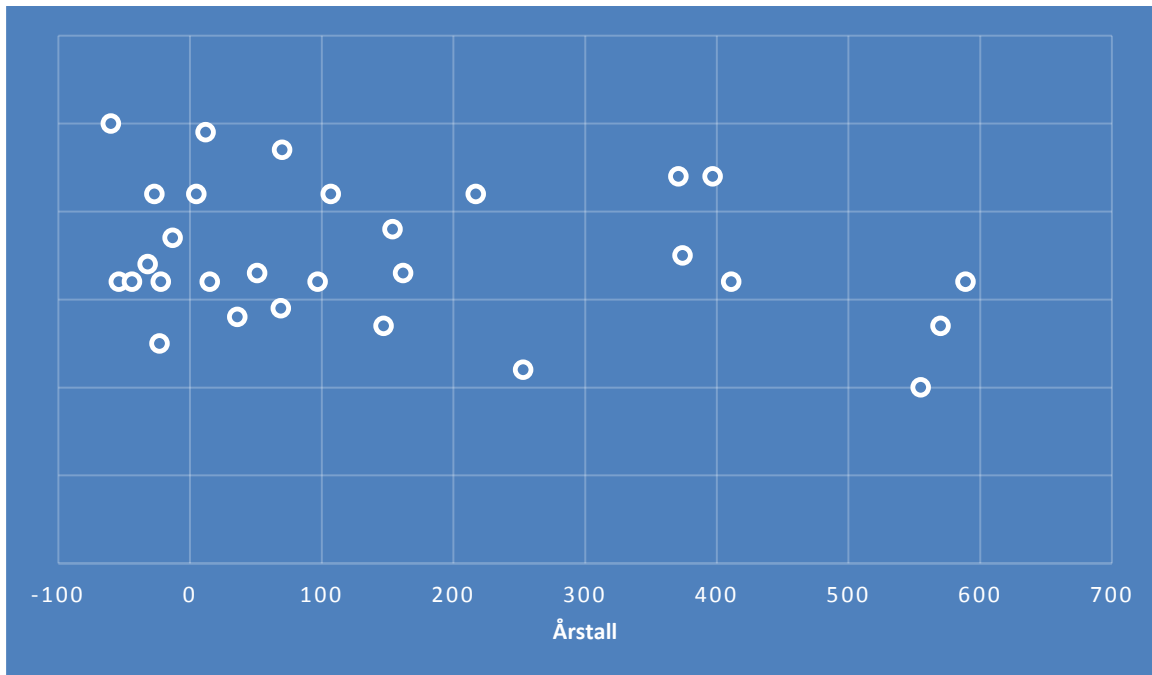
Tiberen er den elven som hyppigst går igjen i de historiske kildene om flommer. Hovedgrunnen til dette er at elven renner gjennom hovedstaden Roma og gjennom flere hundre år var dette den viktigste byen både politisk og økonomisk i Romerriket. Store forfattere som Cassius Dio og Ammianus Marcellinus nevner Tiberen ved flere anledninger i deres historieskriving, og av de 30 nevnte flommene i McCormicks klimadatabase omhandler 22 av disse hendelser Tiberen, hvorav 17 foregikk mellom år 54 f.kr og år 162 e.kr. De resterende fem er mellom år 217 og år 397<sup>80</sup>. For å lettere kunne få en oversikt over spredningen av disse flommene har jeg laget en tidslinje (se Figur 10) som viser spredningen av de ulike tilfellene av flommer i de historiske

---

<sup>79</sup> Behringer 2010, s94

<sup>80</sup> McCormick, Geodatabase

kildene. Som figuren viser har man ikke funnet hendelser som omhandler Tiberen i det siste århundre av Vest-Romerriket. Dette betyr altså at hoveddelen av flommene i de historiske kildene kom under perioden som blir kalt The Roman Optimum, hvor klimaet faktisk skal ha vært svært bra og fordelaktig for Italia.



Figur 10: Tiber oversvømmelser i de historiske kildene fra 50 f.kr -600 e.kr. (Y-aksen viser ingen verdi) (McCormick, Geodatabase. Aldrete, 2007)

Flommer og oversvømmelser er til tross for store konsekvenser ikke hovedfokus i kildene, og blir som regel bare nevnt i bisetninger. Her er det keiseren eller andre viktige personer som er i fokus, og tekster beskriver som regel personers møter med slike naturkatastrofer. De ulike flommene man finner i kildene er derfor ofte svært spredt gjennom både tid og sted og konsekvensene av dem er ofte vanskelig å beskrive. Jeg vil her se nærmere på enkelte av flommene som oversvømte Tiberen og Romerriket under antikken, og studere konsekvensene dette har hatt for samfunnet.

Av de ulike hendelsene som nevner Tiberen er det Cassius Dio som nevner Tiberen flest ganger. Dio Cassius levde mellom år 163-229 e.kr og var både senator og prokonsul i Romerriket. Dio er kjent for å skrive Romerrikets historie fra begynnelsen til år 229. Dette ble gjort i 80 bøker, men i dag er det kun en del av denne historien som er blitt bevart. Den største delen er bøkene, bok 36-60 finnes fortsatt, og omhandler perioden år 69 f.kr-46 e.kr, men med en rekke hull etter

år 6 f.kr. Etter 60 e.kr finnes det også bøker som er delvis bevarte. Dio skrev om hendelser som fant sted mange hundre år før sin tid og han brukte da annaler og andre romerske historieskrivere som Livius som kilde.<sup>81</sup> Delene som er best bevart er altså skrevet over hundre år før Cassius Dio ble født. En annen bemerkning når man leser Dio er at hendelsene han nevner ofte ikke er hovedpoenget i historien. Fokuset ligger heller på hvordan keisere og viktige ledere måtte tilpasse seg disse fenomenene og hva de måtte gjøre for å ordne opp i dem.

*When now the river Tiber overflowed a large part of the city, so that people went about in boats, most people regarded this, also, as an omen, like the violent earthquakes which shook down a portion of the city wall and like the frequent thunderbolts which caused wine to leak even from vessels that were sound; the emperor, however, thinking that it was due to the great overabundance of surface water, appointed five senators, chosen by lot, to constitute a permanent board to look after the river, so that it should neither overflow in winter nor fail in summer, but should maintain as even a flow as possible all the time. (Cass, Dio,57,14,7-8) (År 15 e.kr)*

Her har vi et eksempel hvor keiseren faktisk prøver å komme med løsninger for å begrense flommer fra Tiberen. Som man ser er det også en rekke andre hendelser som blir nevnt i dette utdraget, ikke bare flommen i seg selv. Også jordskjelv og lynnedslag blir gjenfortalt. En relativt interessant konsekvens som kommer frem når man leser om oversvømmelser i Tiberen er at det svært ofte skrives om hvordan man måtte seile rundt i byen med båter.

*Caesar, as I have said, received the name of Augustus, and a sign of no little moment to him occurred that very night; for the Tiber overflowed and covered all of Rome that was on low ground, so that it was navigable for boats. From this sign the soothsayers prophesied that he would rise to great heights and hold the whole city under his sway. (Cass Dio,53,20,1) (År 27 f.kr)*

Roma ligger i et svært flomutsatt område, men de syv høydene som omringer Roma fungerte som en slags naturlig beskyttelse mot drukning da Roma opplevde flom, dit kunne befolkningen redde seg opp for å unnsnippe flommen. Da byen ble oversvømt av flom var det svært vanlig at det ble brukt båter i de lavtliggende områdene i Roma så man kunne komme seg rundt. Dette er et gjennomgående tema gjennom hele perioden, noe man også kan se i teksten *De Bello Gildonico* fra 400-tallspoeten Claudian. Han skriver;

---

<sup>81</sup> Scanlon, 2014, s265

*Why tell of Tiber's flooded stream, sweeping betwixt roofs and threatening the very hills? My submerged city has borne mighty ships, echoed the sound of oars, and experienced Pyrrha's flood. (Claudian De Bel. Gild. 41-43) (398 e.kr)*

Begge sitatene nevner altså hvordan man kunne kjøre rundt med båt i Roma, noe som krever en viss størrelse på flommen. Det kan også si oss noe om hvor vanlig slike flommer kan ha vært. Det siste sitatet kommer fra år 398e.kr og er den siste oversvømmelsen av Tiberen som har blitt samlet i McCormicks klimadataliste. I sitatet nevnes en annen henvisning til bruk av båt, ved å nevne hvor vanlig årelyden fra slike skip var. Dette må være et klart tegn på at ikke alle flommene i Tiberen blir nevnt i kildene. Som vist i Figur 10 var den forrige flommen før 398 e.kr i år 374 e.kr, altså datert over 20 år før<sup>82</sup>. Hvis ikke flommer forekom hyppigere enn dette ville kildene kanskje ikke skrevet at den oversvømte byen kjenner igjen lyden av årer.

Det var ikke bare kjennetegn som årelyder som blir angitt i de historiske kildene, men også konsekvensene av disse i form av ødeleggelser og hungersnød:

*At this time, in the consulship of Cornelius and Valerius Messalla, violent earthquakes occurred and the Tiber carried away the bridge and made the city navigable for seven days; there was also a partial eclipse of the sun, and famine set in. (Cass, Dio,55, 22 3) (5 e.kr)*

Flommene skapte tydeligvis en del ødeleggelser, skader på bygninger og broer som ikke klarer å stå imot flomvannet. Det kunne altså skape svært store problemer for infrastrukturen i en by. I tillegg viser sitatet hvordan hungersnød kunne oppstå etter at flomvannet hadde trukket seg tilbake. Slike skader som flomvannet brakte med seg var ikke uvanlig, og er noe jeg ønsker å gå nærmere inn på.

### **3.3 Konsekvenser av flommer**

*Those who caught by the storm upon higher ground saw everywhere around them, here the ruined remains of rich and splendid furniture, there the implements of husbandry, oxen and ploughs and their drivers, mingled with herds of cattle, loose and free from restraint, with trunks of trees and crossbeams from ruined villas, all floating to and from in wisw confusion. Nor have those places which lay too high for the river to reach them escaped disaster. For, Instead of being inundated by the river, they suffered from continued rains and whirlwinds,*

---

<sup>82</sup> McCormick, Geodatabase

*which rushed down from the rainclouds, which tore down hedges enclosing their rich fields, and shook the public buildings to their foundations when they did not lay them (Plinius Epist. 8. 17).*

Dette viser enda et eksempel på hvilke konsekvenser en flom kan føre til. Det som er interessant med dette er at det er et av de få eksemplene i de antikke kildene hvor de faktisk tar opp en del av konsekvensene til vanlige mennesker. De tidligere sitatene jeg har uthevet har bare kommentert konsekvensene på infrastruktur eller ikke nevnt noen skader i det hele tatt.

I studiet av konsekvensene og vanligheten av flommer og oversvømmelser i Tiberen har Gregory S. Aldrete skrevet boken *Floods of the Tiber in Ancient Rome*. Her tar han opp samtlige flommer og konsekvensene av dem. Aldrete bruker et større tidsperspektiv enn det jeg gjør i min tekst og han har funnet 42 flomhendelser i 33 ulike år mellom år 414 f.kr til år 398 e.kr. Disse kildene er blitt skrevet av hele 18 forskjellige forfattere. Cassius Dio nevner 12 av disse flommene.<sup>83</sup>

Aldrete går i detalj og bruker flere kapitler på å beskrive konsekvensene av en stor flom og effekter av den som kan påvirke samfunnet i ettertid. Med noen unntak som Plinius, nevner de historiske kildene svært lite om konsekvensene disse flommene har hatt på vanlige innbyggere. Ofte nevnes det hvordan enkelte bygninger har rast sammen og at mennesker har druknet, men allikevel går det lite i detalj og det er sjeldent at noen utdyper flere detaljer om menneskers lidelser i forbindelse med dette. De nevner heller ikke utfordringene som kommer underveis og i etterkant av slike store flommer.<sup>84</sup> Hva gjelder konsekvenser på vanlige menneskers liv har ikke så veldig mye å si for Romerrikets fall, men det er en interessant bemerkning. Ødeleggelse på bygninger i byene har nødvendigvis heller ikke så mye å si for Romerrikets fall. Det som heller er av større interesse for meg er konsekvensene slike flommer har hatt på infrastrukturen, jordbruket i nærområdene, og om flommene kan ha ført til utfordringer knyttet til sult og interne opprør.

En svært interessant konsekvens av flommer som Aldrete registrerer, er konsekvensene på dyr- og matproduksjonen. Det er ikke bare broer og andre gjenstander som blir skylt bort i en flom, men også dyr var spesielt utsatt. Gårdsdyr var ofte en mye større investering enn hva korn og andre matvarer var, ettersom man kunne plante dem om igjen året etter. Aldrete tar opp to

---

<sup>83</sup> Aldrete, 2007, s14-15

<sup>84</sup> Aldrete, 2007, s91



eksempler fra nyere tid som viser hvor katastrofalt en flom kan ødelegge et beitedyrssamfunn. Det første eksempelet er en flom fra India i 1978 hvor 2000 mennesker døde. Her døde det i tillegg 40 000 kuer. Et annet eksempel er fra Bangladesh i 1988 hvor 2379 mennesker døde og 172 000 husdyr gikk med. Det ser ut som dyr er mer utsatt for flommer enn mennesker, noe som igjen får store konsekvenser for fattige bønder.<sup>85</sup> For jordbruket trenger ikke slike flommer alltid å være negativt, ettersom all jorden og gjørmene som flomvannet drar med seg kan være med på å gjøre beiteområdene mer fruktbare<sup>86</sup>.

Av Aldretes 33 flommer i antikken nevner 20 av dem ødeleggelse av broer, gårder, vanlige hjem, monumenter, teater og andre former for infrastruktur og bygninger. Steinbygninger og store monumentale bygninger som man fortsatt kan se i dagens Roma klarte seg svært bra i en flom.<sup>87</sup> Dette trenger nødvendigvis ikke å være så relevant under perioder hvor Romerriket er stabilt og samlet, men under mer urolige tider vil det være vanskeligere å vedlikeholde veier og andre sentrale deler av økonomien.

I tillegg til rene ødeleggelse av infrastruktur, matproduksjon, tap av beitedyr og hjem, kan epidemier ha oppstått fordi man hadde mindre tilgang til rent drikkevann og hygieniske rutiner og systemer ble vanskeligere å opprettholde. Matmangel er en konsekvens som kan komme etter at flommen har trukket seg tilbake. Ifølge Aldrete kan syv av de nevnte flommene i antikken direkte knyttes opp mot matmangel i etterkant av flommen. Dette gjelder flommene i år 54 f.kr, 23. f.kr, 5 e.kr, 69. e.kr og 371. e.kr. Korn er en av de typene matvarer som måtte bevares kaldt og tørt hvis man skulle unngå å få maten ødelagt av mugg. Kornlagrene i Roma var derfor ofte godt sikret, men mange av varehusene som oppbevarte korn lå tett på Tiberen og var av den grunn svært utsatt.<sup>88</sup>

Roma har i utgangspunktet noen dårlige forutsetninger når det kommer til oversvømmelser. Byen ble bygget i et område som lett ble oversvømt, og ifølge Aldrete skjedde dette hyppigere enn det som kommer fram i de antikke kildene. Mindre flommer kommer i snitt hvert 5. år i Roma, mens større flommer kommer i gjennomsnitt hvert 20-25 år, og de store kunne øke vannivået så mye som med 15 meter. Det var heldigvis ikke bare ulemper med det romerske landskapet. Byen lå også mellom syv høyder og andre mindre høyder som man kunne søke

---

<sup>85</sup> Aldrete 2007, s101-102

<sup>86</sup> Aldrete, 2007, s102

<sup>87</sup> Aldrete,2007, s110-112

<sup>88</sup> Aldrete, 2007, 31-36

beskyttelse på under flommer. Dette gjorde at antall dødsfall i disse områdene ikke var så dramatiske. De viktigste bygningene i de lavtliggende områdene var av stein, og marmorgulvene var lette å rengjøre. I tillegg til dette kom ikke hovedmengden av vanntilførselen fra brønner i Roma, noe som lett kunne være en kilde til forurensning, men vannet kom fra akvedukter fra fjellområder mange kilometer unna.

Akveduktene var svært viktige da det kom til flommer i Roma og andre byer, ettersom rent drikkevann var med på å minske faren for epidemier. Romerriket hadde også et stort marked hvor de kunne flytte mat fra områder som produserte mye til andre områder som trengte det.<sup>89</sup> Så selv om Roma var svært utsatt for flommer var det flere måter de klarte å tilpasse seg på.

*For Pompey had been away from the city to provide for a supply of corn, since much had been ruined by the river, but hastened back to be present at the first trial (for he was in Italy); and when he missed that, he did not retire from the suburbs until the other also was finished. (Cass, Dio, 39, 63, 3) (År 54 f.kr)*

Noe interessant Aldrete tar opp på slutten av boken er alle de dokumenterte flommene av Tiberen gjennom historien. I Antikken er de to sistnevnte flommene i år 398 og 411 og i løpet av de neste 900 årene er det bare 15 dokumenterte flommer. Mellom 1300- og 1500-tallet er det 10 flommer, og på 1500-tallet og 1600-tallet er det seks hver. Men etter 1700-tallet og fram til i dag er markeringene blitt bedre, og på 1700-tallet er det markert åtte flommer, 32 på 1800-tallet og 37 på 1900-tallet - og dette var da bare fram til 1947. Mellom 1876 og 1910 fikk Tiberen store murer som demmet opp for vannet rundt og etter det har det ikke vært tilfeller av flere flommer.<sup>90</sup>

Som man kan se på Figur 10 er det betydelig flere kilder som nevner oversvømmelser i Tiberen fra 50 f.kr til 200 e.kr enn hva det er senere. En rekke forskere har knyttet dette opp til at klima var mer fuktig i denne perioden, mens andre forskere knytter denne perioden med mange flommer opp mot erosjonsproblemer knyttet til befolkningspress<sup>91</sup>. Jeg tror det er like så viktig å se på hvordan dette blir representert i kildene.

Større flommer kommer i snitt hvert 20-25 år. Det ser altså ut som svært mange av flommene i Roma ikke blir nevnt i kildene. Analyserer man de naturvitenskapelige kildene ser man en

---

<sup>89</sup> Aldrete, 2007, s 232-233

<sup>90</sup> Aldrete, 2007, s247

<sup>91</sup> Harper, 2017, s48

klimautvikling som kunne tilsi at det skulle komme flere flommer etter 400 e.kr. Både naturvitenskaplige klimadata fra Sør- og Sentral/Nord-Italia gir visse indikasjoner på et fuktigere klima etter år 400. På dendrokronologien fra Sentral-Europa ser man også at perioden mellom år 350 og 500 var relativt fuktig.<sup>92</sup> Det er derfor litt merkelig å se på de historiske kildene at den siste nevnte flommen var i 398 e.kr når de naturvitenskaplige kildene gir oss denne informasjonen. Det dette i størst grad viser er en utvikling av Roma fra å være en svært sentral by til en by som mister mer og mer av sin betydning, og derfor heller ikke er i fokus for de historiske kildene. Som nevnt tidligere kommer flesteparten av de historiske kildene under perioden som blir kalt The Roman Optimum. Dette er en periode hvor klima skal ha vært svært bra for Italia. I perioder med økt fuktighet og kaldere temperaturer - som kan være tegn på at det kommer flere flommer - finner man ikke like mange historiske hendelser. Dette tror jeg at kan være et tegn på hvor mangelfulle kildene faktisk er, og at det sier oss mer om mengden klimahendelser som er nevnt i historien enn hvordan klima faktisk var.

Det er likevel interessante utfall man kan ta med seg fra disse kildene. En gjennomgang av kildene fra Antikken og de fra middelalderen/moderne tid viser at kildene fra Antikken har flere oversvømmelser om våren og sommeren. Dette skiller seg stort fra de moderne kildene hvor mesteparten av oversvømmelsene kommer om vinteren, og ingen tilfeller av oversvømmelse av Tiberen om sommeren. Dette er svært interessant og viser at Italia hadde mer sommernedbør enn hva som er vanlig i moderne tid. Dette mener Kyle Harper at kan ha vært spesielt positiv for jordbruket, fordi det svekket en del av risikoen knyttet til kornproduksjon med mer regn fordelt over større perioder under The Roman Climate Optimum, enn hva man hadde i senere perioder.<sup>93</sup> Når dette skiftet faktisk kom, er heller vanskelig å se. Dette skyldes mangel på kilder i perioden mellom Antikken og middelalderen/moderne tid som kan gi oss et bedre blikk når sommeroversvømmelsene sluttet i Tiberen.

### **3.4 Andre elver: Donau og Rhinen**

Tiberen er den eneste av elvene i Romerriket som blir nevnt nok ganger i de historiske kildene, til å gi oss et større bilde av konsekvensene av flomhendelsene, men det er ikke den eneste elven som blir nevnt. De to andre elvene som blir nevnt gjentatte ganger etter Tiberen er Donau og Rhinen, og det er disse to jeg nå vil se nærmere på. Begge elvene er grenselver mot de

---

<sup>92</sup> Se kapittel 2.6 og figur 6

<sup>93</sup> Harper, 2017, s49

germanske stammene i Sentral-Europa, og endringer i vannivå og temperatur kan være med på å endre maktforhold i de ulike grenseområdene. Donau blir nevnt to ganger som flomhendelse og syv ganger med andre værphenomen som ekstrem kulde og andre klimahendelser. Rhinen blir bare nevnt en gang som flomhendelse og fire ganger av andre værphenomen.<sup>94</sup> Disse ulike værphenomenene kan omhandle alt mulig og det er vanskelig å få et nøyaktig bilde av klimaforholdene ved å studere dem. Dette sitatet fra den romerske historikeren Tacitus som levde i det første århundre e.kr. nevner utfordringene klima kunne forårsake ved Rhinen:

*But there were many things that exasperated their rebellious temper: there was a lack of pay and grain, and at the same time the Gallic provinces scornfully refused a levy and tribute; the Rhine hardly floated boats, owing to a drought unprecedented in that climate; reprovisionment was hampered; detachments were posted all along the bank of the Rhine to keep the Germans from fording it, and for the same reason there was less grain while there were more to eat it. The ignorant regarded even the low water as a prodigy, as if the very rivers, the ancient defenses of our empire, were failing us: what they would have called in time of peace an act of chance or nature, they then called fate and the wrath of the gods. (Tacitus, His,4, 26.) (år 69 e.kr).*

Her kan man altså se at det ikke bare er flomhendelsene som skapte utfordringer. På grunn av det lave vannivået måtte romerne sette ut ekstra soldater langs grensen, noe som skapte et ekstra press på matrasjonene. Det er ulike grunner til at klimahendelsene blir nevnt i de historiske kildene, men man kan se at unormale hendelser spesielt tas med. Hvis Rhinen blir nevnt i kildene må det som regel være en helt spesiell situasjon eller hendelse i området, eller handlingen i historiebøkene må foregå i nærheten. Når man ser på dette eksempelet fra år 69 e.kr og sammenligner det med naturvitenskaplige klimadataen, kan man se at den lave vannstanden kommer i en periode som skal ha vært relativt fuktig. Det blir altså svært vanskelig å bruke naturvitenskaplige klimadata til å forklare en enkel historisk hendelse. Dendrokronologi kan være svært presis når det kommer til slike målinger, men dataen må stamme fra samme området som hendelsen fant sted. Dette krever en svært robust klimakronologi av svært mange trær, noe som ikke er like lett å finne når man skal studere noe 2000 år tilbake. Man klarer som regel bare å finne de lange trendene og selv i relativt våte perioder vil man finne eksempel på perioder med tørke. I året etter skriver Tacitus dette om forholdene rundt Rhinen:

---

<sup>94</sup> McCormick, Geodatabase

*His vessels were helped by the current, his opponents enjoyed a favourable wind; so they sailed past each other and separated, after trying some shots with light missiles. Civilis dared attempt nothing further, but withdrew across the Rhine; Cerialis devastated the island of the Batavians in relentless fashion, but, adopting a familiar device of generals, he left untouched the farms and buildings of Civilis. In the meantime the turn of autumn and the frequent equinoctial rains that followed caused the river to overflow and made the low marshy island look like a swamp. Neither fleet nor supplies were on hand, and the Roman camp, being situated on flat ground, began to be washed away by the current. (Tacitus, His 5.23) (år 70 e.kr).*

Dette er enda et eksempel på hvorfor man ikke kan bruke de historiske kildene som tegn på trender. Bare ett år etter Rhinen skal ha opplevd svært lav vannstand, så flommet Rhinen over. Man kan altså ikke bare bruke historiske kilder som omhandler enkelte hendelser inn i en handling om langsiktig klimautvikling. Hvis du skal forsterke kildegrunnet til klimautviklingen må det brukes flere forskjellige naturvitenskapelige målinger. Å bruke historiske kilder for å underbygge dem vil være svært vanskelig og upresist når grunnlaget er så lite som det er her.

Et annet problem som oppstår i gjennomgangen av de historiske kildene er ikke bare at de ikke er systematiske og bare nevnes i bisetninger. Det er ofte svært få av antikkforfatterne som nevner historiske klimahendelser og når noen faktisk nevner dem får vi svært mange på en gang. Et eksempel på dette er Ammianus Marcellinus. Han levde på 300-tallet e.kr og skrev Romerrikets historie fra år 96 e.kr til 378 e.kr da Valens dør. Av de 31 bøkene han skrev er det i dag bare 18 bøker igjen som dekker en periode fra år 353 til 378 e.kr. Dette betyr at de 13 første bøkene inneholdt 257 år. Hovedfokuset hans var altså fra en periode han selv levde. Ammianus var en del av militæret de første årene da han skrev, men i de siste seks bøkene fra 364-378 hadde han ikke noe stilling i hæren, og han var heller ikke i nærheten av keiseren. Denne informasjonen må han da ha fått fra andre personer.<sup>95</sup> Hovedfokuset i bøkene er ikke klima, men man får beskrevet andre områder i Romerriket enn Roma og Konstantinopel. Fordi Ammianus selv var en del av hæren i en lengre periode var grenseområdene svært sentrale i hans tekster, og her får man en rekke historiske kilder fra både Rhinen og Donau. I det neste eksemplene jeg tar opp kan man se at både det militæret og keiseren i feltet sto svært sentralt.

---

<sup>95</sup> Mellor, 1999, s113-116

*In the following year, having attempted with equal energy to invade the enemy's territory, he was prevented by extensive floods of the Danube and remained inactive, near a village of the Carpi in a permanent camp which he had made, until the end of autumn. And since he was cut off by the extent of the waters from doing anything, he returned from there to Marcianopolis for winter quarters. (Ammianus, Res Gest 27, 5,5) (År 368 e.kr)*

I dette sitatet kan man få et inntrykk av hvordan en stor flom faktisk forhindret en militær utflukt over Donau. Sitatet gir oss veldig lite informasjon om hvor vanlig slike flomhendelser var, og om dette var en årlig hendelse eller et unikt tilfelle. Det man ser er at elven var et naturlig forsvarsverk og i enkelte kilder kan ulike grupper forflytte seg over isen i kalde tider. I sitatet er det troppeforflytninger og små invasjoner som er i fokus. Selv om det kan gi inntrykk av et tilfelle av store klimahendelser får man ikke vite noe mer om hvordan lokalbefolkningen opplevde dette.

Dette sitatet fra Ammianus Marcellinus har nylig blitt brukt til å forklare hvorfor goterne valgte å inngå en fredsavtale i år 369. Tidligere har historikere gått ut ifra at denne fredsavtalen har kommet som en konsekvens av romerske inntog i gotiske område, samt en romersk handelsblokade. Nå har det derimot kommet en ny teori som hevder at fredsavtalen var en direkte konsekvens av et svært flomutsatt landbruk i det gotiske området,<sup>96</sup> samt at år 368 og 369 var relativt fuktige, noe som kan ha vært med å svekke den gotiske krigsinnsatsen. For å komme frem til denne teorien har forskerne hovedsakelig brukt samme klimadata som tas i bruk i denne analysen. Som illustrert på figur 6 var år 368 og 369 to av de våteste årene på 300-tallet.<sup>97</sup> Dette er kanskje det beste eksemplet på hvordan man kan knytte sammen historiske kilder med svært presis klimadata fra dendrokronologi. Som regel er det vanskelig å finne historiske kilder som omhandler klimaet fra akkurat samme området hvor det er blitt utført klimadata. Ved å se på et større kildegrunnlag kan man altså få en bedre innsikt i hvordan ulike hendelser og kriger kan ha blitt påvirket.

I Vest-Europa var ikke Roma den eneste storbyen i nærheten av en elv, så oversvømmelser av den typen som rammet Tiberen kan ha forverret livssituasjonen til flere andre områder i Romerriket. Men som man kan se på enkelte av hendelsene i Roma virker det som oversvømmelser var relativt normale, og handelsnettverket med matproduksjon gjorde at de ulike flommene ikke nødvendigvis fikk så store konsekvenser som først antatt. Hvis man skal

---

<sup>96</sup> Stanfifill, 2017, 367-368

<sup>97</sup> Stanfifill, 2017, 364-365

ta for seg hyppigheten av flommer i enkelte områder vil ikke de historiske kildene fra antikken være god nok, ettersom de verken er nok i antall eller spredt bredt nok utover jevne tidsperioder. Her ser det altså ut som sedimentsprøver av elveleier og nyere målinger av flommer er eneste måten å teste hyppigheten av dem, mens rollen til de historiske kildene vil være å hjelpe å gi et bedre bilde av konsekvensene av disse naturkatastrofene og utfordringene. Et annet funn er hvordan man i gode perioder lettere ville kunne reparere ødelagte bygninger og infrastruktur, noe de kanskje hadde større problemer med i senere perioder. Her møter vi altså på et stort problem med de historiske kildene. Det finnes som regel ikke nok av dem til å kunne gi oss et klimamønster for de ulike periodene, og for å kunne studere hvilke konsekvenser de ulike hendelsene har hatt må man se på et helhetlig bilde av hva som faktisk var vanlig i disse periodene. Da med noen unntak som flomhendelsen til Ammianus i år 368.<sup>98</sup>

### 3.5 Jordbruk og klima

*Many prodigies occurred during the year. Ominous birds took their seat on the Capitol; houses were overturned by repeated shocks of earthquake, and, as the panic spread, the weak were trampled underfoot in the trepidation of the crowd. A shortage of corn, again, and the famine which resulted, were construed as a supernatural warning. Nor were the complaints always whispered. Claudius, sitting in judgement, was surrounded by a wildly clamorous mob, and, driven into the farthest corner of the Forum, was there subjected to violent pressure, until, with the help of a body of troops, he forced a way through the hostile throng. It was established that the capital had provisions for fifteen days, no more; and the crisis was relieved only by the especial grace of the gods and the mildness of the winter. And yet, Heaven knows, in the past, Italy exported supplies for the legions into remote provinces; nor is sterility the trouble now, but we cultivate Africa and Egypt by preference, and the life of the Roman nation has been staked upon cargo-boats and accidents (Tacitus Ann,12,43,1) (År 51 e.kr)*

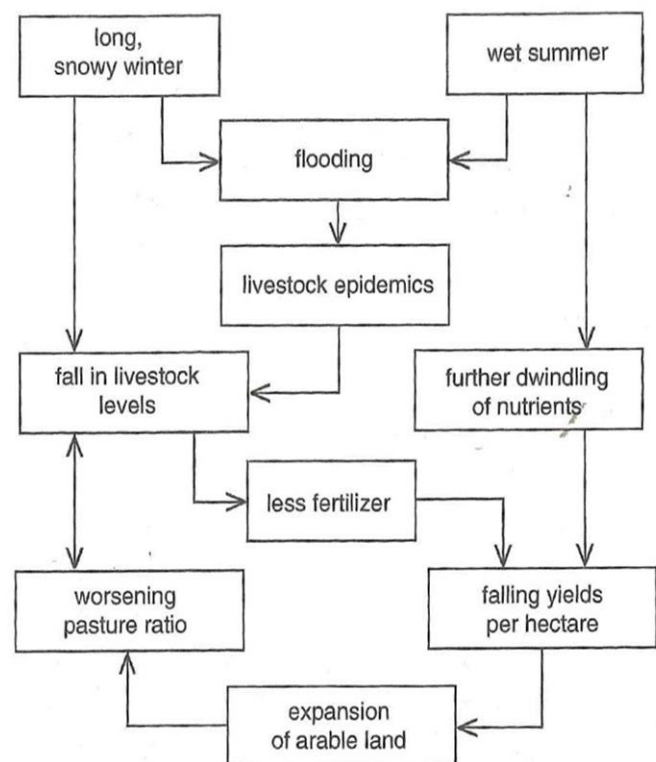
*when he was governing Africa as proconsul he took from the storehouses grain intended for the Roman people and sold it to the Carthaginians, who were by that time worn out from lack of food, an a little later, when the crops were again abundant, without any delay completely restored what he had taken. (Ammianus, Res Gest.28,1,17-23) (År 368 e.kr)*

---

<sup>98</sup> Ammianus, Res Gest. 27.5.5

Det første sitatet er fra år 51 e.kr og det er kanskje et av de beste eksemplene på hvor kompleks og sofistikert det romerske handelsnettverket var, men også hvor avhengig Italia hadde blitt av import fra Nord-Afrika og Egypt. Tidligere hadde det italienske fastlandet klart å produsere nok korn til å brødfø befolkningen, men her kan det virke som den delen av matproduksjonen hadde blitt nedprioritert og fokuset hadde blitt flyttet til import av matvarer. Det andre eksempelet viser hvordan man i dårligere tider tilpasset og flyttet rundt på matressurser for å holde befolkningen rolig. Jordbruk og matproduksjon er som regel alltid den viktigste økonomiske faktoren i et samfunn og det var det også i den antikke økonomien. Derfor var nedgang i jordbruksproduksjonen et stort problem for den romerske økonomien.

Hva gjelder faktorer som kan være med å forårsake dårligere avlinger og en svekket matproduksjon er det mye som kan påvirke dette. Det er ikke bare lange perioder med tørke som kan være krevende, men også fuktigere perioder både på vinteren og sommeren kan skape store problemer. Dette er noe Wolfgang Behringer tar opp i boken *A Cultural History of Climate*. Behringer bruker grafen til Christian Pfister til å forklare hvordan jordbruket ble påvirket av klima under den lille istiden. Som vist på Figur 11 tar Behringer en gjennomgang av konsekvensene av lange, snørike vintre og våte somre. Lange, snørike vintre kan føre til oversvømmelser som igjen kan føre til epidemier blant husdyrene, samtidig som det er større fare for å miste dyr under lengre vintre. Å miste beitedyr kan være med på å svekke beiteforholdene, og færre dyr vil også gjøre at man ikke får gjødslet området like bra, noe som igjen kan svekke hvilket utbytte man får av jordbruksområdet. Dette kan føre til at det var nødvendig å bruke et større område for å produsere samme mengde mat, noe som fikk konsekvenser for størrelsen av beiteområdet ettersom mer av beiteområdet måtte



Figur 11 modell over mulige konsekvenser av den lille istiden på jordbruksproduksjonene av Christian Pfister (Behringer,2010, s94)



brukes til å produsere andre jordbruksprodukter. Dette kunne igjen føre til overbeiting og erosjonsproblemer.<sup>99</sup>

Våte somre kan gi de samme problemene med oversvømmelser og flommer, og man kan oppleve de samme konsekvenser rundt jordbruket av denne type endringer. Ekstra våte somre kan også svekke næringsinnholdet i jorden som kan føre til svekkelser i avlingene. Selv om denne figuren egentlig viser en periode 1000 år etter Romerriket vil de samme faktorene være gjeldende. Svekkelse i matproduksjonen kan også føre til feilernæring som vil gjøre mennesker lettere utsatt for epidemier og sykdommer,<sup>100</sup> men dette er noe jeg skal gå nærmere innpå i et senere kapittel.

Som jeg var inne på i kapittel to kommer nedbøren i middelhavssonen i løpet av vinterhalvåret i tidsrommet mellom oktober og april. Denne perioden er preget av mindre sollys og varme og dyrkeforholdene er dermed tidvis dårligere. Det positive er at temperaturen sjeldent synker under 0 grader. Planting i denne perioden var svært sikkert, men også høsting om vinteren er og var svært vanlig. Om sommeren var det svært varmt og tørt og dyrking måtte derfor foregå med bruk av vanningsmetoder.<sup>101</sup> I Middelhavsområdet var den viktigste matvareproduksjonen korn, druer og oliven. Det ble plantet en rekke ulike kornslag i dette området, hovedsakelig hvete og bygg, men det ble også produsert hirse, havre og rug. Disse plantene gjorde det ikke like bra i de tørre forholdene rundt Middelhavet, og den viktigste kornslaget ble derfor hvete. Hvete kan bli plantet i to ulike perioder av året. Den første er vinterhete som blir plantet tidlig om høsten og høstes inn i mai eller juni og er da avhengig av vinterregn for å gro. Sommerhveten derimot blir plantet om våren og høstes om høsten, men dette krever da vanning. De aller beste forutsetningene for å dyrke samtlige typer korn er et område som er relativt flatt, og har et rikt jordsmonn.<sup>102</sup> Hvete må ha vann når den plantes slik at den gror godt under den varme, fuktige høsten, mens den kan hvile om vinteren før den igjen gror om våren når varmen kommer tilbake.<sup>103</sup> Ulike kornslag krever forskjellig forhold. Hvete, som var den vanligste kornslaget i Romerriket, trenger rundt 300 mm vann for å klare seg, mens andre kornslag som bygg kun trenger rundt 200 -250 mm vann.<sup>104</sup> For å utføre matproduksjon trenger man altså

---

<sup>99</sup> Behringer, 2010, s94

<sup>100</sup> Behringer,2010, s94

<sup>101</sup> Hughes 2014, s111-112

<sup>102</sup> Hughes, 2014, s113

<sup>103</sup> Jeskin, 1998, s49

<sup>104</sup> Harper 2017, a53

stabil vær og jevn tilgang på vann, og derfor var vanningsmetoder svært utbredt over hele Romerriket.

En av de største årsakene til endringer i matproduksjonsmønsteret er endringer og forflyttinger av Klimasoner. Dette tar Brian Fagan opp i boken *The Long summer*. Fagan mener at så lenge klimasonen rundt Middelhavet var stabil og langt nordover, og romerske provinser som Gallia også kunne produsere korn av slaget hvete, ville det være lettere å få et økonomisk overskudd som kunne brødfø hærer og byer i lokalområdet. Med dette kunne man lettere skape politisk ro. Et eksempel på dette var hvordan matproduksjonen i Romerriket mellom år 300f.kr og 300 e.kr var relativt stabil og riket kunne stå imot vanlige kulde- og tørkeperioder ved hjelp av en robust handelsnettverk, lagrede ressurser og et stort produksjonsnettverk.<sup>105</sup> Det skulle svært mye til for å påvirke Romerrikets stabilitet i middelhavssonen med sine varme somrer og våte vintre og en lang dyrkesesong som kunne forsyne de lokale garnisoner.<sup>106</sup>

Under kaldere klimaforhold som før og etter denne perioden da Atlanterhavssonen og den Kontinentale sonen var dominerende, skal det ifølge Fagan ha vært bedre hvis man klarte å være mer fleksibel i matproduksjonen. Hvete og andre matvarer som ikke tålte kulde og variert vær, ble byttet ut med planter som var mer fleksible. Hvete som har et enormt behov for vann for å klare seg, gjorde at det oftere oppstod ødelagte avlinger enn med andre kornslag. Et eksempel på dette er i enkelte deler av Hellas hvor hveteavlinger i snitt kan ha blitt ødelagt hvert 4. år mens bygg som krever mye mindre vann bare blir ødelagt en gang hvert 20. år.<sup>107</sup> Hvis klimaet i dette området opplevde en lengre periode med svekket nedbørsmengde ville dette være svært ødeleggende for kornproduksjonen. Dette gjør at selv om hveteavlingene er store er de også svært risikable. Gårdsdyr blir da viktigere i et landbruk hvor man ikke kan være like avhengig av gode avlinger. Bønder kunne i gode perioder bygge opp flokken sin mens i dårlige perioder preget av sterk vinterkulde eller tørke hadde et overskudd man kunne bruke. Kelterne levde et mer fleksibelt liv i perioden før 300f.kr da den Kontinentale sonen dominerte. De var godt tilpasset klimaets forutsigbarhet med sin varierte produksjon.<sup>108</sup>

Hvete klarer seg også veldig dårlig når det kommer for mye regn eller i perioder hvor det er svært kaldt, og i disse periodene med endringer mellom sonene kan dette ha forårsaket store

---

<sup>105</sup> Se Kapittel 2.2.1 (Fagan baserer seg på Crumleys teori)

<sup>106</sup> Fagan, 2004, s205-207

<sup>107</sup> Harper, 2017, s53

<sup>108</sup> Fagan, 2004, s196-198

nedganger i avlinger. Det å miste store avlinger er ikke noe man kan fortsette med i lengre perioder og man måtte da gå over til andre kornslag som var mer robuste. En av kornslagene Fagan mener de kan ha gått over til er hirse. Hirse har kortere dyrkesesong og kan lagres svært lenge og blir ikke like lett ødelagt som hvete. I tillegg tåler den større variasjoner mellom mye vann og tørke. I perioder med gode vekstforhold kan også hirse gi relativt gode avlinger som kan gi store overskudd.<sup>109</sup> De svært gode forholdene i Romerriket under de to første århundrene e.kr, med høye temperaturer og stabilt/høyt nedbør jevnt spredt utover året, gjorde forholdene for jordbruksproduksjon helt ideelt. I denne perioden ble det plantet hvete mye lengre nordover enn hva som ble gjort senere.

Det har blitt estimert at i Italia alene vil en temperaturøkning på kun én grad kunne åpne opp så mange nye jordområder at det kunne ha brødfødd 3-4 millioner flere mennesker.<sup>110</sup> Grunnet hvor fjellrikt Italia er vil dette kunne medføre at man kan produsere i områder som ligger høyere. Den samme økningen i matvolum i produksjonen vil derfor ikke nødvendigvis skje i Britannia eller Gallia, som har flere flate områder, og det er også lite sannsynlig at det skjer i Nord-Afrika som allerede er meget varmt og er mer avhengig av jevn nedbør. En ting som er sikkert er at temperatur er avgjørende når det kommer til matproduksjon, og når man ser på dendrokronologien som kan si oss noe om temperatur i Sentral-Europa ser vi store endringer som kan ha fått enorme konsekvenser for matproduksjonen.

Fagan legger sterk vekt på hvordan forholdene i Vest-Europa rundt 500 e.kr ble våtere og kaldere og hvordan storstilt kornproduksjon i Gallia ble mye vanskeligere. Det er lett å se for seg endringer i produksjonsmønsteret i Gallia under det 3.,4. og 5. århundre da klimaet varierte mer enn tidligere. På 500-tallet hadde klimasonene skiftet og middelhavssonen trakk seg nå så langt tilbake som til Nord-Afrika, noe som passet bra med et stort vulkanutbrudd i 535.<sup>111</sup> Det som er interessant å legge merke til når det kommer til Fagan er at han ikke går spesielt i dybden på perioden mellom 200-tallet og 500-tallet, altså perioden etter The Roman Climate Optimum da klimaet i Romerriket skal ha vært svært fordelaktig. Hovedgrunnen til at Fagan ikke går grundigere inn på denne perioden er at han ikke har tilgang til like nøyaktig klimadata som vi har i dag.

---

<sup>109</sup> Fagan, 2004, s193

<sup>110</sup> Harper, 2017, s52

<sup>111</sup> Fagan, 2004, s207-208

Her kan dendrokronologiene til Buntgen være spesielt nyttig. Den viser hvordan klimaet har utviklet seg år for år i perioden etter The Roman Optimum og man ser tydelig store variasjoner. Perioden etter 200 e.kr varierte i mye større grad da det kommer til temperatur, spesielt på 200-tallet hvor det ofte skiftet mellom kalde og varme perioder. I perioden 300-500 var det mye kaldere enn hva det hadde vært under The Roman Optimum, med en anelse varmere tendenser på 400-tallet før det igjen sank dramatisk på 500-tallet.<sup>112</sup> Denne temperaturvariasjonen vil spesielt gjøre det vanskelig å produsere hvete på vinterhalvåret, noe som igjen vil svekke produktiviteten i dette området.

Nedbørsmengden var også svært variert i denne perioden. På 200-tallet ble det gradvis tørrere, men på 300-tallet utviklet dette seg og spesielt rundt år 400 var det svært vått. På 500-tallet sank også nedbørsmengden kraftig, og man kan se at 500-tallet hadde et mer krevende klima enn hva det hadde vært tidligere.<sup>113</sup> dendrokronologien viser nedbørsmengden for perioden april til juni. Hvis man dermed skal produsere korn under samme forhold som på 400-tallet, måtte man ha et kornslag som tåler mye vann og er mer robust enn hva eventuelt hvete er. Gjennom utgravninger i dagens Nederland og Belgia i tidligere romerske villaer kan man se hvordan produksjonen av korn endret seg fra hvete til rug og andre sorter. I enkelte utgravninger er det funnet rester av hirse, rug og bygg fra tiden mellom 400 og 700 e. kr. I samme periode kan man ikke finne noe biologiske spor etter hvete. Rug tar ofte over i områder hvor jorden ikke lenger er like næringsrik, men det kan også være andre forklaringer på dette skiftet.<sup>114</sup>

Denne endringen blir ofte forklart med kulturelle endringer i befolkningsgruppene i de ulike områdene, men med tanke på klimaforholdene i området kan dette skiftet også ha klimatiske forklaringer. Et funn som taler i mot dette er utgravninger funnet i et geografisk nær-område som viser hveteproduksjon helt frem til 600-tallet.<sup>115</sup> En forklaring på dette kan være fordi villaer og gårder hadde ulike produksjonsforhold, og at gårder med mindre marginer i matproduksjonen måtte gå over til andre sorter, mens større gårder med bedre jord og landbruksområde kunne fortsette å produsere hvete selv gjennom dårlige perioder.

Dette er veldig interessant for jordbruket. Det varierte klimaet begynte allerede etter år 200 hvor de neste 300 årene var preget av store variasjon mellom kalde og varme perioder, og tørre og

---

<sup>112</sup> Se figur 6

<sup>113</sup> Se figur 6

<sup>114</sup> Kooistra, 1992, s 127

<sup>115</sup> Kooistra, 1996, s127-128

fuktige perioder. Dette kan man anta må ha vært med å påvirke jordbruket. Et par år med dårlige avlinger kan overleves, men når disse endringene skjer over en lengre tidsperiode er det naturlig at folk vil tilpasse seg de nye klimaforholdene og produsere mat som ikke er like utsatt for endringer. De ekstreme endringene som skjedde i klimaet på 500-tallet vil uansett påvirke landbruket på en negativ måte, men dette kom i en periode da de fleste hadde begynt å produsere mer robuste kornslag og legge mer fokus på dyrehold. Endringer i klimaet mellom år 200-500 vil selvfølgelig påvirke matproduksjonen, men det gav også en mulighet for bønder å kunne tilpasse seg nye klimaforhold før de ekstreme endringene kom på 500-tallet.

Et annet funn som er av interesse er hvordan store deler av jordbruksområdet som tidligere var i bruk, ble helt forlatt på 200-tallet og utover. Så mye som 10-15% av landområdene antas ble forlatt. Fraflytningen har blitt knyttet opp til en rekke ulike årsaker som overforbruk av enkelte jordbruksområder, mangel på arbeidskraft og presset fra barbarene, og konsekvensene av dette var tydelig. Det ble nå mindre jordbruksområder å skattlegge, noe som dermed førte til større press på områdene som var igjen. Områdene som ble forlatt i denne perioden var hovedsakelig de dårligste områdene for jordbruk. De gode og relativt gode områdene ble fortsatt brukt, noe som kan gi oss et tegn på at produksjonen ikke nødvendigvis var så svekket. Det er heller ikke tegn på at matetterspørselen steg, og gårdene i Romerriket betalte fortsatt store mengder skatt,<sup>116</sup> Denne nedgangen har ikke nødvendigvis noe med klima å gjøre. Selv om det ble kaldere på 300-tallet og utover var nok heller hovedproblemet en stor mangel på arbeidskraft, som kom som en konsekvens av store pandemiutbrudd på slutten av 100- og begynnelsen av 200-tallet. Dette er noe jeg skal se nærmere på i kapittel 4.

## 3.6 Matproduksjon i kildene

*The populace, it is true, was harassed by exorbitant food-prices, but in that point no blame attached to the emperor: he spared, indeed, neither expense nor pains in order to neutralize the effects of unfruitful soils or boisterous seas. (Tacitus Ann,4.6.1) (År 32 e.kr)*

*While these storms were swiftly passing one after the other in the extreme East, the eternal city was fearing the disaster of a coming shortage of grain, and from time to time Tertullus, who was prefect at the time, was assailed by the violent threats of the commons, as they anticipated famine, the worst of all ills; and this was utterly unreasonable, since it was no fault of his that*

---

<sup>116</sup> Jones, 1964, 1039

*food was not brought at the proper time in the ships, which unusually rough weather at sea and adverse gales of wind drove to the nearest harbours, and by the greatness of the danger kept them from entering the Porta of Augustus (Ammianus, Res Gest. 19,10,1) (År 359 e.kr)*

Matetterspørsel er et av de problemene og utfordringene som nevnes flest ganger i de historiske kildene. I det første eksempelet fra Tacitus kommer det tydelig frem hvor seriøst keiseren tok økte matpriser i Roma. Det samme er synlig 300 år etter i sitatet fra Ammianus Marcellinus som viser farligheten og risikoen det medførte hvis man ikke klarte å opprettholde forsyningene av korn til Roma. Man ser tegn til både trussel om vold og større muligheter for hungersnødtbrudd. Begge kildene viser viktigheten av å skaffe nok forsyninger til byen, og med Ammianus kan man se hvor farlig en storm kunne være for akkurat denne prosessen. Konsekvensene av svekkede avlinger kunne både føre til vold og sykdom. Dermed var jordbruket og dens produktivitet den mest sentrale faktoren i det antikke samfunn.

I gjennomgangen av de historiske kildene er det vanskelig å finne konkrete funn om hvordan utviklingen i klimaet har foregått. Det finnes kilder som nevner vindruedyrking lengre nord enn vanlig og olivenpresser høyere enn hva som er normalt i dag. I analysen av McCormicks klimadatabase om historiske kilder har jeg funnet 24 matrelaterte problemer fra Vest-Romerriket som handler om gode og dårlige avlinger og matmangel. I tillegg til dette er det 46 punkter som omhandler værphenomen i Romerriket som tørke, kaldere vær og sterk vind for å nevne noe. Også her er det svært vanskelig å bruke kildene systematisk for å se og få oversikt over lengre trender i matproduksjonen. Fra 75 f.kr til 211 e.kr kan man finne 12 av de 24 punktene som omhandler de matrelaterte problemene, mens de resterende 12 ligger mellom 308 og 468.<sup>117</sup>

Det er altså bare én kilde fra 200-tallet som omhandler hvordan for mye regn ødela innhøstingen. Slik som vi så med flommene, sliter vi også her med mangel på historiske kilder som faktisk snakker om matrelaterte problemer. Tørke er en annen faktor man kan se som tegn på dårlige matvareproduksjon, men dette temaet dukker bare opp seks ganger, og områdene det gjelder strekker seg ut over hele Vest-Romerriket. Et annet problem oppstår når man ser på værphenomenene. Her finner man bare 13 av punktene før 240 e.kr mens de resterende 33 finnes etter år 300. Så på samme måte som med kildene som omhandlet flommer kan man hovedsakelig bruke de historiske kildene til å se hvilken konsekvens de fikk for samfunnet,

---

<sup>117</sup> McCormick, Geodatabase

heller enn å gi oss relevant informasjon om trender. Mangelen på kilder på 200-tallet gjør det også vanskelig å si noe om hvordan folk faktisk taklet klimavariasjonene. Man kan altså heller ikke bruke de historiske kildene til å si noe om landbruksproduksjonen med gode og dårlige år i sin helhet. Det jeg heller kan bruke kildene til er å se hvilke konsekvenser de ulike hendelsene fikk for befolkningen, og i noen tilfeller se hva som ble produsert i de ulike områdene av Vest-Romerriket. Det er interessant å legge merke til at mesteparten av kildene finnes fra perioden The Roman Optimum, som også var tilfelle for de historiske kildene om flommer.

### 3.7 Erosjon og jordutpining

Det er ikke bare været og klimaet som påvirker jordbruksproduksjonen. Når man produserer mat trekker plantene opp næring fra bakken, og hvis ikke denne næringen i jorden blir erstattet på ulike måter vil jorden miste mye av sitt næringsinnhold etterhvert som årene går. Dette var en av de største utfordringene som jordbruket i antikken måtte håndtere.<sup>118</sup> Men både grekerne og romerne hadde løsninger når det kom til å ta vare på jorden. Dette er noe antikke forfattere som Plinius den eldre og Columella også skriver om. En av måtene de brukte for å øke næringsinnholdet i jorden på var å bruke avføring. Her var det avføring fra ulike dyr som ble foretrukket. Sauer og geiter produserte bedre gjødsel enn kuer og hester, men den aller beste gjødselen var av duemøkk. Å brenne marmor ble også brukt ulike steder særlig i seinantikken og tidlig middelalder. Da ble gamle statuer av hedenske guder og palasser brent til kalk, men før dette var denne typen gjødsel mye dyrere enn avføring.<sup>119</sup> Overbeiting av gårdsdyr i enkelte områder har også vært et stort problem, spesielt i middelhavsområdet.

Av de ulike jordbruksmetodene var det beiting som tok opp størst geografisk plass. Beitedyr kunne være en sterk årsak til at enkelte skoger ikke vokste tilbake etter hogst. Beitedyrene kunne ikke fjerne skoger, men de kunne hindre planter å vokse opp igjen. De fire vanligste beitedyrene i Romerriket var kveg som spiser gress og blader, griser som spiser alle slags nøtter og andre ting, sauer som spiser gress helt ned til jorden og geiter - som kanskje var det verste dyret for avskoging og overbeiting. Geiter spiste alt, men spesielt foretrakk de små trær, noe som igjen gjorde det utfordrende for nye trær å vokse. Sauer og geiter kan sammen ødelegge hele fjellsider og spise alle plantene som tar opp næring helt ned på bakken.<sup>120</sup>

---

<sup>118</sup> Hughes, 2014, s120

<sup>119</sup> Hughes, 2014, s72

<sup>120</sup> Hughes, 2014, s73

Trær, planter og jord holder på vann svært godt, og når det regner trekker de til seg vannet og forhindrer flommer og små oversvømmelser. Dette vannet siger sakte men sikkert ut i løpet av året og tilfører vann til elver og mindre bekker. Et stort problem med avskoging og overbeiting av fjellsider er akkurat dette; når det ikke lenger er noen planter og trær på fjellene har ikke vannet noen annen plass å gå enn nedover, og da trekker vannet med seg all jorden og sanden. Erosjon i middelhavsområdet var et stort problem og store mengder jord forsvant fra fjellsider etter at avskoging og beiting hadde funnet sted. Denne jorden og gjørmene som vannet dro med seg gjorde det vanskeligere å rydde opp etter flommene. Havner kunne bli tettet opp og kystlinjer kunne endre seg som en konsekvens. I tillegg økte dette flomfaren i mange områder som kunne endre elveløp og skade gårder. Denne type jorderosjon var svært utbredt i Romerriket, men da spesielt i øst og sør.<sup>121</sup>

Avskoging, overbeiting og erosjon er kanskje de tydeligste menneskeskapte endringene i Romerriket og man kan fortsatt se tegn på det i ulike områder i Nord-Afrika og gjennom arkeologiske funn. Hva gjelder avskoging og erosjonsproblemer knyttet til overproduksjon kan det være naturlig å gå ut ifra at Italia var svært utsatt i denne perioden. Her fantes det store byer som Roma, Milan og mange andre større byer som krevde store ressurser. Dette er noe man som regel henter fra nærområdene, men når det kommer til Italia er det blitt gjort noen interessante funn. En undersøkelse fra et område svært nær Roma viser at det ikke er tegn til avskoging eller til at flere områder har blitt omgjort til matproduksjon de første 400 årene e.kr. Roma var i denne perioden en svært stor by og på sitt største bodde det over en million mennesker der. Det er da naturlig å gå ut ifra at byen kom til å trekke store ressurser fra de nærliggende områdene og at dette kunne føre til avskoging og andre erosjonsproblemer. Dette var altså ikke tilfelle rundt Roma og andre byer i Italia.<sup>122</sup> Selv med store byer over hele Italia var avskoging svært begrenset og lite utbredt.

Det som er interessant med akkurat dette er at i perioden mellom 400- og 600-tallet ser man større tegn på avskoging og at flere områder ble omgjort til gresslandskap. Dette kan ha kommet som en konsekvens av det kaldere klimaet i denne perioden, og at bruken av beitedyr økte som en konsekvens av ustabile avlinger. Likevel trenger ikke dette nødvendigvis å være tilfelle. Det som kanskje passer best til å forklare denne endringen i avskoging er den generelle nedgangen til Vest-Romerriket i denne perioden og svekkelsene av de store handelsnettverkene. På 400-

---

<sup>121</sup> Hughes, 2014, s80-82

<sup>122</sup> Mensing, 2014, s88



tallet var både Gallia og Iberia svært urolige. Ulike barbaregrupper var en konstant maktfaktor i dette området de siste 70årene. Det samme gjaldt i Nord-Afrika og Sicilia som begge ble tatt over av Vandalene. Tidligere kunne Roma og andre byer trekke til seg ressurser fra hele Romerriket, men etter hvert som riket falt sammen måtte de lokale regionene stå for en mye større andel av ressursproduksjonen enn hva de tidligere hadde gjort.<sup>123</sup> Dette er svært interessante hendelser å studere. Det kan virke som avskoging og erosjonsproblemer først og fremst ble et større problem *etter* at riket var alvorlig svekket.

### 3.8 Drøfting og konklusjon

De historiske kildene på klimahendelser gir oss et annerledes bilde enn det de naturvitenskaplige kildene gjør. Mens de naturvitenskaplige kildene gir oss trender og større endringer i klima, får vi gjennom de historiske kildene en mer detaljert og direkte beskrivelse av enkelte av disse klimahendelsene. I dette kapittelet har jeg i stor grad tatt for meg flommer av elver som Tiberen og Rhinen. Ved bruk av kildene ser man en vanlig tendens til å ikke nevne konsekvensene dette har hatt på enkeltindivid og samfunnet i etterkant av en slik flomkatastrofe, men heller de mer direkte konsekvenser som ødeleggelse av bygninger og infrastruktur. Det er svært vanskelig å si noe om hvor vanlig de ulike flommene var i enkelte perioder. Det er bare et fåtall av elvene i Romerriket som blir nevnt. Hvis man skal få et langsiktig bilde av hvor vanlig slike flommer var finnes det ikke nok historiske kilder. De naturvitenskaplige kildene passer ikke sammen med de historiske kildene, hvis man skal prøver å bruke de til å se på de lengre trender i klimautviklingen. Dette gjør det svært vanskelig å få et helhetlig bilde av hvor ofte store flommer påvirket Vest-Romerriket.

Et annet interessant fenomen med flommer er hvordan de kan påvirke jordbruket. Som man kan se på Figur 11 kan økte flommer som kommer av både våtere somre og mer snørike vintre være med å utvikle sykdomsutbrudd blant husdyr, noe som igjen kan svekke beiteforholdene når mange dyr dør. Det er derimot ikke bare flommer som kan svekke mattilførselen. Korn, druer og oliven var blant de viktigste varene som ble produsert i Middelhavsområdet, og produksjonen av slike matvarer er sterkt avhengig av et middelhavsklima. Men av disse er det bare korn som var livsviktig for å unngå hungersnød. Ulike endringer som økt fuktighet, varme eller kulde kan være med å svekke jordbruket. Korn som hvete ville vært mye mer krevende å

---

<sup>123</sup> Mensing, 2014, s89

produsere i Frankrike og Nord-Italia på 300- og 400-tallet enn under The Roman Optimum. Dette må ha påvirket bønder i marginale områder til å endre kornslaget sitt, noe som igjen kan ha svekket mengden som ble produsert. Hvis bøndene valgte å fortsette å bruke hvete kan dette få konsekvenser på hvor stabile mattilførselen deres var. I tillegg til dette er det en del historikere som mener at spesielt middelhavsområdet slet med overbeiting og erosjonsproblemer.

Erosjon og matproduksjon var to problemer som til en viss grad var tett knyttet sammen. De ulike beitedyrene rundt middelhavsregionen bidro til endring av skog og beite på ulike måter. Med beitedyr som overspiste og med avskoging ble store områder på fjellet strippet for alt som kunne dra til seg fuktighet, noe som igjen førte til erosjon som fikk store konsekvenser. Økt erosjon kan føre til flere flommer noe som igjen kan være med å svekke matvareproduksjonen.

For å få tak i denne informasjonen har jeg brukt klimadatabasen til McCormick. Den gir en god oversikt over den historiske dataen på klimaendringer. Konsekvensene som nevnes viser både skader på infrastruktur og bygninger, men også hvordan dette har gått ut over matproduksjon og økt sjanse for epidemier. I det neste kapittelet vil jeg gå i dybden på hvordan sykdommer og epidemier kan ha økt i takt med et forverret klima, og videre hvilke konsekvenser dette kan ha hatt for befolkningen. Befolkningspress er også en faktor i jordbruket som er interessant å ta en nærmere titt på. Hvor mange mennesker må man produsere mat til? Med større landbruksområdet til færre mennesker blir det lettere å produsere nok mat i dårlige tider.

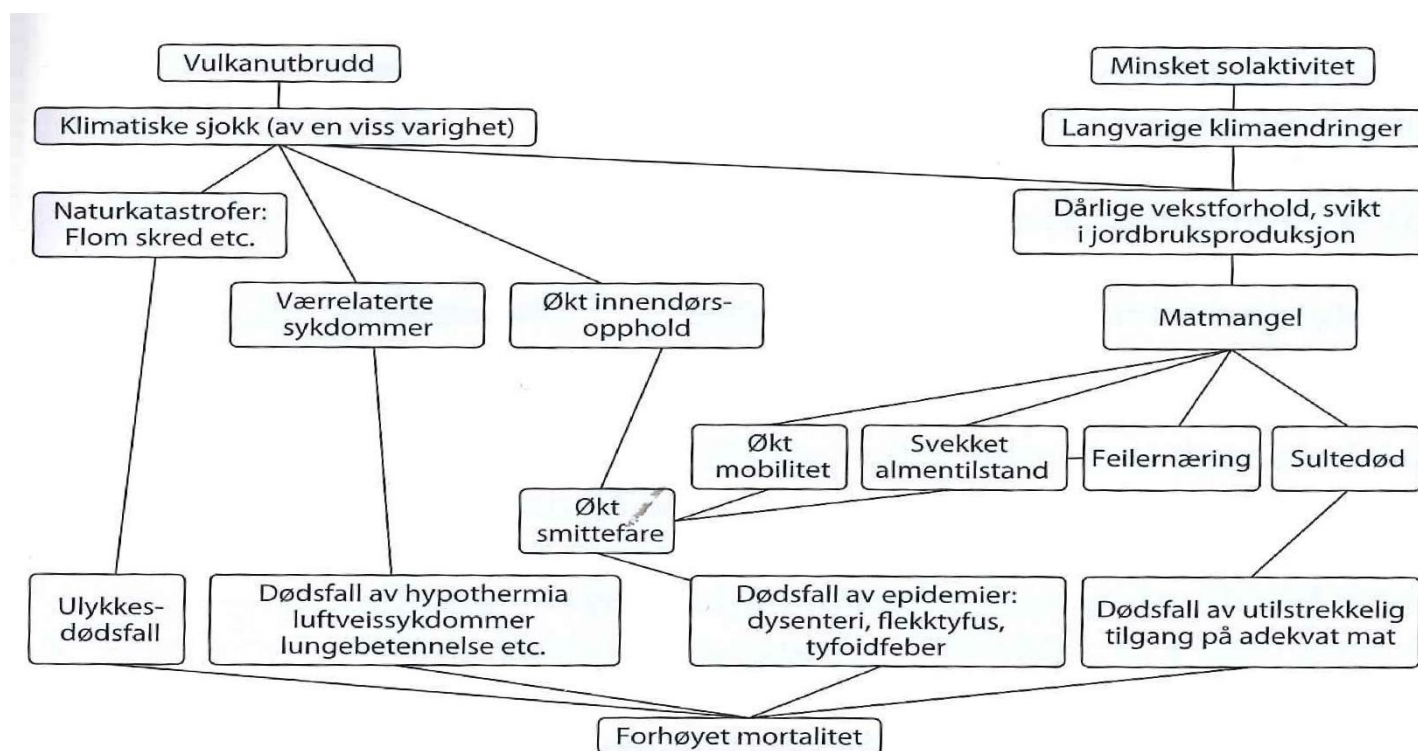
## 4 Sykdom og hungersnødutbrudd knyttet til klima

I dette kapitlet skal jeg fortsette å studere de historiske kildene i McCormicks klimadatabase. Hovedfokuset mitt vil her ligge på de kildene som omhandler hungersnød og sykdomsutbrudd. Jeg skal undersøke om det er en kobling mellom endring i klima og økte tilfeller av sulthendelser og sykdomsrelaterte saker. Det er i McCormicks klimadatabase hele 25 punkter som omhandler hungersnød og ulike sykdomsutbrudd. De største utbruddene kan man finne historiske bevis på i både de arkeologiske og de historiske kildene. Spesielt hungersnød og andre situasjoner med mangler i kostholdet kan kobles mot klima, men også en rekke sykdomsutbrudd kan knyttes sammen med turbulent vær, spesielt perioder med svært kaldt eller ustabil klima.

Mangel på mat oppstår som regel i perioder med dårlige avlinger, men også i urolige situasjoner hvor plyndring og krig står sentralt. Dårlige avlinger er helt klart et mulig resultat grunnet et forverret klima, men gode og dårlige avlinger kan variere svært mye fra sted til sted. I klimadatabasen over de historiske kildene nevnes de sykdomsrelaterte hendelsene og hendelser med hungersnød bare tre-fire ganger fram til år 252; i år 6, 10, 191, og 252 e.Kr. De resterende 21 punktene kommer de siste 200 årene i Vest-Romerriket, og omhandler en rekke ulike geografiske steder. Også her omhandler mesteparten av punktene Roma. Under Romerriket er det også tre store hendelser av pandemiutbrudd som ikke nevnes mye i klimadatabasen til McCormick. Dette gjelder Antoninus pesten fra 165-180, Cyprianus pesten som varte fra 251 e.kr til rundt 270, og den tredje, store pesten var Justinians pesten som begynte på 500-tallet og fikk gjentatte utbrudd de neste 200 årene. Disse tre pestene er de kraftigste under hele denne perioden og fikk store konsekvenser for befolkningen. Jeg skal senere gå mer inn på disse pandemiene, men først skal jeg se nærmere på de andre sykdomsutbruddene man oppleve i Romerriket. Hvilke klimatiske faktorer kan påvirke slike utbrudd. Dette vil være mitt hovedfokus i dette kapitlet.

## 4.1 Vulkanutbrudd og minsket solaktivitet

En rekke sykdommer og epidemier har tidligere blitt knyttet opp med forverret klima, noe som kan ha kommet som en konsekvens av flere vulkanutbrudd og andre klimatiske faktorer. Historiker Audun Dybdahl har laget en modell som viser hvordan kraftige og langvarige klimatiske sjokk kan påvirke helsen og føre til økte dødsfall ved mangel på tilførsel av næringsstoffer utenfra, eller hvis man ikke får tilgang til alternative matkilder under vanskelige perioder. Modellen til Dybdahl blir brukt til å beskrive konsekvenser i en periode fra år 1000-2000, men selv om modellen er laget for en annen tidsperiode er det ingen grunn til å ikke bruke den på samme måte for perioden under Romerriket.<sup>124</sup>



Figur 12: Modell som viser hvordan kraftige klimatiske sjokk og langvarig klimaforverring påvirker helse og mortalitet uten økt tilførsel av næringsmidler utenfra eller tilgang på alternative matkilder:(Dybdahl, 2016, s135)

Vulkanutbrudd kan forårsake klimatiske sjokk som kan vare en kort periode i form av en ekstra kald vinter eller sommer, eller det kan forårsake lengre kuldeperioder. Vulkanutbrudd kan føre til mer ekstremt klima, noe som igjen kan føre til flere naturkatastrofer som for eksempel flom og skred. Det kan også føre til flere sykdommer knyttet opp mot været slik som

<sup>124</sup> Dybdahl, 2016, s135

luftveisinfeksjon, lungebetennelse og hypotermi, som kan komme som en konsekvens av kaldere klima.

Forverret klima vil også føre til økt smittefare når mennesker oppholder seg mer innendørs sammen i tette lokaler. Minsket solaktivitet gir ikke nødvendigvis de samme klimarelaterte sykdommene som vulkanutbrudd gjør, men de har et par fellestrekk som kommer som en konsekvens av begge. Både vulkanutbrudd og minsket solaktivitet kan føre til dårligere vekstforhold for jordbruket, noe som igjen kan gi store tap i jordbruksproduksjonen. Dette vil føre til matmangel som over lengre tid kan føre til hungersnød, feilernæring, svekket immunforsvar og økt mobilitet som en konsekvens av at folk flytter på seg på jakt etter nye matvarer. Både økt mobilitet, svekket immunforsvar og feilernæring kan føre til økt smittefare som dermed kan gjøre samfunnet mer utsatt for epidemier. Her kan man bruke klimadata for å se om enkelte perioder som opplevde slike sykdomsutbrudd, var utsatt for minsket solaktivitet eller vulkanutbrudd.<sup>125</sup>

I studiet av utviklingen av solaktiviteten ser vi at den egentlig var relativt stabil fra år 200 f.kr til 600 e.Kr, med unntak av noen svingninger. Figur 3 viser at i det første århundre e.kr byttet solaktiviteten fra å være på et svært lavt nivå, til et vanlig nivå. Dette var i en periode der Romerriket opplevde en rekke oppturer og ekspandert kraftig på bekostning av keltiske stammer og Egypt, så selv med variert solaktivitet klarte riket seg svært bra. I denne perioden er det også svært få hendelser av sykdommer og hungersnødutbrudd. Midt på 200-tallet var det minsket solaktivitet, som faktisk fant sted på samme tid som Cyprianus-pestens herjet i Romerriket. Etter dette steg solaktiviteten igjen rundt 300-tallet da Romerriket ble samlet igjen under Diokletian og Konstantin, men sank igjen rundt 400 og holdt seg stabilt lav før den steg igjen på begynnelsen av 500-tallet.<sup>126</sup>

Solaktiviteten var altså mye svakere på 400-tallet enn det den hadde vært på 300-tallet. I samme periode er også temperaturen lavere enn tidligere.<sup>127</sup> Fra 600-tallet og utover sank solaktiviteten kraftig, noe den ikke har vært i nærheten av tidligere under Romerriket. Klimadataene viser at muligheten for potensielle vulkanske vintre var større på 200-, 400-, og 600-tallet. Det som er

---

<sup>125</sup> Dybdahl, 2016 s135

<sup>126</sup> Se kapittel 2.3

<sup>127</sup> Figur 6, figur 3

viktig å ta med her er at iskjernen ikke har helt daterbare data fra 500-tallet, noe man kan se når man sammenligner med dendrokronologi, som viser svært mange og kraftige utbrudd på denne tiden. For å være mer nøyaktig var det en veldig rolig periode mellom 1-150 e.Kr og på 300-tallet. 300-tallet skiller seg altså ut som en periode som både hadde fordelaktig solaktivitet og mindre vulkanutbrudd. Er det flere utbrudd av hungersnød og epidemier i periodene med dårligere klimaforhold eller er det andre faktorer som uroligheter og krig som spiller inn?

## 4.2 Sykdommer

I analysen av de historiske kildene er det hovedsakelig to ulike kildesamlinger jeg bruker. Den første er klimadatabasen til McCormick, mens den andre er fra Boken *Famine and Pestilence in the Late Roman and Early Byzantine Empire, A Systematic survey of subsistence crises and epidemics* av Dinonysios Stathakopolulos. Stathakopolulos skriver om sykdomsutbrudd og hungersnød i akkurat denne perioden jeg er inne på. Her blir alle nevnte utbrudd av hungersnød og sykdommer gått igjennom fra perioden 300-750 e.Kr. I denne perioden er det funnet 222 ulike punkter som handler om dette temaet, og i Klimadatabasen til McCormick er så og si samtlige punkter brukt. I boken beskrives og diskuteres alle de ulike hendelsene sammen med et forsøk på å forstå hvor viktig eller uviktig de ulike hendelser var i den politiske historien i Romerriket. Disse punktene skal jeg komme tilbake til i kapittel 5.

Når jeg videre skal se på de historiske kildene er det viktig å skille mellom et par faktorer. Det første skille jeg gjør er mellom ressursmessige kriser og vanlige sykdomsutbrudd. Ressursmessige kriser deler jeg så opp i mangler og hungersnød. Mangler er i denne betydning en kortsiktig reduksjon av tilgjengelige matvarer og ressurser som kan forårsake økte priser, misnøye i befolkningen og korte perioder hvor folk sulter. Altså en hendelse som kan være krevende for befolkningen, men som ikke nødvendigvis går utover befolkningstallene og dødsraten. Det slike hendelser kan føre til er å svekke immunforsvaret og gjøre befolkningen mer utsatt for sykdommer.

Hungersnød derimot, representerer en mer kritisk situasjon hvor mangelen på ressurser er svært alvorlig og kritisk. Her har det tidligere vært en periode med liten mattilgang, som etter hvert

har utviklet seg til en sultkatastrofe som øker dødsraten i et samfunn eller en region.<sup>128</sup> Her må man altså se nøye på de historiske kildene om det bare gjelder mangler over en kort periode, eller om det faktisk er snakk om hungersnød. I enkelte tilfeller er dette relativt lett å skille mellom. Et eksempel på dette er i sitatet til Marcellinus Comes fra begynnelsen av 500-tallet:

*«at this time, while the emperor Theodosios was in procession to the public granaries, he was pelted with stones by a hungry populace because of the severe grain shortage»*  
(Marcellinus, *Chronicle* 431:3) (XIII Antiochus/Bassus)

Her sier kilden at det handler om en situasjon som ikke er så alvorlig at det er en hungersnød, men at befolkningen uansett var svært urolig for situasjonen, og at innbyggerne faktisk begynte å vise det mot keiseren. Det er ikke alltid like lett å skille om det faktisk er snakk om en mangel eller et tilfelle av hungersnød, og det er også viktig å merke seg at Marcellinus skrev dette 100 år etter hendelsen. Ofte gir de historiske kildene et vanskelig utgangspunkt når man skal ta for seg konsekvensene av hendelser.

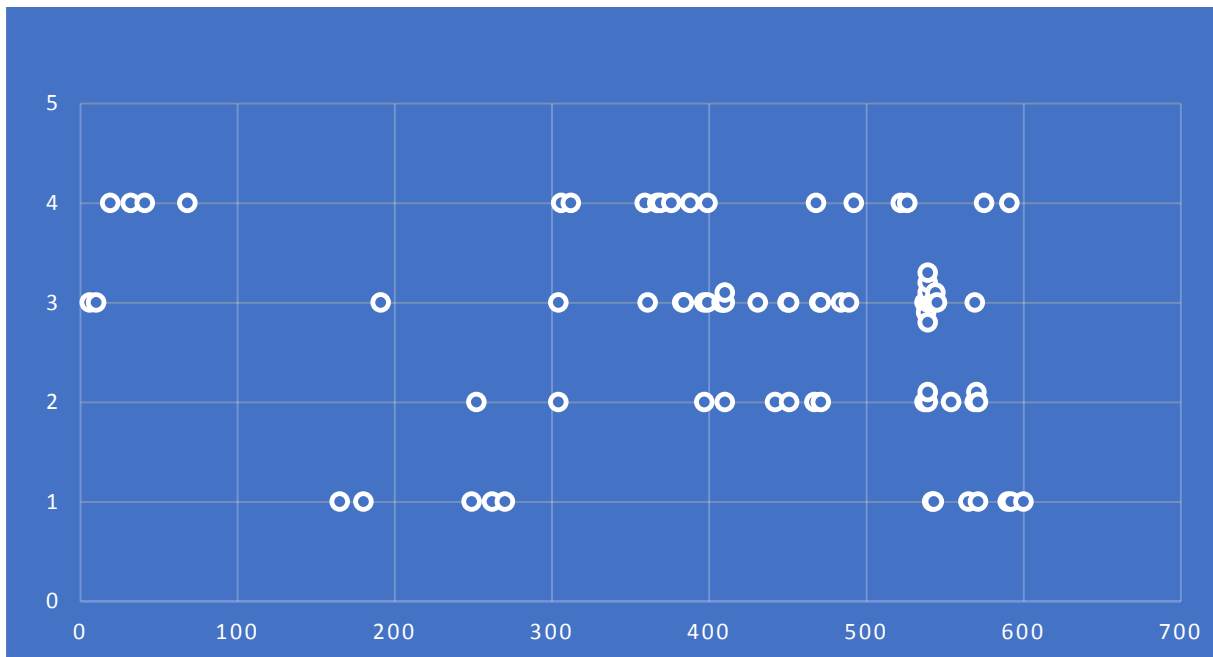
Den andre gruppen omhandler smittsomme sykdommer som smitter mellom mennesker. Her skiller jeg mellom tre ulike typer smittsomme sykdommer; endemier, epidemier og pandemier. Endemier er en type sykdommer som kan oppstå hele tiden, men som er begrenset til et visst område eller en utsatt befolkningsgruppe. Denne sykdomsgruppen har geografiske begrensninger, men er ikke begrenset gjennom tid. Et eksempel på dette kan være malaria. Epidemier representerer den andre typen og er i motsetning til endemier et svært kraftige utbrudd. Her igjen er den både begrenset av tid og rom av den ulike sykdommen. Pandemier derimot, er epidemier som får svært store utbrudd og som ikke har noen geografiske begrensninger, men kun en begrensning i tid. De tre ulike gruppene er ikke like mye nevnt eller utbredt i kildene. Endemier er svært vanskelig å finne i de historiske kildene og pandemier blir svært sjeldent tatt opp. Det som faktisk blir nevnt gjentatte ganger er epidemier. Ofte får man gode beskrivelser av de ulike utbruddene av sykdommene, spesielt hvis det er første gang de blir nevnt. Når sykdommene blir mer vanlige slutter også kildene å beskrive dem like detaljert.<sup>129</sup> På figur 13 viser jeg den kronologiske fordelingen av hendelsene som beskrives i

---

<sup>128</sup> Stathakopoulos, 2004, s4-5

<sup>129</sup> Stathakopoulos, 2004, s5

de historiske kildene. Tabellen viser: Mangler rad 4, hungersnødutbrudd rad 3, epidemier rad 2 og utbrudd av pandemier rad 1. X-aksen viser årstall



Figur 13: 4= Mangler, 3= Hungersnød, 2 =Epidemier, 1=Pandemier.. McCormick Geodatabase og Stathakopoulos

Ved gjennomgang av de historiske kildene på figur 13 er det tydelig at de historiske kildene ikke er jevnt fordelt ut over historien. Man kan finne flere nevnte sykdomsrelaterte hendelser på 300-og 400-tallet på samme måte som man kan finne flere hendelser som nevner værphenomen i samme periode. I forhold til solaktiviteten og vulkanutbruddene kan det ved første øyekast se ut som disse ulike hendelsene passer med den lave solaktiviteten på 400-tallet og vulkanutbruddene på 400- og 500-tallet.<sup>130</sup> Men når man går nærmere innpå de ulike periodene og de historiske hendelsene blir det ikke nødvendigvis så lett å knytte det til en helhetlig klimatrend, som fører til økte utbrudd av sykdom og hungersnød. De første sykdomsutbruddene i kildene jeg vil gå nærmere inn på er pandemiutbruddene, og i løpet av Romerriket utgjør dette tre utbrudd.

### 4.3 De tre store Pandemiutbruddene

De tre pandemiutbruddene er Antonius-pestene rundt 165 e.kr, Cyprianus-pestene fra 249-62 e.Kr og Justinians-pestene som først hadde sitt utbrudd i 541-43, men fortsatte å ha utbrudd de neste

<sup>130</sup> Se kapittel 2.3



200 årene fram til år 749. Av disse tre pandemiutbruddene er det bare Antonius-pestens og Cyprianus-pestens som foregikk mens Vest-Romerriket fortsatt eksisterte. Den Justinianske-pestens derimot oppsto i den tiden da Øst-Romerriket prøvde å gjenerobre den vestlige delen på 500-tallet, altså etter den tradisjonelle datoen for Vest-Romerrikets fall i 476.

Når man skal prøve å knytte klima til slike utbrudd er det nyttig å inkludere den Justinianske-pestens slik at man får en større kildebakgrunn. Denne pandemien har blitt svært viktig i nyere forskning etter at man har funnet ut mer informasjon over omfanget av den. Hvis man skal se på en enkelthendelse som kunne ødelagt Vest-Romerriket da det fortsatt var samlet, kunne dette vært Justinians-pandemien og klimautviklingen på 500-tallet.

### 4.3.1 Antonius-pestens

Antonius-pestens er det første store pandemiutbruddet som rystet Romerriket. Romerne trodde utbruddet begynte da de plyndret byen Selucia med den persiske gulfen og at sykdommen ble brakt hjem av de romerske soldater. Dette har blitt motbevist i nyere tid, med en rekke kilder som beviser flere tilfeller av sykdommen i Romerriket i året før den partiske militæroperasjonen ble avsluttet. Altså, sykdommen skal ha startet i 165 e.kr. Den romerske legen Galen skal ha sagt at sykdommen ikke bare drepte mennesker, men at den i tillegg ødela hele byer.<sup>131</sup> Dette utbruddet ble påført Romerriket i en svært positiv periode, hvor både infrastrukturen og militæret var svært effektivt.

Pandemiutbruddet under Markus Antonius vet man ikke med hundre prosent sikkerhet hva skyltes. Sykdommer som meslinger har blitt foreslått,<sup>132</sup> den ledende teorien er at utbruddet var et kopperutbrudd, men dette kan ikke fastslås uten molekylære bevis.<sup>133</sup> Antallet på hvor mange mennesker som faktisk døde av dette utbruddet er et tall historikerne er svært splittet i synet på. Det finnes ulike beregninger fra så lite som to prosent av befolkningen til en tredjedel av befolkningen, alt fra 1.5 til 25 millioner mennesker har blitt foreslått å ha omkommet i dette utbruddet.<sup>134</sup> Kopper smitter gjennom luften fra person til person ved hjelp av spytt, og en person kan bære smitten i hele 12 dager. Rundt 30-40 prosent av menneskene som får smitten

---

<sup>131</sup> Harper, 2017, s99

<sup>132</sup> McNeil, 1976, s121

<sup>133</sup> Harper, 2017, s102

<sup>134</sup> Jongman, 2012 (25-33%) Gilliam 1961 (1-2%) Littman, 1973 (7-10%)

dør av den, hvis de ikke har tilgang til moderne medisiner. Denne statistikken ville altså ikke vært noe bedre under Romerriket; om man faktisk hadde en lege var ikke dette et sikkert tegn på å bli frisk. Som vanlig var det barn og eldre som var mest utsatt for sykdommen. Dette utbruddet varte helt frem til år 172. e.Kr, men det kom også lignende utbrudd i ettertid. Det mest kjente er fra Roma i 191 e.Kr.

*About this time, plague struck all Italy. The suffering was especially severe in Rome, since the city, which received people from all over the world, was overcrowded. The city suffered great loss of both men and animals. (Herodianus, His,1.12.1) (år 191e.kr)*

Dette sitatet kommer fra Herodianus som skrev en romersk historie om keiserne etter Markus Aurelius perioden (180 til 238 e.Kr). Dette utbruddet skal ha påvirket hele Italia og var spesielt ille i Roma. Herodianus skriver at byen var ekstra utsatt på grunn av en stor og tett befolkning, men dette med at byen hadde en befolkning som kom fra hele verden er også viktig å ta med. Dette kan ha mye å si når det kommer til spredningen av sykdommen og hvorfor byen opplevde gjentatte utbrudd. Harper er den som har kommet med det nyeste anslaget over hvor mange i befolkningen som faktisk døde under denne krisen. Han mener tallet ligger på rundt 10 prosent av hele Romerrikets befolkning. I mer utsatte områder som byer og svært tettbefolkede områder som Egypt, kan dødsraten ha vært på så mye som 20 prosent. Dette vil tilsa at sykdommen drepte rundt 7-8 millioner av en befolkning på 75 millioner.

Denne pandemien kommer akkurat på det tidspunktet som regnes som høydepunktet til Romerriket. Befolkningen hadde aldri vært større og riket hadde opplevd en lang og uavbrutt rekke med kompetente keisere. Hvis befolkningen sank med så mye som 20 prosent ville antallet være nede på nivået som var under Augustus, så selv med en så stor nedgang ble ikke Romerriket lagt i øde.<sup>135</sup> Det som kanskje var med å bidra ekstra til denne pandemien var at Romerriket hadde blitt så stort. Det var blitt et handelsnettverk mellom alle byene i riket og befolkningen nådde ekstreme tall i enkelte byer, noe som gjorde det lett for smitten å bevege seg. Rikets storhetstid og lange periode med velstand og befolkningsvekst de første århundrene e.kr førte til at den voksende befolkningen med de store og sammenknyttede handelsnettverkene gjorde riket svært sårbar for slike utbrudd.

---

<sup>135</sup> Harper, 2017, s 108-115

### 4.3.2 Cyprianus-pestene

Den neste store pandemien som brøt ut var Cyprianus-pestene, som fikk sitt navn etter den kristne biskopen som beskrev utbruddet. Denne sykdommen kan ha hatt svært store og forverrende konsekvenser på den lange nedgangsperioden på 200-tallet. Dette århundre er ikke like godt dokumentert i de historiske kildene som andre århundrer, noe som blant annet gjør at man har beskrevet utbruddet med navnet på en av de få bevarte kildene som faktisk nevner utbruddet. Denne pandemien skal kan ha kommet fra Etiopia og beveget seg nord og vestover. Den første daterbare hendelsen som man kan knytte til pandemien i Vest-Romerriket kom i 251, men den har truffet Egypt allerede i 249 e.Kr. Dette pandemiutbruddet varte fra ca 249-262 og kan ha fått tilbakeslag rundt år 270, og skal muligens ha drept keiseren Claudius 2. Byer som Aleksandria kan ha mistet så mange som 60 prosent av befolkningen på grunn av sykdommen og folk flyktet vekk fra byen som en konsekvens av utbruddet. I Athen sier noen av kildene at så mange som 5000 døde daglig i en periode.

Heller ikke denne sykdommen vet man nøyaktig hva var, og en rekke tidligere forskere har også her tenkt at det kan ha vært et kopperutbrudd eller meslinger,<sup>136</sup> men også her er det stor uenighet blant forskere. Kyle Harper mener at utbruddet kan bli forklart med to ulike sykdommer. Den første er en pandemisk influensa som kan minne om spanskesyken. Allikevel mener Harper at det er mer realistisk å tenke at sykdommen var en viral hermoragisk feber (viral blødefeber). Det finnes mange slike sykdommer av ulik alvorlighetsgrad, og slike sykdommer kan gi sterk feber og blødetendenser ut fra kroppsåpninger. Harper mener at dette utbruddet kan ha vært en slik sykdom med flere likhetstrekk med sykdommen ebola, hvor sykdommen først blir overført fra dyr til mennesker og så igjen smitte fra mennesker til menneske. Med moderne behandling er dødsraten på slike sykdommer rundt 50-70 prosent og dødsfall kommer som regel mellom dag 6-16, som altså gir sykdommen god tid til smitte videre.

Klimaet i perioden før utbruddet kan ha vært med på å påvirke utbruddet av sykdommen. Perioden opp til 240-tallet, rørte opp i enkelte økologiske systemer som gav rom for sykdommen til å utvikles og spres til mennesker.<sup>137</sup> Perioden fra 249-270 var en forferdelig periode både politisk, sosialt og økonomisk. Pandemien var bare en av årsakene til denne urolige perioden, men den kan ha vært svært avgjørende. Romerriket gikk ikke under i denne

---

<sup>136</sup> Harper, 2017, s141

<sup>137</sup> Harper, 2017, s148

perioden, men befolkningen hadde aldri vært på et lavere nivå. Områder som tidligere hadde vært beskyttet mot uroligheter og som regel var fredelige, opplevde nå en mer brutal verden. Flere av byene og tettstedene før krisen inntraff hadde allerede forsvunnet og de største byene som var igjen hadde mistet store deler av befolkningen.<sup>138</sup> Selv med færre og mindre byer og et dårlig styrt rike, falt ikke Romerriket sammen. Nye keisere fra grenseområdene kom inn og samlet og omorganiserte riket. Med denne omorganiseringen klarte Romerriket seg svært bra på 300-tallet, og riket fikk igjen et stort oppsving.

### 4.3.3 Den Justinianske-pest

Det siste men kanskje mest betydningsfulle pandemiutbruddet er Justinians-pest. Mange av dagens historikere legger mer og mer vekt på dette utbruddet enn hva tidligere forfattere har gjort, og flere argumenterer så og si for at den romerske verden faktisk falt som en direkte konsekvens av dette pandemiutbruddet. Øst-Romerriket opplevde en slags renessanse på 500-tallet da de erobret tilbake Nord-Afrika, Italia og store deler av Sør-Spania. Disse krigstoktene tok betraktelige ressurser ut av statskassen, og fikk enorme konsekvenser på områdene de tok over, spesielt da toktene brakte med seg sykdommer tilbake til riket.

I nyere tid har man ved hjelp av arkeologiske beinrester av pandemiofrene klart å beskrive hvilke typer sykdom dette var. Forskere har kommet frem til at det uten tvil handler om bakterien *Yersinia Pestis*. Denne bakterien forårsaker byllepest og lungepest, og forårsaker kraftig dødelighet hvis man ikke får behandling. Den mest kjente formen for utbrudd denne bakterien har medført er svartedauden på 1300-tallet som drepte en enormt stor del av befolkningen.<sup>139</sup>

Når det gjelder hvor langt denne pandemien strakte seg har man sett på nyere kilder i form av arkeologisk DNA, som kan vise hvordan den ble spredt utover et stort område. I de historiske kildene kan det virke som denne pandemien bare var begrenset til Konstantinopel, men med hjelp fra arkeologiske spor som massegraver kan man se hvordan utbruddet hadde spredt seg til alle deler av det tidligere Romerriket. Det første utbruddet startet i 541 e.Kr og pandemien hadde i snitt utbrudd hvert 15,4 år mellom 542 og 619 e.Kr år i Konstantinopel. Det siste voldsomme utbruddet skjedde i 749 e.Kr. Hvor mye skade kan dette ha fått på historien? Et av

---

<sup>138</sup> Harper, 2017 s159

<sup>139</sup> Harper, 2017 s207

utbruddene som fant sted i år 586, men dette er trolig svært overdrevet, sies å ha drept så mange som 400 000 mennesker i Konstantinopel.<sup>140</sup>

## 4.4 Klimaets påvirkning på pandemiene

Det er en rekke av disse pandemiutbruddene vi kan knytte opp mot klimahendelser. Og da er det lettest å begynne med den Justinianske Pesten, som helt klart har de største klimatiske endringene i sin periode. I denne perioden kom det en rekke negative klimahendelser, hovedsakelig en rekke vulkanutbrudd, som forårsaket raske og ekstreme endringer over hele kloden. Akkurat i denne perioden er det utfordringer rundt dateringen av iskjernerlaget, som kan si oss noe om når vulkanutbruddene skjedde. Nyere forskning, hvor de har sammenlignet dendrokronologi fra perioden og iskjerneboringen fra arktiske strøk, viser at perioden rundt 530 og 540 opplevde en uvanlig mengde store vulkanutbrudd.<sup>141</sup> År 536 var det kaldeste året de siste 2000 årene, og gjennomsnittstemperaturen kunne om sommeren ha falt i snitt med 2.5 grader i Europa.<sup>142</sup> Det er ikke bare i dendrokronologien at man kan se dette. I samme periode økte flere store isbreer i alpene svært mye, noe som hadde vært svært unormalt gjennom de forrige tusen årene.<sup>143</sup>

Denne klimasituasjonen mener Harper kan ha skapt en økologisk situasjon som kan ha vært medvirkende i å utløse utbruddet. Denne sykdommen svekket hele det tidligere Romerriket og andre områder.<sup>144</sup> Etter denne perioden mistet man en rekke historiske kilder og det er svært få som beskriver denne perioden på senere tidspunkt. Dette kan man selvfølgelig ikke bare skylde på sykdommer og klima. I samme periode prøvde Øst-Romerriket å gjenerobre og kontrollere de tidligere områdene, noe som igjen har satt ekstra press på befolkningen. Større press på skatteleggingen samtidig som en stor del av befolkningen dør, er ofte en forverrende faktor for en befolkning. Dette er vist på figur 13. Samtidig med pandemiutbruddet, er det også en rekke kilder som nevner tilfeller av mangler, hungersnød og andre epidemier. Når en stor del av befolkningen dør, kan det bli ekstra vanskelig å sanke avlinger, noe som dermed legger et ytterlig press på befolkningen. Samtidig måtte de ulike hærene som kriget mot hverandre på det italienske fastlandet finne ressurser lokalt, som i stor grad gikk utover sivilbefolkningen.

---

<sup>140</sup> Harper, 2017, s236-240

<sup>141</sup> Baillie, 2015, s108-109

<sup>142</sup> Sigl, 2015, s547

<sup>143</sup> Figur 7

<sup>144</sup> Harper, 2017, 253-254

Harper legger en del av skylden for spredningen av Justinians-pestens på rottens inntog i Romerriket. Svartrotten kom opprinnelig fra Asia, men spredningen av den i Europa kan se ut til å ha fulgt Romerrikets ekspansjon. Det hadde tidligere vært utbrudd av lignende sykdommer, men disse må ha vært svært lokale og begrensede utbrudd. Forholdene på 500-tallet med spredningen av svartrotten og andre biologiske faktorer, gjorde at denne gangen ble sykdommen en svært alvorlig pandemi. Klimaet kan altså ha vært den påvirkende faktoren til at biologiske endringer påvirket sykdomsbakterien. Med den sammensatte handelsnettverket, og svartrottens innførsel, kan dette ha vært det perfekte tidspunktet for et stort og alvorlig pandemiutbrudd.

Perioden på 500-tallet var spesielt kald og preget av svært mange og store vulkanutbrudd. Men hvordan var klimaet i perioden under Antonius-pestens og Cyprianus-pestens i år 165 og fra år 249 til 270? Kan klimaet ha påvirket økologien i disse periodene også?

Solaktiviteten på Figur 3 viser en svært liten nedgang på slutten av 100-tallet, og en nedgang på midten av 200-tallet. På samme tid er det litt lavere temperaturer på 100-tallet, men det samme kan ikke sies om 200-tallet. Temperaturen begynte å synke rundt år 250, men ble ikke spesielt lav før rundt år 350. Perioden på slutten av 100-tallet var altså kaldere enn hva den var rundt år 250 hvis man ser på dendrokronologien for Sentral-Europa. Når man ser på vulkanutbrudd er det noe data som skiller seg ut. På 200-tallet kan det være visse tegn på store vulkanutbrudd som kan ha vært med på å påvirke klima, men som sagt kan man ikke finne noen store temperaturrelaterte endringer som en konsekvens av dette.

Noe man kan finne i de naturvitenskapelige kildene er at hele 200-tallet var tørrere enn hva det tidligere hadde vært,<sup>145</sup> og enkelte historiske kilder nevner tørkeperioder i Palestina og Nord-Afrika på 240-tallet. Disse tørkeperiodene klarer vi ikke å se i pollenanalysene fra Øst-Romerriket og Nord-Afrika, men dette kan ha sin årsak i hvordan pollenanalyser fanger opp lengre trender.<sup>146</sup>Siden pandemien mest sannsynlig ble importert fra andre steder, kan det hende at et forandret klima et annet sted har påvirket bakteriene til sykdommen. Harper tar opp akkurat dette og mener at et globalt værphenomen på 240-tallet, som blant annet forårsaket tørke sør i

---

<sup>145</sup> Figur: 6

<sup>146</sup> Figur: 9

Middelhavet og som påvirket monsunsystemet i Asia, kan ha vært med på å skape økologiske forandringer som skapt utbruddet av Cyprianus-pestens.<sup>147</sup> Romerriket var en stor handelsaktør som gjorde handel ved alle dets grenseområder, og hadde handelsruter som strakte seg helt til India. Dette gjorde Romerriket svært utsatt for pandemiutbrudd fra andre steder. Selv om man kanskje ikke finner klimatiske faktorer som grunn til utbruddene, kan Romerriket ha importert sykdommene inn gjennom handelsnettverket. Disse store pandemiutbruddene var med å påvirke både individets tid og økonomisk/sosial tid. Pandemiene kunne ha gjentatte utbrudd i flere tiår etter det første utbruddet, og dette var med å påvirke demografien på en svært negativ måte. Videre skal jeg se på vanlige sykdommer som spesielt bybefolkningen i Romerriket var utsatt for, før jeg tar for meg hvordan pandemiutbrudd kan ha vært spesielt egnet for Romerriket.

## 4.5 Sykdommer i Romerriket

Det er flere viktige faktorer man må ta med når man ser på utbruddene av sykdommer i Romerriket. En interessant faktor er å se på hvilke sykdommer som vanlige mennesker faktisk opplevde og var utsatt for. Selv om Romerriket hadde noen av de mest sofistikerte byene på denne tiden, betydde ikke det at de var immune mot svært hverdagslige sykdommer som man kan få på grunn av dårlig hygiene. Spesielt romerske byer var et bakterieparadis og både de rike og fattige av byens borgere døde som en konsekvens av dette. Akkurat dette er noe Kyle Harper tar opp i sin bok *Climate, Disease and the end of an Empire, The Fate of Rome* fra 2017. Harper tar opp både hvordan klima og sykdomshistorien til Romerriket utviklet seg i takt med klimautviklingen, og hvordan dette fikk konsekvenser på menneskene som levde der.

Hovedgrunnen til at mennesker som levde i Romerriket var mer utsatt for ulike sykdommer enn det sivilisasjoner og samfunn tidligere hadde vært, er at en stor del av befolkningen foretrakk å bo i byer. Byene var helt avhengig av mattilførsler fra store systemer som kunne frakte det til byene, at byen hadde et velfungerende kloakksystem og at det var muligheter for å holde byen generelt ren. I byene fantes det også handelsmenn og slaver fra andre områder i Romerriket som kunne ha fraktet ulike eksotiske sykdommer med seg til byen. I tillegg var innflyttere som kom til byene svært utsatt for sykdommer siden de ikke har tilpasset seg de lokale

---

<sup>147</sup> Harper, 2017, s144-145

bakteriegruppene, noe som igjen gjorde dem ekstra sårbare.<sup>148</sup> Akvedukter med rent vann hjalp på flere av disse problemene, og dette var med på å gjøre de romerske byene kanskje bedre å bo i enn byer helt fram til moderne tid. Men med så store befolkninger som spesielt Roma hadde, så ble dette uansett svært vanskelig. Harper skriver svært mye om byene i boken og dette er hovedsakelig på grunn av at det er her man kan finne flest kilder til hva han fokuserer på.

En veldig interessant oversikt Harper har sett på når det kommer til sykdommer i Romerriket er å se på dødsstatistikken som er kommet fram av kristne gravstøtter. Disse gravstøttene viser ikke bare hvilket år personen døde, men når på året de faktisk døde. Dette kildematerialet baseres på 500 ulike datoer som strekker seg mellom perioden 250-550 e.Kr. Med slike kilder kan man se at det er på slutten av sommermånedene og i begynnelsen av høsten at den største delen av befolkningen dør. Dette kommer som en konsekvens av at klimaet er svært varmt i denne perioden og at enkelte sykdomsgrupper trives veldig bra i en slik type klima. I følge Harper er det ikke noe merkbart skille mellom når kvinner og menn dør i denne statistikken, men når det kommer til alder så viser det et par interessante funn. Barn (0-14), voksne (15-49) og eldre (50+) hadde alle en større dødsrate om sommeren og tidlig høst, men blant de eldre så kan man se at de hadde en ekstra økning om vinteren. Dette skyldes at eldre med svakere immunforsvar er mer utsatt for luftveisinfeksjoner og andre typer influensa. I gruppen voksne kan man også se et svært interessant funn. Her dør en litt større del av befolkningen om sommermånedene og den tidlige høsten i Roma, enn hva som er vanlig hos barn og de eldre. Dette spekulerer Harper om kan være på grunn av migrasjon og handel til byen av folk som ikke er vant til den mangfoldige bakteriefloraen som finnes i byen.<sup>149</sup> Dette viser bare hvor farlig de romerske byene var og hvis man hadde bodd i byene lenge, så ville man utvikle en viss form for immunitet, noe som besøkende ikke hadde.

Så hva drepte egentlig romerne? man kan jo se på gravstøttene at en større del av befolkningen døde om sommeren og tidlig høst, men hvilke sykdommer døde de av? Harper mener at hovedgrunnen til at folk døde om sommeren skyldes mage- og tarmsykdommer. slike sykdommer kommer som en konsekvens av mat og vann som er blitt dårlig eller forurenset. Her peker han spesielt på to sykdommer som kan være årsaken til dette. Den første er den basillære dysenteri sykdommen *Shigella* som blir spredt via ødelagt mat og vann, noe som igjen

---

<sup>148</sup> Harper, 2017, s80

<sup>149</sup> Harper, 2017, s82



kan bli spredt og smittet av fluer. Denne sykdommen kommer veldig plutselig på deg, og kan gi kraftig feber og svært blodig og farlig diare. Den andre sykdommen som er vanlig å få i bystrøk under slike forhold er tyfoidfeber (nervefeber), som er en sykdom forårsaket av salmonella Typhi. Denne sykdommen blir også overført via forurenset mat og vann. Her er også høy feber og alvorlig diare noen av konsekvensene av sykdommen<sup>150</sup>. I boken kommer Harper med en liten bisetning; *diarrhea was probably the most deadly force in the empire*<sup>151</sup>.

En annen sykdom som også kommer på denne tiden av sommeren og høsten er malaria. Malaria var en konstant trussel for romerne, og de hadde kjent til denne i lang tid. Navnet malaria betyr dårlig luft. Malaria er et problem som oppstår i våtmarksområder, og er et problem regioner som ligner på Sentral- og Sør-Italia sliter veldig med. Roma har store områder med vannmasser som var svært stillestående, noe som gjorde det ideelt for malariamyggen å legge sine egg. Her får også Harper brukt gravsteiner til å vise at malaria var en konstant trussel for befolkningen. Gravsteiner fra Nord-Italia viser at den høye dødsraten traff mer på sommeren i dette området, mens i Sør-Italia treffer den mer på begynnelsen av høsten. Det interessante med dette er at det er i denne perioden malariamyggen trives best. Malaria var en endemi som Roma og andre utsatte regioner slet mye med. Enkelte klimaforhold som oppstår kan være med å utløse større malariautbrudd som kan gå kraftig utover befolkningen. Dette gjelder år som er veldig våte eller varme, eller perioder hvor flommer har etterlatt seg vanndammer.

I nyere historie fra Roma på 1800-tallet kan man se at malariautbrudd kom relativt ofte og i snitt hvert 5-8 år. Slike utbrudd er vanskelig å finne i kildene, og Harper har prøvd å lage en liste over slike utbrudd fra 50 f.Kr – 160 e.Kr. Men her har han bare funnet 9 punkter i kildene som kan være tegn på et slikt malariautbrudd. Dette kan tilsi flere ting; enten at slike utbrudd ikke var så vanlige i Roma som gravstøttene og de moderne kildene viser, eller at dette ikke var så viktig å få fram i de historiske kilden av ulike årsaker. Dette er nødvendigvis ikke noe problem for analysen min. Det kan virke som slike sykdommer var et konstant problem i Romerriket og noe befolkningen bare måtte regne med.<sup>152</sup> Med så mange sykdommer som en konstant trussel, må fødselsraten til romerne ha vært svært høy.

---

<sup>150</sup> Harper, 2017, s83-85

<sup>151</sup> Harper, 2017, s85

<sup>152</sup> Harper, 2017, s88

Disse tre sykdommene som jeg har vært inne på var svært geografisk begrensede. Dette var et stort problem i byene hvor de ulike forholdene nesten var tilrettelagt for at sykdommene skulle smitte mennesker, men det fantes også sykdommer på denne tiden som ikke var like geografisk begrensede. Det fantes noen sykdommer i Romerriket som var like dødelig, og som hadde større smitteutbredning. Tuberkulose er en luftsmitte sykdom som smitter fra person til person via luften. Den trives godt i skitne tettbefolkede byer og var helt fram til det 20. århundre den største årsaken til dødsfall i verden. Denne sykdommen bredte seg svært sent utover og hadde som de andre mer jevne og begrensede utbrudd.<sup>153</sup> Disse sykdommene er vanlige dødsårsaker som menneskene i Romerriket hele tiden måtte passe seg for. Selv om slike utbrudd blir nevnt i kildene er det ikke sikkert at det har fått en stor negativ konsekvens på befolkningen i sin helhet, selv om enkelte områder kan ha opplevd det som dramatisk. Slike sykdommer var med på å svekke regioner og områder i en liten periode, men fødselsraten i Romerriket var alltid svært høy og det kan virke som dette var en konsekvens av den høye dødsraten. Når man skal se på utbrudd som faktisk kan ha vært med på å påvirke befolkningens mengde og Romerrikets politiske tilstand i sin helhet, så er det de tre tidligere nevnte pandemiene man må gå nærmere inn på. Dette er sykdommer som påvirket mennesker uavhengig av klimaendringer. Det kan ha vært at kaldere vintre ga mer fare for tuberkulose, eller at varmere somre skapte flere dødsfall, men dette var en konstant trussel som Romerrikets innbyggere måtte leve med. Og for å klare dette så måtte kvinner gifte seg tidlig og få mange barn.

## 4.6 Sykdomshendelser i kildene

Hungersnød er ofte en konsekvens av dårlige avlinger som kan føre til matmangel, men like ofte grunnet i svekkede handelsforbindelser som ikke lengre var like sikre og stabile som tidligere. Hungersnød kan også ha kommet som en konsekvens av økt befolkning. Dette er interessant å tenke på i forhold til jordbruksproduksjonene som vi diskuterte i kapittel 3. Hvis matprodusenter måtte skifte til mer robuste mattyper under et mer variert klima, krevde ofte slike varer mer plass til å produsere, og man klarte ikke å produsere i like store mengder som det man tidligere hadde klart med for eksempel hvete. Dette kan da bli en ekstra utfordring når det kommer til å brødfø en voksende befolkning. En annen svært interessant faktor i analysen av dette temaet var fremveksten av en ny, stor og viktig by som også krevde sin del av matproduksjonen. Konstantinopel fikk nå en stor andel av kornhandelen med Egypt, og Roma

---

<sup>153</sup> Harper, 2017, s90-91

måtte belage seg på å klare seg med de nordafrikanske forsyningene og var dermed i mye større grad avhengig av lokal produksjon. Når man studerer de daterte hungersnødutbruddene i denne tiden på 300- og 400-tallet kan man se at 8 av 21 av dem handler om Roma. I tillegg handler fem om hele Italia.<sup>154</sup> Så i seg selv kan det hende at denne økte mengden av hungersnødutbrudd faktisk ikke bare var fordi flere snakker om det, men også at Roma ikke lenger var det første og viktigste markedet for kornhandel.

Som vist på figur 13 nevnes hungersnød og mangler mye oftere på 300- og 400-tallet. Det kan selvfølgelig hende det bare var flere hendelser av hungersnød på denne tiden, men her legger ulike historikere vekt på forskjellige ting. Det Harper legger størst vekt på i denne perioden på hvorfor det er flere kilder som nevner slike hendelser, er at det i denne perioden kom nye, kristne forfatterne som i slutten av antikken skrev flere brev og beskrev ulike helgeners liv. Slike nye og ulike beskrivelser, ofte fra forskjellige steder, som ikke tidligere har vært like sentrale i Romerrikets historie gir oss flere kilder som nevner vanlige folks liv. Her kommer også de lokale problemene i teksten mer fram.<sup>155</sup> Stathakopoulos har også et problem med ujevn fordeling av kildematerialet, hvor 500-tallet er mye mer nevnt enn andre århundrer. I dette århundre finnes det nesten dobbelt så mange kilder som nevner hungersnød og sykdommer som i de andre århundrene han studerer. Hovedgrunnen til dette er at Justinians-pestens skapte en så omfattende og demografisk krise rundt Middelhavet på den tiden, som da selvfølgelig gjorde hendelsen vesentlig å nevne i kildene.<sup>156</sup>

Det er også veldig mange av punktene på figur 12 som defineres som hungersnød og mangler som har kommet som en konsekvens av krig og beleiringer. Listen til Stathakopoulos over epidemier og hungersnød har en rekke punkter som bare er mangler på grunn av beleiringer. Punkt 42,44 og 45 handler alle om hungersnød og epidemiutbrudd som har kommet som en konsekvens av beleiringen til Alarik og hans gotere i 408-410 e.Kr.<sup>157</sup> Slike utbrudd er ikke forårsaket av klima, men av menneskelige handlinger. Selv om man kan se at det i denne perioden er flere hendelser som nevner akkurat dette temaet, er det derfor viktig å gå inn på enkelthendelsen for å finne ut mer om detaljene av hva som skjedde. Et annet eksempel er fra Hydatius' som er punkt nummer 46 på listen til Stathakopoulos:

---

<sup>154</sup> McCormick, Geodatabase; Stathakopoulos, 2004

<sup>155</sup> Harper, 2017, s170

<sup>156</sup> Stathakopoulos, 2004, s24

<sup>157</sup> stathakopoulos, 2004, 222-225

*Mothers too feasted upon the bodies of their own children whom they had killed and cooked with their own hands (Hydatius, ad a [“til året”] 410, 82-3)*

Hydatius var en biskop under denne perioden og han ble født på den iberiske halvøy. Dette sitatet er en beskrivelse av hva de romerske borgerne måtte gjøre for å overleve når barbarstammene i nord trengte seg lengre inn i riket. Her er det igjen krigføring som forårsaker hungersnøden og spesielt i denne perioden etter år 378 da goterne kom over grensen, var dette en svært destabiliserende faktor for mange samfunn som hadde vært fredelige i mange århundrer i strekk. På samme måte som med flommene mener jeg vi ikke nødvendigvis kan snakke om mer eller flere sykdomsutbrudd i Romerriket på 300- og 400-tallet bare fordi vi har flere historiske kilder som nevner dem. Det er altså ikke på grunn av klima at man har så mange flere kilder som nevner slike hendelser på 300- og 400-tallet, men heller at det er andre, nyere faktorer som kommer inn og påvirker det.

Nedgang på mattilgang og matproduksjon kan selvfølgelig ha noe å gjøre med dette bilde. Mattilgang og produksjonskriser kan være forårsaket av klimahendelser eller overbefolkning som igjen legger press på matproduksjonen.<sup>158</sup> Med noen få unntak som storbyene Roma og Konstantinopel, kom ikke matproduksjonen langveisfra, men var i all hovedsak lokal. Områder og byer var ikke avhengig av regional handel med mat, fordi det ofte var svært dyrt og usikkert. Hungersnød var dermed som regel en konsekvens av matvaremangel som følge av klima og ikke nødvendigvis distribusjonens forskjeller og handelssystemer.

Vi ser altså at mangler og hungersnød ofte var påvirket av klimatiske faktorer, og at klima kan være en viktig faktor for å forklare hvordan disse hendelsene skjedde. Ulike klimahendelser kan være utrolig ødeleggende på avlinger. Eksempler på dette er tørke over lengre tid, store vannmengder, og flommer, som alle kan være med å påvirke hvor god en avling blir. Det er også viktig å ta med at hungersnød kan komme som en konsekvens av dårlig politisk styring og brudd i distribusjonsmønster, spesielt da det kom til de større byene som var avhengig av tilførsel av mat fra andre regioner. Som vi så på i kapittel 3 er det mange faktorer som er med å spille inn på matproduksjon, og her er kanskje temperatur den faktoren det er lettest å se på.

---

<sup>158</sup> Stathakopoulos, 2004, s35-36

Når temperaturen synker vil også en del av mulighetene til å produsere korn i fjellområdene synke, noe Italia og Iberia med sine landskap var spesielt utsatt for. Når man ser på dendrokronologien fra Sentral-Europa sammen med dette, kan det være tegn på at klima spilte en faktor.<sup>159</sup> Ut ifra dette ville man mistet en del jordbruksområder på 300- til 500-tallet da temperaturen var lavere. Dette passer også svært bra med flere dateringer av mangler og hungersnød i de historiske kildene på 300- og 400-tallet.<sup>160</sup> Det er altså flere ulike forklaringer på hvorfor kildene nevner flere hendelser i denne perioden, og man må bruke alle sammen for å få et best mulig bilde på hva som har skjedd. Befolkningen hadde sunket under pandemiutbruddene på 100- og 200-tallet, og dette kan ha vært med å begrense effektene av det kaldere klimaet som oppstod på 300- og 400-tallet.

#### 4.6.1 Øst-Romerriket

Øst-Romerriket klarte seg svært bra på 400-tallet, med unntak av Balkan-provinsene som var under konstant trussel fra både hunerne og goterne. Befolkningen i øst skal ha steget mellom år 330 og 500. Spesielt i tidsrommet mellom år 450 og 530 ble bosetningene større og flere gårder ble etablert.<sup>161</sup> Tiden fra år 350 til 470 e.kr skal ha vært en svært tørr periode i Øst-Romerriket, spesielt i de vestlige og sentrale delene av Anatolia. Det er likevel ingen tegn på at dette skal ha forårsaket noe større krise eller sosiale endringer i øst. Det man spesielt legger merke til i de historiske kildene er at det finnes flere tilfeller av hungersnød mellom år 350 og 450 som kan knyttes opp mot kaldere vintre og tørrere somrer. Likevel, som jeg har vært inne på tidligere, kan dette også være en konsekvens av et større tilgjengelig kildegrunnlag fra denne tiden som beskriver dette problemet. Det som faktisk taler for at det kan ha vært flere hungersnødstilfeller er at det i samme periode ble bygget ny og offentlig infrastruktur knyttet til sparing av vann og vannfordeling. Dette var alt fra offentlige bad, fontener, brønner og sisterner som kan lagre store mengder regnvann, noe som kan være med å svekke konsekvensene av lengre tørkeperioder.<sup>162</sup> Selv med en langvarig tørkeperiode som kan ha ført til flere tilfeller av hungersnød, var Øst-Romerriket stabilt og i demografisk vekst, kanskje som en konsekvens av tilpasningsdyktigheten deres.

---

<sup>159</sup> Se kapittel 3

<sup>160</sup> Figur: 13

<sup>161</sup> Izdebski, 2015, s190

<sup>162</sup> Izdebski, 2015, s204-205

## 4.7 konsekvenser

Det kan se ut som at menneskene som bodde i Romerriket, og da spesielt i byene, var vant til et stort og konstant sykdomspress. Magevirus og malaria tok mange liv i løpet av sommeren, og hørte du til en utsatt gruppe som eldre, reisende eller unge mennesker, var sykdommer en konstant trussel. De ulike hverdagslige sykdommene som jeg har vært inne på var alltid en farlig del av det romerske hverdagslivet, men de hadde ikke alltid like stor betydning på befolkningen. Fra Augustus sin tid fram til Marcus Aurelius hadde befolkningen steget svært jevnt uten tegn på nedgang. Men selv om det er svært få nevnte tilfeller av hungersnød og sykdomsutbrudd i kildene fra de to første århundrene e.kr, betyr ikke det at det ikke skjedde. Pandemiene jeg nettopp har tatt for meg viser potensielle dødstall på mangfoldige millioner, som selvsagt påvirket befolkningen og antallet på flere ulike måter.

Det er interessant å se hva disse ulike sykdommene førte til og hvilke konsekvenser det hadde for imperiet. Det er for eksempel interessant å se hvordan mangelen på menneskelige ressurser kunne gjøre det vanskelig for økonomien og militæret til riket. Ved å se på de historiske kildene har Stathakopoulos funnet flere eksempler på tydelig mangel på menneskelige ressurser etter eller under epidemier og hungersnød. Her er det spesielt tilfeller hvor jordbruksarbeid stoppet opp som en følge av dødsfall eller at folk flyktet under perioder med sykdomsutbrudd. Urbane områder som opplevde omfattende sykdomsutbrudd fikk da et stort problem med økte utfordringer i ettertid, knyttet til befolkningen.<sup>163</sup> Mangelen på menneskelige ressurser som fører til tap av jordbruksproduksjon vil selvsagt igjen påvirke mengden mat produsert og distribuert, som igjen kan påvirke en epidemi eller hungersnød i ytterligere negative grad.

Under storhetstiden til Romerriket kan det tenkes at befolkningen lå et sted rundt 75 millioner mennesker og at rundt en million mennesker bodde i Roma. Antonius-pestene og Cyprianus-pestene, var begge med på å svekke befolkningen i denne perioden. Ved hjelp av en høy fødselsrate og en befolkning som var godt vant til sykdommer, klarte Romerriket å stable seg på beina. Selv om riket klarte seg, forsvant en rekke urbane sentre. Byene på 300-tallet var derfor mindre enn hva de hadde vært på 100-tallet. Det blir nevnt mange historiske hendelser som omhandler epidemier og hungersnød på 300- og 400-tallet, men det er vanskelig å si om dette er en konsekvens av mer hungersnød og epidemier enn tidligere, eller om man får et

---

<sup>163</sup> Stathakopoulos, 2004, s163

breidere innblikk og tilgang på kilder. Disse nye kildene er blant annet fra flere ulike steder og er ofte samtaler mellom flere ulike biskoper. Stathakopoulos mener at dette kan ha vært et tegn på at befolkningen økte igjen under denne perioden, og at dette skapte press på matmarkedet.<sup>164</sup> Om dette er en sentral faktor i sykdomsutviklingen på 300-tallet eller ikke, er derimot ikke så viktig. Befolkningen steg og selv om det er vanskelig å beregne hvor mange som bodde i Romerriket på denne tiden, mener Harper at befolkningen i Roma lå på rundt 700.000 innbyggere på 300-tallet, samtidig som en rekke andre byer også klarte seg veldig bra. I tillegg økte befolkningen i Konstantinopel kraftig, og andre byer som Aleksandria og Antiokia hadde betydningsfulle befolkningsmengder. Byene i Romerriket var fortsatt i live på 300-tallet selv om en rekke områder ikke kom tilbake, og befolkningen ikke var i nærheten av hva den hadde vært de to første århundrene.<sup>165</sup>

Det måtte et kraftigere utbrudd til for å svekke befolkningen i enda større grad. Harper mener befolkningen sank i Øst-Romerriket til omtrent halvparten av befolkningen på 30 millioner mennesker i det første utbruddet av den Justinianske-pandemien, og fortsatte å synke til rundt 10 millioner rundt år 600. At to tredjedeler av befolkningen i kjerneområdene døde, må ha utløst betydelige økonomiske konsekvenser på et så stort rike. I områder som Øst-Romerriket prøvde å gjenerobre kan det ha vært enda verre. Hva gjelder befolkningstallet i Roma i denne perioden, anslår Harper at byen kanskje var befolket av så få som 20 000 innbyggere. Dette hadde tidligere bare vært en liten bydel i millionbyen Roma på 100-tallet. Tidligere hadde menneskene i disse områdene klart å føde nok barn til at befolkningen klarte å komme seg relativt raskt, men fødselsraten nådde aldri et nivå stor nok til å bekjempe de konstante utbruddene av sykdom som varte i over 200 år.<sup>166</sup>

## 4.8 Konklusjon

I dette kapittelet har jeg tatt for meg to historikere som har gått i dybden på utfordringene og konsekvensene knyttet til hungersnød og sykdommer i Romerriket. Stathakopolulos studerte alle utbrudd av hungersnød og sykdommer som er nevnt i kildene fra perioden 300-750 e.Kr, mens Harper tar for seg hvordan klima og sykdomshistorien til Romerriket utviklet seg i takt med klimautviklingen, og hvordan dette fikk konsekvenser for menneskene som levde der. Med

---

<sup>164</sup> Stathakopoulos,2004, s167

<sup>165</sup> Harper, 2017, s185-186

<sup>166</sup> Harper, 2017, s245

data fra begge har jeg prøvd å gå mer i dybden på hvordan disse epidemiene, pandemiene, vanlige sykdomsutbrudd og hungersnød påvirket livet i Romerriket, og ikke minst hvordan klima påvirket at dette i det hele tatt kunne skje. Ulike perioder har forskjellige mengder tilgjengelig data og kilder på dette feltet, som gjør at funnene også spriker fra århundre til århundre.

Det er interessant å se det store spriket blant historikere når det gjelder dødstallene fra disse pandemiene jeg nevner. Det er en relativt stor forskjell å anta at pandemiet som brøt ut under Marcus Antonius tok 1,5 millioner liv sammenlignet med 25 millioner liv. En så drastisk nedgang i befolkningen vil påvirke alt fra jordbruksproduksjon og distribusjon, til statens mulighet for skatteinnsamling, styring og militærmakt. Ser man på det større bildet og ikke bare en enkelthendelse får man et innblikk i hvordan befolkningen sank kraftig under pandemiene på 100- og 200-tallet, men at Romerriket igjen opplevde en voksende og stabil befolkning på 300-tallet. På 400-tallet er det ikke nødvendigvis sykdom som svekker riket, men heller realiteten av krig og økonomisk kollaps. Da Romerriket igjen møter en befolkningsnedgang på 500-tallet, kan det se ut til å skyldes den Justianske pesten som påførte befolkningen gjentatte dødelige og kraftige utbrudd med relativt få års mellomrom.

Sykdom og hungersnød blir derfor i visse tilfeller en ekstra utfordring og påkjenning på det romerske samfunnet, som i perioder også er preget av krig og økonomisk kollaps. Konsekvensene av dette førte til fraflytting, jordbruksnedgang og nedgang i produksjon. Det er tydelig å se at kraftige sykdomsutbrudd i form av pandemier og epidemier, samt hungersnød, gir en ytterligere negativ konsekvens for samfunnet som er relativt drastisk, og som i perioder har ført til stor befolkningsnedgang for Romerriket.

Hungersnødutbrudd og sykdomsutbrudd er som sagt ikke helt spredt ut over kildene. Det er vanskelig å hevde gjennom de kildene jeg har tilgang på at utbrudd av sykdommer var en konsekvens av klima. Da må man også se på flere andre faktorer, men periodene med pandemiutbrudd passer veldig bra med tidspunkter for vulkanutbrudd. Det kan godt stemme det Harper mener når han hevder vulkanutbrudd kan ha vært med på å utløse det Justinianske pesten, og at visse klimatiske forhold var med på å utløse cyprianuspesten, men det vi ser er at da utbruddene først skjedde, førte de klimatiske forholdene ofte til en forverring av krisene.



## 5 Det siste århundret

I dette kapittelet skal jeg ta for meg det siste århundre av Vest-Romerriket før rikets fall. Dette gjelder fra perioden rundt slaget i Adrianopel i 378, mot goterne, til 476 da Romulus Augustus ble avsatt som keiser. I denne perioden mistet Romerne kontroll over hele det vestlige riket, og landområder ble okkupert av vandalene, goterne, frankere og andre folkegrupper. I løpet av dette århundre ble Roma plyndret to ganger av goterne og vandalene, og Romerriket ble offisielt delt i to deler i 395 etter Theodores døde. Dette var en prosess som strakte seg over hundre år, og i løpet av denne perioden var det svært mange nedturer, men også et fåtalls oppturer. I denne delen skal jeg både ta for meg de mest sentrale trekkene i den politiske historien på denne tiden, samtidig som jeg ser på kildegrunnet i perioden, som kan si oss noe om klima og klimaendringer. Det var en rekke ulike faktorer som spilte inn for Romerrikets fall, men hvor viktig var klimaelementet i dette? Klima kan ha hatt mye å si for faktorer som jordbruk og sykdommer, men kan egentlig kildene som omhandler klima si oss noe om dette? I perioden jeg velger å fokusere grundigere på har McCormick 44 kilder i klimadatabasen. 21 av punktene gjelder perioden fra 378 til 400 e.kr, mens resten er i 70-års perioden som fulgte etter.<sup>167</sup> Det er ikke et veldig stort mangfold av historiske kilder som nevner klimahendelser i denne epoken, og det blir derfor ekstra viktig å se nøye på de som faktisk finnes.

### 5.1 Globale klimaendringer de siste hundre årene

I løpet av de siste 100 årene av Romerriket oppstår ikke de tydeligste endringene i klima, men det er visse ulikheter som skiller denne tidsperioden fra århundrene før. Solaktiviteten var svakere rundt 400-tallet og var stabilt lavt fram til slutten av 400-tallet, da den igjen begynner å øke. Ved å studere dendrokronologien ser man hvordan temperaturen var lavere rundt år 350-430, men økende igjen frem til 500-tallet. I hele tidsrommet fra 400- og 500-tallet kan man se hvordan isbreene i Alpene økte i størrelse, og selv med en varmere periode etter år 430 fortsatte isbreene å øke. Det er også en del vulkanutbrudd på 400-tallet, men ikke nødvendigvis like store som utbruddene på 200- og 500-tallet.<sup>168</sup>

Når det kommer til målingene av nedbørsmengden fra dendrokronologien for denne perioden, kan man se et relativt positivt resultat for klimaet. Dette er den mest nøyaktige målingen for

---

<sup>167</sup> McCormick, Geodatabase

<sup>168</sup> Se Kapittel 2.3 og 2.4

denne perioden og viser høy nedbørsmengde mellom år 350 til 450, og relativt høy nedbørsmengde fram til år 500. Nedbørsmengden er altså i stor grad den samme som det som regnes som de gode periodene mellom 100 f.kr og 200 e.kr.<sup>169</sup> Klimaet var altså i bunn og grunn relativt bra på denne tiden. Nedbørsmengden var høy, solaktiviteten var relativt lavt, men ikke betraktelig dårligere enn tidligere. Perioden var også preget av en rekke vulkanutbrudd. Både solaktiviteten og vulkanutbruddene kan være med å forklare perioden med lavere temperatur, og oppsummert var dette en kaldere periode. På midten av 500-tallet da den Justinianske-pandemien kom var det både atskillig kaldere, og mye tørrere enn i denne perioden.

## 5.2 Folkevandringer

Det er ikke alltid de globale klimatrendene klarer å få med seg utallige små variasjoner. Dendrokronologien fra Sentral-Europa viser først og fremst dette området, og våtere perioder i Sentral-Europa trenger derfor ikke å bety at det var vått over alt. Romerriket var alltid utsatt for angrep fra grenseområdene. Ulike stammer har prøvd å plyndre og erobre deler av Romerriket gjennom hele rikets historie. Som regel klarte den romerske hæren å stoppe de ulike gruppene, men på slutten av 300-tallet og på begynnelsen av 400-tallet måtte Vest-Romerriket til slutt gå tapt. På bare noen tiår mistet Vest-Romerriket store landområder inkludert Britannia og Nord-Gallia, samtidig som store deler av resten av Gallia ble gitt vekk og tatt over av goterne. På samme tid ble Spania og Nord-Afrika okkupert av ulike germanske stammer. En rekke historikere har forklart Romerrikets fall som en konsekvens av dette ytre presset langs grensene. Spesielt hunerne og goterne har fått sin del av skylden. Flere historikere i nyere tid har forklart store de folkevandringer som oppsto, som en konsekvens av klimatiske endringer i enkelte området. Det er disse endringene jeg vil se nærmere på.

### 5.2.1 Hunerne

Hunerne ble først nevnt i Ammianus Marcellinus' historier og blir ofte beskrevet på en heller negativt måte. Hunerne er ikke en gruppe som har lagt igjen store bygninger eller merker etter seg. I en 80-års periode var denne folkegruppen dominerende i et større geografisk område og plyndret fra Persia i øst til Gallia i vest. Hunerne var steppenomader, og deres struktur for samfunnsoppbygging skilte seg betydelig fra den samfunnsstrukturen Romerriket hadde.

---

<sup>169</sup> Figur: 6

Gjennom de historiske kilden får vi vite svært lite om sammensettingen av hunerne, men vi får heller lange beskrivelser om hvor barbariske de var. Hunerne var altså nomadefolk som beveget på seg.<sup>170</sup> For å studere om disse ulike folkevandringene skyldes klima og klimaendringer er det veldig vanskelig å finne tegn i de historiske kildene. De historiske kildene snakker aldri om hvorfor hunerne kom til området, men fokuset ligger heller på hva de gjorde der.

Folkevandringer og germanske stammer som presset på den vestromerske grensen, er to av de største synderne når det kommer til Romerrikets fall. Her har historikere prøvd å knytte klima opp mot perioder med økte folkevandringer. Dette begynte allerede i 1907 med Ellsworth Huntington I boken *“The pulse of Asia, A journey in central Asia illustrating the geographic basis of history”*. Her undersøker Huntington hvor sårbare steppene var for tørkeperioder, og hvor overlevelsesdyktige dyreholdet til nomadene var i tørkeperioder. Her sammenligner han nedbørsmålinger i området fra 1900-tallet og ser hvordan befolkningen takler slike perioder. Ut ifra dette og andre elementer konkluderer Huntington at hunernes vandring ble påvirket av klimatiske faktorer.

*No one tribe could stay long in its chosen abiding-place, for new bands of restless nomads pressed upon it. Rome fell before the wanderers.*<sup>171</sup>

Huntington mener altså at hunernes vandring påvirket goterne og flere andre grupper og var en direkte årsak til Romerrikets fall. Denne teorien er også noe Kyle Harper konkluderer med i sitt studiet. Han beskriver de siste hundre årene av Vest-Romerriket litt overfladisk, og legger stor vekt på økte angrep fra steppene og germanske stammer som de største og viktigste klimatiske problemene på 400-tallet.<sup>172</sup> Denne teorien har altså vært svært gjeldene i over hundre år, men det er først de siste 20 årene at man har fått gode nok klimadata til å underbygge denne teorien. Fortsatt er det historikere som er uenige i denne teorien, og viser til at Romerriket gjennom hele perioden var utsatt for angrep langs grensene. Denne folkevandringsperioden strakte seg helt fra The Roman Climate Optimum - en periode som skal ha vært svært fordelaktig - til Langobardene tok over Italia på slutten av 500 tallet.<sup>173</sup>

---

<sup>170</sup> Heather, 2009, s208-209

<sup>171</sup> Huntington, 1907, s383

<sup>172</sup> Harper, 2017, s196

<sup>173</sup> Behringer, 2010, s66-67

## 5.2.2 Hvor kom hunerne fra?

Det mange ulike tanker rundt hvem hunerne var. Var de en etnisk homogen gruppe av en steppestamme, eller besto hunerne av en rekke ulike grupper med ulik etnisitet og språk, som holdt sammen på grunn av en felles politisk struktur?

De eurasiatiske steppene, som for mesteparten er enorme gressområder som strekker seg fra Mongolia i øst til Europa i vest, er best tilrettelagt for steppenomader. Steppenomader har den mest tilpassede måten å leve på i dette området, da det er svært vanskelig å dyrke korn der. Klimaet var svært variert så mobilitet er viktig. I hele dette området er vintrene svært kalde, mens somrene er veldig varme og tørre. Det regner ikke nok i området til at det vokser noe særlig med trær, men det regner akkurat nok til at området ikke er en ørken. Dette fører til at området er svært sårbart for tørkeperioder. Nomadene i området var vant til å flytte på seg for å finne nye beiteområder, men da tørke rammet et større geografisk området, ble de avhengig av å finne nye beitemarker. Den ledende forklaringene for at hunerne kom til Romerriket i den gitte perioden, var fordi det skal ha oppstått en langvarig tørkeperiode mellom 350-370 e.kr.<sup>174</sup> Denne tørkeperioden har blitt bekreftet av dendrokronologi fra de berørte områdene. Det kan se ut som dette var den verste tørkeperioden området hadde hatt de siste 2000 årene.<sup>175</sup>

For å analysere hvordan hunernes fremtokt påvirket Romerriket er det viktig å få med seg de ulike konsekvensene som kom av hunernes bevegelse vestover og hvilke konsekvenser dette fikk for Romerriket. Den første konsekvensen av denne vestlige migrasjonen, merket romerne i 376 e.kr da det kom så mange som 100 000 gotiske menn, kvinner og barn over elven Donau, i fluktforsøk på vei bort fra hunerne. Denne flyktningstrømmen ble behandlet svært dårlig og i 378 gjorde de gotiske flyktningene opprør. Dette resulterte i slaget ved Adrianopel hvor Øst-Romerrikets keiser Valens mistet livet, og romerne mistet en stor andel av det som ble regnet som Romerrikets beste militære på den tiden.<sup>176</sup>

Goterne som flyktet over grensen på denne tiden spiller en sentral rolle i studiet av hvordan Vest-Romerriket faller sammen de neste hundre årene, spesielt på grunn av deres påvirkning på en sentral faktor; mat. Som en konsekvens av slaget ved Adrianopel slet romerne enda mer med rekrutteringen til den romerske hæren, og en enda større del av hæren ble basert på germanske soldater, noe den etter hvert ble svært avhengig av. Den største trusselen fra hunerne, kom fra

---

<sup>174</sup> Harper, 2017, s188-189

<sup>175</sup> McCormick, 2012, s190

<sup>176</sup> Ammianus, *Res Gest.* 31.5.17

den mest kjente huneren Attila. Under han måtte romerne betale hunerne 700 pund gull per år, i tillegg til å passe på at flyktninger fra det huniske riket ikke fikk beskyttelse inne i Romerriket. Ulike huniske grupper var en konstant maktfaktor fra 378 til 453, men andre barbaregrupper skapte enda større problemer for Romerne. Det er ikke bare migrasjonen fra hunerne som er undersøkt i gjennomgangen av folkevandringer og klimaendringer. Folkegrupper og krigere som Cimbriene i år 108 f.kr og Makcomannic-krigene fra 166-180 og folkevandringene dette produserte, har blitt knyttet til klimaendringer.<sup>177</sup> Hovedgrunnen til at jeg kun velger å fokusere på hunerne, er fordi dette er den eneste gruppen romerne ikke klarte å stoppe og takle konsekvensene av.

### **5.3 378-395 – gotere og borgerkrig**

I år 378 møtte den Øst-Romerske hæren med keiseren Valens i spissen, en stor gruppe gotere. I utgangspunktet hadde goterne kommet som flyktninger, men de gjorde til slutt opprør etter en lang periode med sterkt utnyttelse av romerne. Den østromerske hæren ble knust i slaget ved Adrianopel og Valens ble drept. Dette førte til at generalen Theodosius ble keiser i Øst-Romerriket. I løpet av de neste årene klarte Theodosius og keiser Gratian i vest å reetablere kontroll over de østlige områdene. Til slutt fikk de til en fredsavtale med goterne, hvor de fikk områder inne i Romerriket i bytte, mot at goterne skulle slåss sammen med romerne hvis de trengte dem. Etter slaget ved Adrianopel, hadde Theodores store problemer med å bygge opp hæren igjen, så denne tilførselen av gotiske styrker var i utgangspunktet veldig velkommen.<sup>178</sup>

Det var ikke bare barbarstammer som var et problem for Romerriket i denne perioden. Det største problemet var flere blodige borgerkriger, som blant annet trakk styrker vekk fra svært sårbare områder. Den første krigen var i år 383, da Magnus Maximus erklærte seg keiser og trakk tropper vekk fra Britannia og invaderte Gallia. Her klarte han å drepe den vestromerske keiseren Gratian samme året. I årene etter tok han over store deler av Vest-Romerriket. Teodosius klarte å vinne borgerkrigen i 388, men krigen resulterte i store tap for den romerske hæren. Det oppsto en ny borgerkrig mellom Teodosius og den nye keiseren Eugenius i vest, som tok over etter Valentinian den andre i år 392. Krigen resulterte i et stort slag i år 394, hvor Teodosius igjen ble stående som seierherre. Dette slaget medførte også betydelige tap blant hærstyrken i Romerriket, men det gikk spesielt ut over de gotiske styrkene. Dette resulterte i

---

<sup>177</sup> Drake, 2017, s1-3

<sup>178</sup> Jones, 1964, s153-155

nok et gotisk opprør. Teodosius døde i år 395. han var den siste keiseren som styrte et samlet Romerriket.<sup>179</sup> Etter dette tok de to unge sønnene hans over; Honorius i vest og Arcadius i øst. Selv om Teodosius regnes som en svært dyktig keiser etterlot han de to unge sønnene med en svekket hær og en fortsatt urolig gotisk gruppe.

### 5.3.1 De historiske kildene

I de historiske kildene fra denne tiden, finner vi 18 punkter i McCormicks klimadatabase som nevner hendelser som kan knyttes opp mot klima i denne perioden. Fem av punktene handler om værphenomen - spesielt kuldehendelser - men også sterk vind. Dette er ikke nødvendigvis noe som kan gi oss ytterligere informasjon om klimaet i denne perioden, men hendelsene passer inn med et generelt kaldere klima i denne perioden, noe som igjen kan være en tilfeldighet når man nevner kalde vintre. At det er kaldt er ofte i forhold til hva det har vært i perioden før, og uten nøyaktige målinger er det vanskelig å vite hvor kaldt eller unormalt det var, selv om det passer inn i klimakronologien.

Det er altså veldig få hendelser som forteller oss noe spesifikt om klimaet fra denne perioden. To av hendelsene handler om ting som skjer på himmelen og er heller irrelevant, mens et av punktene handler om en flom som ødela en elv i Spania. Resten av punktene handler om hungersnød og gode og dårlige avlinger. Seks av punktene er fra årene 382 - 384e.kr og av disse handler to av punktene om gode avlinger. Noen av punktene henger også sammen.<sup>180</sup> I 382 var det en dårlig avling i Nord-Afrika, og dette fikk direkte konsekvenser for Roma i år 383 da det utløste hungersnød i byen. Dette var ikke bare grunnet avlingene i Nord-Afrika., også avlingene i andre områder i Romerriket som i Gallia hadde vært dårlige.<sup>181</sup> Dette skal ha skjedd på grunn av en tørkeperiode som oppstod i en ellers svært fuktig periode. Dette viser at selv om de naturvitenskapelige dataene viser en relativt fuktig periode, trenger ikke dette å være tilfelle i de hele perioden.

## 5.4 395-310 – dårlig styre og svekket hær

Perioden etter Teodosius' død var preget av store bevegelser av folkegrupper, enda et opprør fra Britannia, og et usedvanlig dårlig samarbeid mellom øst og vest. Stilicho, som var den

---

<sup>179</sup> Jones, 1964, s161-168

<sup>180</sup> McCormick, Geodatabase

<sup>181</sup> Stathakopoulos, 2004, s207-216

øverste rådgiveren i vest, mente at han hadde ansvaret for begge sønnene til Teodosius. Dette var noe som preget situasjonen i hele perioden, og samarbeidet mellom Øst og Vest-Romerriket var nesten ikke eksisterende. Ulike gotiske grupper utgjorde fortsatt et stort problem for Romerriket, hvor noen gotiske styrker var en del av hæren mens andre slåss mot den.

I år 406 klarte en rekke germanske stammer å presse seg gjennom forsvaret ved Rhinen, som var betraktelig svekket etter at flere tropper hadde blitt brukt til å slå ned en gotisk gruppe i Italia. Her kom det en rekke ulike germanske stammer som vandalene, alanske og svebere som trakk seg innover i Gallia.<sup>182</sup>

Inntrengingen av ulike germanske stammer i Gallia medførte nok en borgerkrig, hvor Konstantin den tredje fra Britannia tok de resterende styrkene og prøvde å ta over Gallia. Her klarte han å beseire en romersk hær. I år 409 kontrollerte Konstantin hele Gallia og beseiret en romersk legion i Iberia. Etter store interne intriger ble han beseiret i år 411 av en romersk hær som muligens besto av huniske leiesoldater. I år 410 ble Roma plyndret av en stor gruppe gotere under Alarik, etter gjentatte forsøk fra 408.<sup>183</sup> Den romerske hæren klarte ikke lenger å stoppe de ulike gruppene langs grensene, samtidig som de prøvde å hindre borgerkriger som splittet de allerede svekkede militærressursene. Romerriket ble i større grad avhengig av germanske og huniske leiesoldater. Romerne samarbeidet nå med uavhengige folkegrupper som sloss for dem.

### 5.4.1 Påvirkning fra klima i Italia

På spørsmål om hvordan klima var i kjerneområdet til romerne på denne tiden i Italia, er det litt uenigheter. Denne perioden gikk hardt utover den italienske halvøy og da spesielt Nord- og Mellom-Italia som var preget av krig og konstant trussel fra gotiske grupper. Som jeg var inne på i kapittel 2 var klimaet i Sør-Italia og Mellom-Italia generelt tørt gjennom hele Romerriket, men rundt år 450 og utover opplevde dette området en fuktigere periode.<sup>184</sup> Sør-Italia var ikke spesielt utsatt for angrep i denne perioden, og opplevde den som relativt fredfull. Rundt 450 og utover økte jordbruksproduksjonen på Sicilia, og et svært interessant funn er hvordan man også her, som i Nord-Frankrike, begynte å produsere store mengder rug istedenfor bare hvete. Rug

---

<sup>182</sup> Heather, 2009, s182-188

<sup>183</sup> Heather, 2009, s198-199

<sup>184</sup> Se kapittel 2.6

er mer motstandsdyktig enn hvete, og kan bli produsert på dårligere områder enn hva hvete kan.<sup>185</sup> I perioden fra 450 og utover kan man se at Sør-Italia gjorde det svært bra, og at de samme forutsetninger var til stede for mellom-Italia. Den økte jordbruksproduksjonen trenger ikke kun være et resultat av klima. Roma trengte fortsatt handelsnettverk og handelen med Nord-Afrika ble vanskeligere i denne perioden. Dette kan være en forklaring på økningen i produksjonen på det Italienske fastlandet.

Det nordlige Italia hadde fått den fordelaktige nedbøren på 300- og 500-tallet som vist på figur 6. Kyle Harper mener den fuktige perioden som Nord-Italia opplevde, ikke ser ut til å treffe Sør- og Mellom-Italia, noe som er vanlig fordi stormer ofte er svært uforutsigbare i dette området. For å underbygge denne påstanden bruker Harper historiske kilder som omhandler flommer av Tiberen, men som vi var inne på i kapittel 3 kan dette ha like mye å gjøre med forfatterens manglende fokus på det.<sup>186</sup> Kildene nevner mange færre flommer av Tiberen på 300- og 400-tallet, men dette trenger ikke å bety at det var mindre nedbør.<sup>187</sup> Harper har ikke sett på klimadataen fra Sør-Italia som viser hvordan det ble våtere i dette området rundt 450. Nord-Italia opplevde et fordelaktig klima rundt 300-500, mens Sør-Italia også opplevde et fuktigere klima etter år 450. Selv om man ikke nødvendigvis kan se dette i de historiske kildene. Allikevel er klimadataen tatt fra innsjøer i dette området, tatt fra innsjøer, med på å indikere noe annet.

#### 5.4.2 De historiske kildene

*While these things were taking place in Jebus, a dreadful rumour reached us from the West. We heard that Rome was besieged, that the citizens were buying their safety with gold, and that when they had been thus despoiled they were again beleaguered, so as to lose not only their substance but their lives. The city which had taken the whole world was itself taken; nay, it fell by famine before it fell by the sword, and there were but a few found to be made prisoners. The rage of hunger had recourse to impious food; men tore one another's limbs, and the mother did not spare the baby at her breast, taking again within her body that which her body had just brought forth (Hieronymus Epistulae CXXVII, 12)*

---

<sup>185</sup> Sadori, 2016, s180-181

<sup>186</sup> Harper, 2017, s47-50

<sup>187</sup> Se kapittel 3.2



395-410 e.kr var en forferdelig periode for Romerriket, men til tross for at hele riket var under press og opplevde flere kriger, nevner kildene hovedsakelig Roma og beleiringen av byen. I denne perioden er det syv punkter på McCormicks klimadatabase. Tre av disse finner sted mellom år 408-410 og omhandler hungersnødstilfeller under goternes beleiring av Roma.<sup>188</sup> Tilfellene av hungersnød her er ikke påført av dårlige avlinger eller værphenomen, men hendelsene kommer som en direkte konsekvens av Alarik suksess ved å ta over kornlageret til byen, og stopp av kornforsyningene. I år 397 var det også mangel på mat i Roma. Dette skyldes ifølge kildene stopp i kornforsyningene fra Nord-Afrika, grunnet et opprør av den romerske generalen Gildo. Stilicho som styrte for Honorius i denne perioden, klarte å få tak i korn fra Germania, Gallia, og Sardinia og året etter klarte de å slå ned opprøret i Nord-Afrika. I samme år var det også en oversvømmelse av Tiberen som kan ha påført situasjonen ekstra stress og konsekvenser.<sup>189</sup> Her ser man altså at hovedgrunnen til de ulike tilfellene av hungersnød ikke var mangel på mat, men krigføring som hindret varene i å komme frem. Dette ser man tydelig både i tilfeller av borgerkriger, men også ved angrep av gotiske styrker, og man ser de direkte konsekvensene av dette i form av hungersnød.

## 5.5 410-439 – barbarstammer

Perioden etter år 410 er preget av at nye barbarstammer som Burgunderne krysset grensen. Dette skjedde samtidig som romerne sloss mot goterne, goterne sloss mot vandalene og alanerne for romerne. I år 418 fikk den vestgotiske gruppen et stort område rundt Aquitania som belønning for sine kriger mot vandalen og de andre gruppene. Men heller ikke de klarte å fjerne de andre gruppene helt.<sup>190</sup> I år 428 krysset vandalene og alanerne Gibraltar, og begynte å plyndre områder i Mauritania og andre deler av Nord-Afrika. I denne perioden klarte romerne til tider å stabilisere Gallia og Spania, som regel med hjelp av huniske styrker, men de klarte aldri å få fjerne alle de germanske og gotiske bosetningene. Samtidig krevde interne borgerkriger store ressurser, som dermed ikke gikk til svært trengende områder.

I 439 tok vandalene over Kartago og klarte å etablere en egen selvstendige stat med en sterk marine og økonomi. Dette var det viktigste området til Vest-Romerriket. Med unntak av interne kriger hadde dette området vært stabilt og ga store skatteinntekter til Roma. I tillegg var det

---

<sup>188</sup> McCormick, Geodatabase

<sup>189</sup> Stathakopoulos, 2009, s215-226

<sup>190</sup> Heather, 2009, s196-198

dette området som sikret korn til Roma og andre store byer i området.<sup>191</sup> Nå var Britannia helt ute av kontroll. Romerne hadde akkurat mistet hele Nord-Afrika i vest, og goterne hadde tatt store områder i Sør-Frankrike, samtidig var det intern uro med de som styrte. Men en rekke av de store sammensatte, økonomiske systemene mellom de største byene fortsatte, men romerne måtte for eksempel lage egne avtaler med vandalene.

### 5.5.1 Klimautviklingen i Spania og Nord-Afrika

Vest-Romerriket mistet full kontroll over Nord-Afrika og Kartago, som var regnet som brødkurven til Roma. Samtidig som de slet med å holde kontroll over Iberia hvor svebere og vestgoterne kjempet med romerne om kontroll, finnes det tegn på at disse områdene allerede kan ha vært svekket av klima lenge før dette. Det ser ut som Iberia har opplevd fuktig periode gjennom hele Romerriket, men at Nord-Spania var litt tørrere mellom år 300 og 465, og at Sør- og Sentral-Spania var tørrere fra rundt år 400. Det kan ha være negativt for matproduksjonen at klima ble både kaldere og tørrere i dette området, noe som kan ha gjort kornproduksjonen mer utsatt. Men dette kan på samme måte som på Sicilia og Nord-Frankrike, bli begrenset hvis man bytter fra hvete til hirse eller rug, som ikke krever like spesifikke værforhold. Det kan hende man ser tegn til dette i kildene. Byen Tiermes, sank svært kraftig på 200-tallet, da sikkert på grunn av Cyprianus-pestene og Antonius-pestene som skjedde før denne perioden.<sup>192</sup>

Men man kan også se tegn på at befolkningen under vest gotisk styre rundt sank. Tiermes var fortsatt befolket på 500- og 600-tallet, og denne nedgangen kan også være at mindre byer ikke lenger var like sentrale. I Nord-Afrika kan vi ikke se noen tegn til forverret klima i denne perioden, i den vestlige delen skal det ha vært fuktig fram til 500 og hvis Tunisias klima kan ligne på Sicilias i værmønster, vil det også her bli våtere fra 450 og utover. Det som kan ha vært med på å svekke matproduksjonen, er at jordbruket i Nord-Afrika er svært avhengig av vanning, noe som kanskje vandalene ikke hadde like god kontroll på.<sup>193</sup> Men heller ikke her er det nødvendigvis noe tegn på at klima trenger å ha svekket matproduksjonen. Det ser heller ut som klima faktisk var fordelaktig for Nord-Afrika på denne tiden.

---

<sup>191</sup> Jones, 1964, s190-191

<sup>192</sup> Se kapittel 2.5

<sup>193</sup> Figur 9

## 5.5.2 Historiske kilder

Mellom plyndringen av Roma i år 410 og tapet av Kartago og Nord-Afrika i 439 er det bare tre punkter på McCormicks klimadatabase. To av disse handler om hungersnødshendelser, mens det siste handler om en solformørkelse. Den første hendelsen var i 410 eller 411.<sup>194</sup> Dette var vi inne på tidligere og hendelsen ble forårsaket av at vestgoterne kom inn i området. Den andre hendelsen er fra år 431 og fra byen Hippone i Nord-Afrika. Dette tilfellet av hungersnød kom ikke på grunn av dårlige avlinger, men på grunn av en beleiring av vandalene.<sup>195</sup> Så også i denne perioden er de få hendelsene av hungersnød som nevnes i kildene, forårsaket av krig og migrasjon av ulike stammer.

## 5.6 439- 476 – hunerne, intern strid og Nord-Afrika

Mellom år 439 og 476 var det tre hovedproblemer som Romerriket stod ovenfor. Den første var hunerne under Attila. Den andre var konstante interne strider, der både generaler og keisere ble drept. Den tredje var Nord-Afrika, hvor vandalene hadde tatt over brødkurven til romerne og plyndret langs kysten av Romerriket med sin flåte.

Hunerne hadde lenge vært et problem og Øst-Romerriket måtte lenge betale for å slippe unna deres herjinger. Men i en tiårsperiode mellom år 440 og 450 ødela de store områder på Balkan og langs Donau. I år 451 dro Attila og hunerne mot Roma for å gifte seg med datteren til Valentinian den tredje. På veien plyndret han en rekke byer langs Rhinen. I år 452 angrep Attila Nord-Italia og erobret og plyndret en rekke byer, deriblant Milano.

*In the second year of princeps Marcian, the Huns, who had been plundering Italy and who had also stormed a number of cities, were victims of divine punishment, being visited with heaven-sent disasters: famine and some kind of disease (Hydatius, ad a [“til året”] 453, 102-103)*

Hvis man ser tilbake på kapittel 4 og tenker på den enorme bakterierisikoen romerske borgere var utsatt for, er det ikke usannsynlig at de nomadiske hunerne ikke var tilpasset de romerske bakteriene. Det kan også være at dette var noe som ble sagt i ettertid for å vise hvordan gud beskyttet dem, og at det kanskje har vært penger eller andre årsaker til deres snuoperasjon. Av en eller annen grunn snudde Attila og dro tilbake til sitt rike på steppene, men året etter døde

---

<sup>194</sup> McCormick, Geodatabase

<sup>195</sup> Stathakopoulos, 2004, s230

Attila og hunerriket kollapset internt. Etter Attilas død og etter hunernes konstante trussel mot både den østlige og vestlige delen av Romerriket, var store deler av Romerriket igjen ødelagt. Store deler av Balkanområdet til Øst-Romerriket var ødelagt og Donaus forsvarslinje var helt borte. I vest hadde store deler av de siste områdene i Nord-Italia og Gallia, som fortsatt var kontrollert av keiseren, blitt kraftig svekket. I tillegg økte de gotiske gruppene sin innflytelse i Gallia.<sup>196</sup> I denne perioden som hunerne var sterke ble romerne nesten bare en vasall til hunerne, og måtte hvert år gi store beløp til hunerne. Da hunerne valgte å plyndre, klarte ingen å stoppe dem.

I 455 plyndret vandalene Roma med hjelp av flåten sin og i perioden før hadde de klart å erobre og plyndre mange av øyene i Middelhavet som Sicilia, Korsika Sardinia og Balearene. Dette var områder som ikke ellers var særlig utsatt for krig og igjen svekket dette kjerneområdet til det minkende Romerriket. Det var ikke bare negative hendelser som fant sted for romerne i denne perioden. De prøvde aktivt å beskytte og gjenerobre områdene sine og vant slag mot vandalene og hunerne, og i perioder kan det ha sett ut som de faktisk skulle klare å samle Vest-Romerriket igjen. Den viktigste delen av Vest-Romerriket var fortsatt under vandalenes hender, og etter to svært mislykkede og katastrofale forsøk på å gjenerobre dette området i 460 og 466 - med stor økonomisk og militær hjelp fra Øst-Romerriket - ble den siste keiseren av Vest-Romerriket, avsatt i år 476 av en germansk general.<sup>197</sup> Romerriket ga seg ikke frivillig og ved flere anledninger kan det se ut som om det kunne ha endt annerledes. Med dårlig politisk styring og minkede skatteinntekter, klarte ikke Vest-Romerriket å stå imot de germanske gruppene.

### **5.6.1 Øst-Romerriket**

Øst-Romerriket hadde store interesser av at den vestlige delen klarte seg, og for å klare dette sendte Øst-Romerriket ressurser til vest, samt hadde interesser i hvem som var keiser. De investerte også stort i den mislykkede invasjonen av Nord-Afrika, noe som gikk sterkt ut over økonomien. Så hvordan øst gjorde det økonomisk og militært hadde mye å si for hvor mye den vestlige delen kunne få hjelp, spesielt i kampene mot goterne og hunerne.

Øst-Romerriket var heldige med at store deler av riket unnslopp hunernes og goternes herjinger. Grunnen til dette var at de aldri klarte å innta Konstantinopel eller å krysse Bosporos. Dette gjorde at hele Anatolia, Syria, Palestina og Egypt var skjermet den verste perioden og kunne

---

<sup>196</sup> Jones, 1964, s193-194

<sup>197</sup> Jones, 1964, s219-222

bidra med både soldater og penger for å bygge opp igjen vesten. De naturvitenskaplige kildene fra øst viser at det var en lang tørkeperiode i dette området mellom år 350 og 470, men at det ikke var noe spesielle tegn på økonomisk nedgang eller mer plager av hungersnød grunnet dette. Etter år 470 skal det ha blitt fuktigere, noe som passer svært godt inn med en periode hvor bosetninger ekspanderer til mer marginale landområder. Enkelte historikere mener denne ekspansjonen kan ha oppstått grunnet en lang og fredfull periode på 300- og 400-tallet, heller enn grunnet klimaendringer, og at dette stabile og trygge miljøet kan ha tiltrukket seg rike flyktninger fra den vestlige delen, noe som igjen kan ha påvirket økonomien, til å utnytte landområder som ikke tidligere tatt i bruk. Tilfelle av tørkeperioder i kildene behøver ikke å bety at jordbruksproduksjonen minket. Hvis tørkeperioden kom stabilt og med jevnlig perioder ville bøndene vite når det oppstod og hva som var lurt å plante i de periodene.<sup>198</sup> Det er altså ingen tegn på at den østlige delen var veldig preget av denne perioden, men selv med en så sterk del av riket klarte heller ikke de å slå hunerne. De fikk allikevel gjennomført et par store forsøk på å redde den vestlige delen.

### 5.6.2 Historiske kilder

I den siste perioden er det hele 14 punkter på listen til McCormick. Også her er de spredt utover et stort geografisk område. To av punktene handler om kuldehendelser rundt Donau i 469 og 470, noe som ikke påvirket Vest-Romerriket på denne tiden. Flere av punktene handler også om dårlige værforhold i Iberia og Gallia, men også dette er vanskelig å knytte opp mot et større mønster.<sup>199</sup> Det er også vanskelig å finne ut om Romerriket hadde noe som helst kontroll eller muligheter til å innhente skatteinntekter fra disse områdene på 460- og 470-tallet. Det er også muligheter for epidemiutbrudd rundt år 442 som følge av en komet:

*A comet began to appear in the month of December. It was visible for several months and presaged a subsequent disaster, namely a pestilence which spread over almost the entire world.* (Hydatius, *ad a* [“til året”] 442, 97)

Med unntak fra Hydatius som levde i Iberia har jeg ikke klart å finne flere kilder fra den vestlige delen som kan bygge opp om dette epidemiutbruddet, men i den østlige delen kan man kanskje knytte det til et epidemiutbrudd i Konstantinopel eller Antioch. Med mangel på kilder i vest er det vanskelig å si om denne epidemien har beveget seg så langt som til den vestlige delen i det

---

<sup>198</sup> Se kapittel 2.8

<sup>199</sup> McCormick Geodatabase

hele tatt. Stathakopoulos har enda et punkt som handler om epidemier som McCormick ikke nevner. Denne hendelsen er fra år 467 i Roma, hvor en pest skal ha truffet hæren og befolkningen rundt byen. Det nevnes hele fire tilfeller av hungersnød i denne perioden, i de historiske kildene. Den første omhandler Italia som opplevde en så stor hungersnød at folk måtte selge ungene sine for å få råd til mat. Dette kan være grunnet hunernes herjinger eller mangel på leveranser fra Nord-Afrika samtidig som avlingene sviktet lokalt. Det fantes ikke lenger en buffersone hvis man fikk en dårlig avling. Handelssystemene var heller ikke lenger det samme og store områder var ikke lenger under Romerrikets kontroll. Den neste hendelsen handler om en guddommelig straff av hunerne som følge av herjingene deres i Italia. Dette kom i form av epidemier og hungersnød. De to siste hungersnødtilfellene er i Burgundy i år 470, mens den andre er i Roma i år 471.<sup>200</sup> Hendelsen fra Roma kom som følge av en borgerkrig hvor det oppstod en beleiring av Roma, og av denne beleiringen kom det hungersnød. Med hungersnøden oppstod også sykdom som en konsekvens av at folk spiste dårlig mat for å klare seg.

Det er altså gjennomgående at de hungersnødstilfellene man kan se på 300- og 400-tallet kommer som en konsekvens av krigføring og ikke nødvendigvis dårlige avlinger, ergo ikke grunnet klimaendringer. Det finnes noen tilfeller hvor vi kan knytte tilfellene opp mot hverandre, men mesteparten har andre grunner for hungersnød enn dårlige avlinger grunnet endringer i klima. Krigføring og beleiringer ser ut til å være to av de største forklaringene.

### 5.6.3 Handelsnettverk

*I have chosen the sea, since roads by land, if on the level, are flooded by rivers; if on higher ground, are beset with rocks. Since Tuscany and since the Aurelian highway, after suffering the outrages of Goths with fire or sword, can no longer control forest with homestead or river with bridge, it is better to entrust my sails to the wayward sea. Repeated kisses I imprint on the gates I have to leave: unwillingly my feet cross the honoured threshold. In tears I beseech pardon (for my departure) and offer a sacrifice of praise, so far as weeping allows the words to run (Namatianu, *De Reditu Sui*, 37-66)*

Dette sitatet stammer fra verket til den romerske poeten Rutilius Namatianus som levde på 400-tallet. Verket handler om hans reise fra Gallia til Roma rundt år 416 e.kr. Det som er interessant

---

<sup>200</sup> Stathakopoulos, 2004, s 234-244

med dette er at han velger å reise med båt istedenfor på land. Det romerske veinettet hadde lenge bundet sammen riket på en trygg og effektiv måte, men her på 400-tallet kan man se at det begynner å forfalle. Her har flommer ødelagt veiene i lavlandet, mens i fjellområdene kan det se ut som steinras har gjort det vanskeligere å komme fram. I tillegg er ikke området like sikkert som det en gang var, og Namatianus er spesielt bekymret etter goternes herjinger og sier at veiene ikke lenger er like sikre.

Som jeg var inne på i kapittel 3 skjer flommer med jevne mellomrom og det er svært vanskelig å vite nøyaktig når det var mange og når det ikke var fullt så mange flommer. Men også mindre flommer kan være med å ødelegge infrastruktur og hvis en bro blir ødelagt av en flom kan dette være en veldig stor investering å fikse. Dette er ikke noe problem i tider hvor Romerriket gjorde det bra, men på 400-tallet da veinettet ikke lenger kunne beskyttes og det var andre områder som trengte mere penger, kan det se ut som akkurat dette ble nedprioritert. I områdene langs kysten kunne dette løses med sjøtransport, men stedene i innlandet som også var avhengig av handel ble dermed mye mer utsatt.

Dette trenger nødvendigvis ikke å ha hatt de mest ødeleggende konsekvensene. Når man ser på Diokletian sitt prisedikt<sup>201</sup> var det billigere å sende korn med skip fra den ene enden av Middelhavet til den andre, enn å frakte det samme over en distanse på 120 kilometer på land. Dette gjorde at man fortsatt kunne frakte store varemengder fra et sted til et annet. Skipshandel var på noen måter også mer begrenset ved at man ikke kunne seile i vintermånedene.<sup>202</sup> Denne handelen er noe som igjen må ha fått seg en smell da vandalene tok over Nord-Afrika. Fra Nord-Afrika brukte vandalene flåter til å plyndre og ta over områder som Sicilia og Sardinia. Middelhavet som fra Caesars tid hadde vært trygt å seile i, ble nå farligere grunnet mulige angrep. Dette kan ha hatt en stor effekt på hvordan de små restene av Romerriket faktisk klarte å kontrollere sine tidligere områder, og handelen mellom ulike steder fikk vanskeligere forhold på 400-tallet.

---

<sup>201</sup> Diokletian, Prisedikt XVII

<sup>202</sup> Jones, 1964, s842-843

## 5.7 Konklusjon

Som man kan se var det flere ulike faktorer på 400-tallet som var med på å svekke riket. De ulike folkegruppene som beveget seg inn i Romerriket slik som goterne, vandalene, og andre grupper, utgjorde en konstant plage for administrasjonen av Vest-Romerriket. Dette var grupper keiserne aldri klarte å bli kvitt, noe som førte til at militærressursene ble brukt til å forsvare større områder enn hva det tidligere hadde gjort. Områder som Iberia, Sør-Gallia og Nord-Afrika var områder som var svært lite utsatt for uroligheter, men på slutten av 300- og begynnelsen av 400-tallet endret dette seg kraftig. Nord-Afrika var et spesielt fruktbart område, og store deler av den romerske økonomien og bystrukturen var avhengig av kornforsyningene fra området. Som jeg har vist i denne oppgaven kan man ikke finne tegn på at Nord-Afrika har opplevd noen nedgangsperioder under denne tiden, og de få naturvitenskaplige klimaindiksjonene for området, gir oss ikke noen tegn på at klima ble forverret i dette området. Sentral-Europa derimot opplevde en kaldere periode på 300- og 400-tallet, men dette trenger ikke å ha påvirket matproduksjonen i Nord-Afrika. Området er allerede varmt og den viktigste faktoren for jordbruket var nedbørsmengden.

Som man kan se med hjelp av pollenanalysen, var det til dels tørrere i Iberia på denne tiden, men hele perioden var relativt fuktig gjennom hele Romerrikets historie. Det er vanskelig å si om dette har gått utover jordbruket eller økonomien i området. Den største nedgangstiden skjedde på 200-tallet, da muligens som en konsekvens av pandemiutbrudd. Det er ikke nødvendigvis sikkert at befolkningen har opplevd noe særlig nedgang etter dette, men med økt krigføring og skiftende styre på halvøyen kan det ha kommet en viss nedgang på grunn av dette. Under kaldere periode kan beitedyr også ha blitt viktigere, og det er ikke urealistisk å se for seg at også her, som på Sicilia og i Nord-Frankrike, har de begynt å ta i bruk andre og mer robuste kornslag.

Det virker som Italia hadde et svært fordelaktig klima i denne perioden, med en våtere periode på 300- og 400-tallet i nord og en tilsvarende våtere periode i Sør- og Mellom-Italia rundt 450 e.kr. I sør på Sicilia kan det se ut som den våtere perioden begynte allerede rundt 400e.kr. Dette resulterte i økt jordbruksproduksjon, som kan ha kommet fordi storbyene igjen var blitt mer avhengig av lokal matproduksjon. Nord-Italia klarte seg også svært bra på 300-tallet da en av hovedstedene ble lagt til Milano. Økt nærvær av administrasjonen og hærstyrker førte med seg økonomisk vekst, noe som igjen krevde at jordbruket i området rundt, klarte å produsere nok mat. Det er ingenting i klimaet som indikerer at dette skulle vært en dårlig periode for Italia.



Det eneste er at det ikke lenger blir registrert like mange oversvømmelser av Tiberen, noe enkelte forfattere mener kan skyldes at klima ble tørrere, og at det var mindre fuktig om sommeren.

Klimaet er i bunn og grunn helt normalt i denne perioden. Det var både varmere og våtere over en lengre periode fra 100 f.kr til 150 e.kr, men en rekke områder viser ikke tegn på noe nedgang. Jeg vil si at borgerkrigene i år 380 til 410 gjorde at romerne mistet fullstendig kontroll over Britannia, og Nord-Gallia ble vanskeligere å kontrollere i denne perioden. Dette var ikke forårsaket av klima, men av intern svekkelse. Hovedfokuset til de ulike keiseren var ofte å slå ned andre som hadde utropt seg selv til keiser, noe som igjen var med på å svekke hæren. Tørkeperiodene på de asiatiske steppene som kan ha ført til folkevandringene av hunerne var helt klart et problem for romerne, men dette kunne ha blitt løst på en bedre måte hvis det var bedre ledelse. Goterne var etter slaget ved Adrianopel en konstant plage for romerne, og det var vanskelig for Teodosius å gjenoppbygge den østromerske hæren etter dette tapet. Det som helt klart ikke hjalp på denne situasjonen, var borgerkrigene internt i Romerriket etter slaget, som igjen var med på å svekke hæren. Hadde romerne hatt større fokus på å enten stoppe goterne eller integrere dem bedre i hæren, kunne de kanskje lettere ha hindret den store nedgangstiden på 400-tallet.

Vandalene og de andre germanske folkegruppene som kom over grensen i år 406 kom i en periode hvor en stor gruppe av grenseforsvarere fra hæren ble flyttet for å slå ned en gotisk gruppe i Italia. Konsekvensene av dette ble helt avgjørende for riket i tiårene fremover da de mistet kontroll over store deler av Iberia og Nord-Afrika. Samarbeidet mellom Vest- og Øst-Romerriket var ikke veldig bra på begynnelsen av 400-tallet, men Øst-Romerriket hadde stor interesse av at Vest-Romerriket skulle klare seg. Men selv med samlet innsats flere ganger klart ikke Vest-Romerriket å ta tilbake de gamle territoriene. Det er visse faktorer som kan tilsi at Øst-Romerriket skulle ha opplevd en dårligere periode med tørkeperiode fra år 350-470, men i de arkeologiske kildene er det ikke tegn på noe stagnasjon i denne perioden. Så lenge store deler av riket klarte å holde seg fredfylt fungerte økonomien svært bra.

De historiske kildene fra denne perioden viser at mesteparten handler om hungersnødsituasjoner og værphenomen. Det er svært vanskelig å tolke hvor viktig eller uviktig en kald periode var kun ved analysere de historiske kildene. Når det står i kildene at det er iskaldt vet man ikke om dette er i forhold til året før, at det er den kaldeste perioden i løpet av året, eller at personen som opplever det ikke er vant til kulde på samme måte som området er.

Hendelser med hungersnød er ofte mer interessante. Som man kan se var temperaturen lavere på 300- og 400-tallet, som kan være grunnet svakere solaktivitet og flere vulkanutbrudd, selv om dette ikke gjorde veldig kraftige utslag i denne perioden. Denne svake temperaturen kan ha forårsaket at en rekke områder som ligger høyere oppe i fjellene ikke lenger kunne bli brukt til jordbruk, som igjen kunne føre til større matmangler og tilfeller av hungersnød. Når vi ser på de historiske kildene for denne perioden kan man se at det er en rekke tilfeller av hungersnød, men ved nærmere innsyn i de ulike kildene kan man se at nesten alle har kommet som et resultat av krigføring og brutte handelsforbindelser.

Det største problemet i denne perioden er altså ikke nødvendigvis klima, men den konstante krigføringen mellom barbargruppene og Romerriket og de mange borgerkrigene på slutten av 300- og 400-tallet. Barbargruppene kan ha kommet som en konsekvens av klimaendringer hvor hunerne har presset andre grupper inn mot Romerriket. Men grunnen til at de faktisk klarte å lykkes så godt inne i Romerriket kan skyldes dårlig ledelse og større fokus på å prioritere interne strider for å slå ned opprørsgeneraler i ulike deler av riket.

## 6 Hovedkonklusjon

Romerriket regnes som et av historiens største riker og dets ekspansjon, utvikling og erobring har fascinert mange. Like fascinerende er det derfor å prøve å forstå hvordan et så stort og mektig rike kunne falle sammen. Det er nettopp forklaringen på Romerrikets fall jeg har hatt som utgangspunkt for denne masteroppgaven. Med de siste tiårenes utvikling av et økende fokus på klimaendringer og klimaets påvirkning på samfunnet, har jeg valgt denne tilnærmingen for å prøve å forklare Romerrikets fall. I denne analysen har jeg gått i dybden på utviklingen av klimaendringer i Romerrikets ulike regionene, og studert hvordan globale klimatiske faktorer kan være med å påvirke klima, og videre hvordan dette har påvirket historiske hendelser. Jeg har også gjort rede for hvordan historiske kilder kan brukes i studiet av hvordan klimahendelser kan ha påvirket det romerske samfunnet. Naturvitenskaplige kilder kan fortelle oss svært mye om lange trender i klimaet, mens historiske kilder er mer nyttig for å gå i dybden på enkelthendelser og hvordan kildene beskriver endringer og konsekvenser av slike klimahendelser. De naturvitenskaplige og historiske kildene gir oss derfor ulik informasjon og data, og kombinasjonen av denne informasjonen har vært det sentrale i denne oppgaven.

I denne oppgaven har jeg gått systematisk igjennom de ulike regionene av Romerriket og sett på klimaets påvirkning på hver og en av dem ved hjelp av ulike typer klimadata, som blant annet pollenanalyse og dendrokronologi. I gjennomgangen av klimadataen fra Romerriket kan man se hvordan ulike områder av riket opplevde forskjellige endringer i forskjellige perioder. Dette førte til varierende utfordringer i de nevnte regionene, og hadde påvirkning på hele riket – på ulike steder til ulike tider. Etersom endringer i klima best blir forklart ved å se på de lange trendene, har jeg valgt å gjøre det samme i denne oppgaven. Selv om utgangspunktet for min analyse har vært de siste hundre årene før Romerrikets fall, har det vært nødvendig å strekke tidsperspektivet til å gjelde en periode på 600 år for å virkelig kunne si noe om klimatrendene som påvirket den siste hundreårsperioden.

I motsetning til de naturvitenskaplige kildene som har gitt god og oversiktlig data over klimaendringer, har bruk av de historiske kildene tjent helt andre formål. Med bruk av de historiske kildene har jeg undersøkt hvordan ulike klimahendelser fra Romerriket ble beskrevet, og hvordan enkelthendelser som pandemiutbrudd kan ha forårsaket store befolkningsendringer. Når det gjelder andre klimatiske hendelser i de historiske kildene er det ofte svært vanskelig å

bruke kildene systematisk til å si oss noe om hvordan klimautviklingen har vært. De historiske kildene spriker i både omfang, hyppighet og tema, og det er dermed utfordrende å bruke dette datagrunnlaget til å si noe om trender og utvikling av klima.

Elver som Tiberen er den eneste klimarelaterte hendelsen som blir nevnt nok ganger i de historiske kildene til å gi et grunnlag for å prøve å lete etter historiske trender gjennom dem. Vi kan lære hvilken konsekvenser flom av Tiberen forårsaket og at elvene hadde flere tilfeller av sommeroversvømmelser enn hva den har i dag. Dessverre er ikke de historiske kildene gode nok for alle perioder, og jeg mener det er problematisk å si at perioder med få nevnte flommer dermed var mindre utsatt for dem, ettersom dette like gjerne kan være mangelen på nok historiske kilder. Dette eksempelet er spesielt tydelig på 200-tallet og 400-tallet da det nesten ikke er noen flomhendelser nevnt i de historiske kildene, mens klimadata fra år 300 til 450 viser tydelige tegn på en våtere periode. Man kunne derfor anta at denne perioden var mer flomutsatt, men det er altså ikke nok historiske kildemateriell til å trekke den konklusjonen.

Andre klimahendelser som kommer fram i de historiske kildene i svært varierte grad og fra ulike tidsperioder er værphenomen, sykdomsutbrudd og hungersnød. Utbrudd av hungersnød og sykdomsutbrudd er ikke spredt jevnt ut over kildene, og de kildene jeg har sett på støtter ikke teorien om at økte sykdomsutbrudd var en konsekvens av klima i den vestlige delen. Hadde man hatt flere kilder og mer nøyaktige klimadata fra alle de gjeldende områdene kunne man kanskje knyttet dette bedre sammen. De økte tilfellene av hungersnød på slutten av 300-tallet og 400-tallet i de historiske kildene er hovedsakelig et resultat av krigføring. Dette er da ikke mulig å sette inn i et lenger perspektiv over klimatrender.

Det samme gjelder for sykdomsutbrudd. Historiske kilder som nevner perioder med pandemiutbrudd overlapper bra med kildene fra klimadataen som viser tendensene til vulkanutbrudd. Det kan godt stemme at vulkanutbrudd kan ha vært med å utløse den Justinianske-pestene, og at visse klimatiske forhold var med på å utløse Cyprianus-pestene. I tillegg ser vi på de historiske kildene at da utbruddene først skjedde hjalp ofte de klimatiske forholdene med å forverre krisene. Det som var med på å gjøre slike utbrudd ekstra sårbare for Romerriket var handelsnettverket til Roma. På kort tid kunne en smittsom sykdom spre seg fra Aleksandria til Kartago og videre til Roma. Den sammensatte romerske verden gjorde mennesker svært sårbare. I tillegg gjorde handelen med andre områder i verden Romerriket

svært utsatt for store utbrudd. Her ser man altså en tydelig sammenheng mellom de naturvitenskaplige og historiske kildene, men det er likevel ikke nødvendigvis funnene i klimadataen som er skyld i hendelsene fra de historiske kildene.

Mellom år 350 og 470 skal det ha vært en tørkeperiode i den østlige delen av Romerriket, men i denne perioden finner man ingen tegn på sosiale uroligheter eller økonomisk nedgangstid. Det kan altså virke som økonomiske investeringer, trygghet og stabilitet i perioder med få pandemiutbrudd er det som var viktigst for det antikke samfunnet i Romerriket.

Når jeg ser på problemstillingen min om hvordan Vest-Romerriket falt som en konsekvens av klimatiske forhold er det svært viktig å se på perioden da riket faktisk falt. Historikere har lenge snakket om indre og ytre faktorer til Romerrikets fall, og jeg har gjennom denne oppgaven vært inne på flere av dem. I analysen av indre faktorer har både jordbruksproduksjon, infrastruktur og sykdomsutbrudd blitt analysert. Jeg argumenterer for at klimaet ikke nødvendigvis var så mye dårligere i denne perioden enn det den tidligere hadde vært, og at det dermed ikke har påvirket jordbruksproduksjonen i så stor grad. Den største klimatiske endringen på denne tiden var en kaldere periode, men man kan ikke finne tegn til flere sultkatastrofer som en konsekvens av dette i de historiske kildene. Det kan virke som bøndene i denne perioden var tilpassningsdyktige og byttet til andre produksjonsmåter da klimaet ble kaldere og mer uforutsigbart. Befolkningen var også mindre på 300-tallet og utover, enn hva den tidligere hadde vært på 100-tallet. Dette kan også ha gjort det lettere å produsere nok mat for å unngå sulthendelser.

Hva gjelder sykdomsutbrudd var det ingen store pandemiutbrudd mellom år 270 og midten av 500-tallet, og i den vestlige delen var det svært få nevnte epidemiutbrudd. Derimot oppstod det en del tilfeller av hungersnød, men som jeg var inne på i kapittel 5 er dette grunnet krigføring, ikke klima. Når det kommer til infrastruktur kan det virke som veinettet i Romerriket hadde blitt svekket grunnet flommer og andre klimatiske årsaker. I de historiske kildene kan jeg derimot ikke finne noe tegn til at dette forekom oftere i senantikken. Det kan også virke som dårligere infrastruktur var grunnet mindre investeringer i veinettet. Og at det var nedprioritert på grunn av andre utfordringer som fikk oppmerksomheten.

I analysen av ytre faktorer av Romerrikets fall kan også sykdommer og pandemiutbrudd være en ytre årsak som svekket Romerriket. Likevel, når vi ser at 300-tallet klarte seg relativt bra

etter 200-tallet kan man ikke nødvendigvis skyldes på sykdommer 200 år før den siste keiseren ble avsatt. I gjennomgangen av ytre årsaker har jeg vært inne på ulike barbarstammer som har kommet inn i Romerriket på slutten av 300-tallet. Dette har en rekke klimahistorikere knyttet opp mot en kraftig tørkeperiode på de asiatiske steppene. Hunerne utgjorde en spesielt stor trussel for de romerske keiserne på 400-tallet fram til år 453, men det som var mest ødeleggende i lengden var de ulike gruppene som kom som en konsekvens av hunerne. Goterne kom over grensen som flyktninger og endte til slutt opp med store landområder i Gallia og Iberia, og vandalene tok over de produktive kjerneområdene i Nord-Afrika.

Når man studerer den politiske historien i Romerriket finner man flere anledninger hvor romerne kunne ha stoppet disse gruppene, og vandalenes inntog kom som en konsekvens av at troppene langs Rhinen ble flyttet og brukt et annet sted. Hovedfokuset til de romerske keiserne i denne perioden var å vinne interne borgerkriger, noe som igjen svekket den romerske hæren. Flere ganger i denne perioden kunne Romerriket ha stoppet flere av gruppene som angrep, og goternes inntog i år 376 og de germanske stammene som kom over Rhinen i år 406 hadde ikke nødvendigvis vært like ødeleggende under ledelsen av andre keisere. Selv med inntoget av ulike barbargrupper trengte ikke dette å bety slutten for Romerriket, men måten de svarte på angrepene ble etter hvert svært ødeleggende. Tapet av spesielt Nord-Afrika, og etter hvert også Sicilia var svært avgjørende for rikets fall. Dette var områder som ikke hadde opplevd store uroligheter og som produserte store mengder korn og skatteinntekter til Roma. Tapet av denne regionen og flere mislykkede forsøk på å gjenerobre området var kanskje det mest avgjørende for Romerrikets slutt.

I denne oppgaven har jeg altså sett både på naturvitenskapelige og historiske kilder for å få et så helhetlig som mulig inntrykk om klima og klimaendringer kan ha påvirket Romerrikets fall. Som nevnt innledningsvis er den største utfordringen på feltet å etablere årsakssammenhenger mellom de lange klimatrendene og de kortsiktige historiske begivenhetene. La oss vende tilbake til Braudels ulike tidsperioder for å se nærmere på dette. I den geografiske tiden kan man se at klimaet har forandret seg ulikt i de forskjellige regionene, men også at den relative posisjonen av ulike klimatiske soner flyttet på seg og forandret utgangspunktet for matproduksjon i en stor del av Romerriket. En kan også se at det har foregått endringer i økonomisk/sosial tid med store demografiske tap som en følge av pandemiutbrudd og endringer i jordbruksmønsteret i enkelte områder. I individets tid er det vanskelig å finne endringer som

kan ha påvirket Romerrikets fall, og jeg vil nødvendigvis argumentere imot tanken om at klimahendelser var med på å bringe ned Romerriket. Hunernes vandringar kan ha vært en konsekvens av tørkeutbrudd på steppene, men presset langs grensene var et konstant problem som romerne måtte forholde seg til. Det er viktig å samle sammen mest mulig kilder og bruke store tidsaspekter når man ser på klimatiske faktorer rundt Romerrikets fall, og min konklusjon blir delt ut ifra forskjellige resultater i de ulike tidsrytmene. Klimaendringene er mest betydningsfulle innenfor den geografiske tidsrammen. Her endret klima rammebetingelsene for jordbruket, noe som førte til et dårligere ressursgrunnlag og økt sårbarhet. Likevel er det vanskelig å knytte dette til hendelsene på 400-tallet. De historiske kildene gir oss ikke noe grunnlag for endring i individets tid, noe som gjør det vanskelig å si om klimahendelser påvirket Vest-Romerriket fall. Hva gjelder til klimaendringer er Braudels modell for geografisk og økonomisk/sosial tid mest hensiktsmessig.

Min konklusjon på dette blir derfor todelt. Klimaet var dårligere etter år 150 e.kr, men akkurat i perioden de siste hundre årene er det svært få tegn i de naturvitenskaplige kildene eller de historiske kildene at Romerriket skulle gå under på grunn av klimatiske faktorer. Romerriket gjorde det svært bra med mye av det samme klimaet på 300-tallet, og de få endringene som er synlig på 400-tallet kunne man tro skulle være positive. Hunernes inntog langs grensen til Romerriket spilte helt klart en rolle. Men også dette mener jeg er en svak forklaring, grunnet flere andre bakenforliggende årsaker på samme tid som kan ha vært en viktigere faktor. Øst-Romerriket gikk ikke under i denne perioden, og i enkelte perioder var den østlige delen av riket mer utsatt for angrep av goterne og hunerne enn hva den vestlige delen var. I tillegg kan man se at Øst-Romerriket under Justinian gjenerobret store deler av Vest-Romerriket under en periode hvor klimaet skal ha vært svært dårlig.

Går vi tilbake til forskningsdebatten om Romerrikets fall ser vi at klimaendringer først og fremst kan bygge opp om forklaringer innenfor transformasjonsparadigmet og er mindre egnet til å underbygge kollapsforklaringer.

Min konklusjon er derfor at Vest-Romerriket ikke gikk under på grunn av klima eller klimaendringer i denne perioden.

# Kilder og litteratur

## Kilder:

- Ammianus Marcellinus: «Ammiani Marcellini Rerum Gestarum libri qui supersunt» oversatt av Rolfe, J.C. 1950 The University Press, Aberdeen
- Cato, Marcus Porcius «De Agri Cultura» oversatt av: Hooper W.B og Ash H.B. 1954 The Loeb Classical Library. William Heinemann LTD, London
- Claudian, «De Bello Gildonico» «The War Against Gildo» oversatt av Platnauer, M. 1922 Loeb Classical Library, Harvard University Press
- Columella, Lucius Junius Moderatus «De Re Rustica» oversatt av Foster, E.S. Heffner E.H. og H.B. Ash 1948 The Loeb Classical Library William Heinemann LTD, London
- Dio Cassius «Roman History» oversatt av Cary, E. og Foster, H.B. 1914 The Loeb Classical Library Vol III
- Diokletian, Prisedikt «The Edict of Diocletian on Maximum Prices» oversatt av Graser, E.R (1959) «An Economic Survey of Ancient Rome, volume V, Rome and Italy of the Empire» redigert av T. Frank Pageant Books Inc.
- Herodianus «Herodian of Antioch's History of the Roman Empire» oversatt av Echols, E.C 1961, Berkeley, Los Angeles
- Hieronymus, Eusebius Hieronymus Sophronius (Saint Jerome) «Epistulae» oversatt av Wright, F.A 1933 William Heinemann, London
- Hydatius «Continuatio Chronicorum» «The Chronicle of Hydatius and the Consularia Constantinopolitana. Two Contemporary Accounts of the Final Years of the Roman Empire» oversatt av Burgess, R.W 1993. Oxford
- Jordanes «Getica» «The Gothic History of Jordanes» oversatt av Mierow, C.C 1908 Seltzer Books, Princeton



- Marcellinus Comes “The Chronicle of Marcellinus” oversatt av Croke, B. 1995 Australian Association for Byzantine Studies
- Plinius, Gaius Caecilius Secundus “Epistulae” oversatt av Firth, J.B. 1900 “The Letters of the Younger Pliny.
- Plinius den eldre “Naturalis Historia” “Pliny Natural History, preface and books 1-2” oversatt av Rackman 1938 Harvard University Press, London
- Rutilius Namatianus “De Reditu Suo” “A Voyage Home to Gaul” oversatt av Wight Duff J. og Duff, A. M. 1935 “Minor latin Poets” Loeb Classical Library Volume II, William Heinemann, London
- Tacitus, Publius Cornelius  
 “The Annals of Tacitus” oversatt av Jackson. J. 1931 Loeb Classical Library vol III. Harvard University press  
 “The Histories of Tacitus” oversatt av Moore, C.M. 1931 Loeb Classical Library vol III. Harvard University press
- Varro, Marcus Terrentius “Res Rusticae” oversatt av: Hooper, W.B og Ash H.B 1954 The Loeb Classical Library William Heinemann LTD, London

## Litteratur:

- Aldrete, G. S. "Floods of the Tiber in Ancient Rome", Johns Hopkins University Press, 2007
- Baillie, M. G.L. McAneney, J. "Tree Ring Effects and Ice Core Acidities Clarify the Volcanic Record of the First Millennium" *Climate of the past* 11 2015
- Behringer, W. *A cultural history of climate*. Cambridge, Polity. 2010
- Benito, G. Thorndycraft, V.R. Rico, M. Sánchez-Moya, Y. Sopena A. «Palaeoflood and Floodplain records from Spain: evidence for long-term climate variability and environmental changes» *Geomorphology* volum 101 2008: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.05.020>
- Braudel, F. "The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II" Vol. 1 og II. Oversatt av Sian Reynolds. Harper Colophon Books, 1973
- Brown, P. "The World of late Antiquity-AD 150-750" Thames and Hudson 1971
- Buntgen, U. Tegel, W. Nicolussi, K. McCormick, M. Frank, D. Valerie, T. Kaplan, J.O. Herzig, F. Heussner, K.U. Wanner, H. Luterbacher, J. Esper, J. "2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility" *Science* 311 2011
- Corella, J. P. Stefanova, V. Adel El Anjoumi, Eugenio Rico, Santiago Giralt, Ana Moreno, Alberto Plata-Montero, Blas L. Valero-Garcés «A 2500-year multi-proxy reconstruction of Climate Change and human activities in Northern Spain: The Lake Arreo record» *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* volum 386 2013: <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2013.06.022>
- Cremonini, S. Labate, D. Curina, R. «The late-antiquity environmental crisis in Emilia region (Po river plain, Northern Italy): Geoarchaeological evidence and Paleoclimatic Considerations» *Quaternary International* volum 316, 2013 : <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.09.014>
- Crumley, C.L. "The Ecology of Conquest: Contrasting Agropastoral and Agricultural Societies» School of American Research Press 1994

- Curras. A. Zamora, L. Reed, J.M. Garcia-Soto, E. Ferrero, S. Armengol, X. Mezquita-Joanes. F. Marques, M.A. Riera, S. Julia, R. «Climate change and Human impact in Central Spain during Roman Times: High – Resolution Multi Proxy analysis of a tufa lake record (Somolinos, 1280masl)» Catena Volum 89 2012:  
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.09.009>
- Demandt, A. «Der Fall Roms: Die Auflösung der Römischen Reiches im Urteil der Nachwelt», Munich. 1984
- Drake B. L. “Changes in North Atlantic Oscillation drove Population Migrations and the Collapse of the Western Roman Empire” Scientific Reports 7:1227 2017 DOI:10.1038/s41598-017-01289-z
- Dybdahl, A. “Klima, uår og kriser I Norge, gjennom de siste 1000 år” Cappelen Damm 2016
- Fagan. B. «The Long summer: How climate changed civilization» Basic Books, New York 2004
- Gilliam, J.F “The Plague Under Marcus Aurelius” American journal of Philology 94 1961
- González-Sampérez, Penélope. Josu Aranbarr , Ana Pérez-Sanz , Graciela Gil-Romera , Ana Moreno, María Leunda , Miguel Sevilla-Callejo, Juan Pablo Corella, Mario Morellón , Belén Oliva, Blas Valero-Garcés «Environmental and climate change in the southern central pyrenees since the last glacial Maximum: a view from the lake records» Catena volum 149 2016 <https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.07.041>
- Grove, A.T. Rackham, O. “The Nature of Mediterranean Europe: an ecological History” Yale University Press 2003
- Harper, Kyle. “The Fate of Rome-Climate disease & the end of an empire” Princeton University Press 2017
- Heather, P. “Empires and Barbarians, the fall of Rome and the Birth of Europe” Oxford University press 2009
- Hennig. Dr. R «Katalog bemerkenswerter Witterungsereignisse: von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1800» A. Asher & Co, Berlin 1904

- Holzhauser, H. Magny, M. Zumbul J.H. «Glacier and Lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years» 2004 *The Holocene*, London Volume 15 Issue 6
- Hughes, J. D. “Environmental Problems of the Greeks and Romans, Ecology in the ancient Mediterranean” 2<sup>nd</sup> edition Johns Hopkins University Press 2014
- Huntington, E. “The Pulse of Asia-A Journey in Central Asia illustrating the geographic basis of history” Houghton Mifflin company 1907
- Izdebski, A. Pickett, J. Roberts, N. Waliszewski, T. “The Environmental, Archaeological and Historical Evidence for regional Climate Change and Their Societal Impacts in the Eastern Mediterranean in Late Antiquity” *Quaternary Science Reviews* 136 2015: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.022>
- Jeskins, P. “The Environment and the Classical World” Bristol Classical Press 1998
- Jones, A. H. M. (1964). *The later Roman Empire 284-602 : a social, economic and administrative survey* : 2. Baltimore, Md, Johns Hopkins University Press.
- Jongman, W.M “Roman Economic Change and the Antonine Plague: Endogenous Exogenous, or what?” in E. Lo Casico, ed, *Limpatto della “peste Antonina”*, Bari 2012
- Kooistra, L.I. “Borderland Farming, possibilities and limitations of Farming in the Roman period and Early Middle Ages between the Rhine and Meuse” *Van Gorcum & Comp* 1996
- Lamb, Henry. Roberts, N. Leng, M. Barker, P. Benkaddour, A. Van der Kaars, S. «Lake evolution in a semi-arid montane environment: responses to catchment change and hydroclimatic variation” *Journal of Paleolimnology* volume 21:3. 1998
- Lamb, H. H. “Climate, history and the modern world”. London, Routledge. 1995
- Littman, R.J. Littman M.L “Galen and the Antonine Plague” *American Journal of Philology* 94 1973

- Magny, M. De Beaulieu, J-L. Drescher-Schneider, R. Vanniere, B. Walter-Simonnet, A. Miras, Y. Millet, L. Bossuet, G. Peyron, O. Brugiapaglia, E. Leroux, A “Holocene Climate Change in the Central Mediterranean as Recorded by Lake Level Fluctuations as Lake Accesa (Tuscany, Italy)” *Quaternary Science Reviews* 26:13-14 2007  
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2007.04.014>
  
- Mann, M. Jones, P. «Global surface temperatures over the past two millennia» *Geophysical Research Letters* Volume 30 issue 15 2003
  
- Martín-Puertas, C. Blas, L. Valero-Garcés, M. Mata, P. González-Sampériz, P. Bao, R. Moreno, A. Stefanova, V. «Arid and humid Phases in southern Spain during the last 4000 years: the zonal lake record» *The Holocene* volum 18,6 2008:
  
- Mellor, Ronald “The Roman Historians”, New York, Taylor and Francis 1999
  
- Mensing, S.A. Tunno, I. Sagnotti, I. Florindo, F. Noble, P. Archer, C. Susan Zimmerman, Francisco Javier Pavon-Carrasco, Gabriele Cifani, Susanna Passigli, Gianluca Piovesan “2700 years of Mediterranean environmental change in central Italy: a synthesis of sedimentary and cultural records to interpret past impacts of climate on society” *Quaternary Science Reviews* volum 116 2014
  
- McCormick, M. Buntgen, U. Cane, M.A, Cook, E. R. Harper, K. Huybers, P.J. Litt, T. “Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence” *Journal of Interdisciplinary History*, Volume 43 Issue 2 2012
  
- McNeill, W.H “Plagues and Peoples” Garden City 1976
  
- Rosen, A.M. “Civilizing Climate-Social Responses to Climate Change in the Ancient Near East” Altamira Press 2007
  
- Sadori, L. Giraudi, C. Masi, A. Magny, M. Ortu, E. Zanchetta, G. Izdebski, A. «Climate, environment and society in southern Italy during the last 2000 years: A review of the environmental, historical and archaeological evidence» *Quaternary Science Reviews* volum 136 2015: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.09.020>
  
- Scanlon, T.F. “Greek Historiography” John Wiley & Sons, Incorporated, 2014
  
- Shaw, B.D. “Climate, environment and history: the case of Roman North Africa” Wigley T.M.L. Ingram, M.J og Farmer, “Climate and History: Studies in Past climates and Their Impact on Man” Cambridge University Press 1985

- Sigl, M. Winstrup, M, McConnel, J.R. Welten, K.C. Plunkett, G. Ludlow, F. Buntgen, U. Caffee, M. Chellman, N. Mf “Timing and Climate Forcing of Volcanic Eruptions for the Past 2,500 Years” Nature 523; 2015
- Stanfill, J.P. Schneider, A.W. “Gothia Submerged: the impacts of severe flooding on Valens’s first Gothic war” John Hopkins University Press, Journal of Late Antiquity 10: 2017
- Stathakopoulos, D. Ch. “Famine and Pestilence in the Late Roman and Early Byzantine Empire, a systematic survey of subsistence crises and epidemics” Ashgate Publishing Company 2004
- Steinhilber, F. Beer, J. Frohlich, C. “Total Solar Irradiance during the Holocene” Geophysical Research Letters 36(19): 2009
- Thommen, L “An Environmental History of Ancient Greece and Rome” oversatt av Philip Hill Cambridge University Press 2012
- Ward-Perkins, B. “The Fall of Rome, and the end of civilization” Oxford University press 2005
- Weikinn. C. «Quellentexte zur Witterungsgeschichte Europas von der Zeitwende bis zum Jahre 1850» Akademie Verlag, Berlin 1958
- Teleles, I.G. «Meteologika Phainomena kai klima sto vyzantio» Athen 2004

## **Internettsider**

- McCormick, M. Harper, K. More A. Gibson K «Geodatabase of Historical Evidence on Roman and Post-Roman Climate» (Version 4) 2012 Harvard Dataverse Network <http://hdl.handle.net/1902.1/22615> (accessed 06.12.17.)



