

Ett klimat i förändring

*Hur Jämtlands läns näringsliv
påverkas av klimatförändringarna
i andra länder*

April 2021



Kontakt

Denna rapport är framtagen av PwC Sverige. Huvudansvarig för rapporten är Johan Jacobsson. Studien har genomförts av ett team bestående av Johan Jacobsson, Anton Andersson och Thea Brorson. Från Länsstyrelsen Jämtlands län har Lina Molin och Lars Jonsson medverkat. Även ett flertal företag i Jämtlands län samt länets kommuner har bidragit med insikter till rapporten.

För frågor till PwC med anledning av rapporten kontakta:

Johan Jacobsson

E-post: johan.jacobsson@pwc.com

Tel: 010-212 41 08

För frågor till Länsstyrelsen Jämtlands län med anledning av rapporten kontakta:

Lina Molin

E-post: lina.molin@lansstyrelsen.se

Tel: 010-225 33 68

Lars Jonsson

E-post: lars.z.jonsson@lansstyrelsen.se

Tel: 010-225 32 67

Om Oss

PwC Sverige är marknadsledande inom revision samt skatte- och affärsrådgivning, med 2 800 medarbetare och 34 kontor runt om i landet. Vår syfte är att skapa förtroende i samhället och lösa viktiga problem. Våra 45 000 kunder är såväl globala som svenska företag och organisationer i alla storlekar samt verksamheter inom den offentliga sektorn. Vi vägleder våra kunder och hjälper dem att uppnå sina mål, oavsett vilken fas deras verksamhet befinner sig i. PwC Sverige drivs som en självständig och oberoende juridisk enhet. Vi ingår i det globala nätverket PwC, som har 250 000 medarbetare i 158 länder. Det ger oss möjlighet att dela kunskaper och erfarenheter globalt och tillsammans utveckla hållbara lösningar för våra kunder

Copyright

© 2021 PricewaterhouseCoopers i Sverige AB. Att mångfaldiga innehållet helt eller delvis är förbjudet enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk. Förbudet gäller varje form av mångfaldigande genom tryckning, kopiering etc.



Inledning

Vi lever i en värld och ett samhälle där de fysiska effekterna av klimatförändringarna blir tydligare och tydligare, och där även övergångseffekterna, till följd av försök att gå över till en mer koldioxidsnål ekonomi, blir mer framträdande¹. I samband med detta ökar pressen på företag men även hela regioner eller länder att utvärdera och stärka sin klimatrezilens. De flesta företag idag arbetar med klimatrisker enbart för att leva upp till lagkrav och marknadsstandarder snarare än för att skapa en resiliens genom att inkludera klimatrisker i sin strategi².

I World Economic Forum's Global Risk report för 2021³ så är det tydligt att risker kopplade till miljö och klimat hör till de mest allvarliga riskerna som världen står inför. Av de sju risker som WEF har identifierat som de som är troligast att inträffa så är 4 av dem kopplade till miljö och klimat. Likaså när de identifierat de risker som tros ha störst påverkan på världen så är 4 av 7 risker kopplade till miljö och klimat.

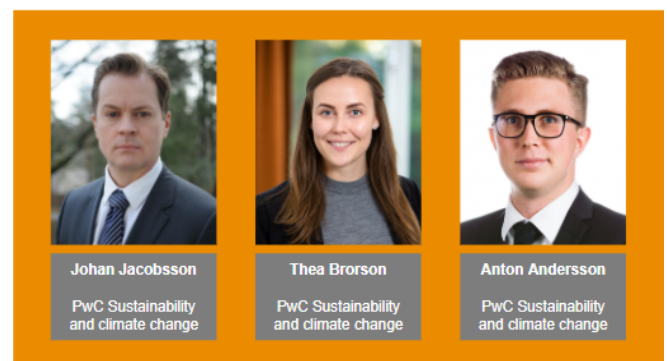
I Sverige har det pågått klimatanpassningsarbete under en tid. Analysen som ligger till grund för anpassningsarbetet har till största del baserats på information kring hur direkta fysiska effekter kommer att påverka Sverige. Det har inte gjorts lika många analyser kring hur Sverige och det svenska näringslivet påverkas av klimatförändringarna i andra länder. På Sverigenivå har detta arbete påbörjats och nu vill även Länsstyrelsen i Jämtlands län ta ett grepp kring frågan och lägga grunden till hur man på länsnivå ska arbeta med klimatanpassning för indirekta effekter. PwC har därför på uppdrag av Länsstyrelsen Jämtlands län fått i uppdrag att utföra en studie av vilka indirekta effekter av klimatförändringarna i andra länder som kan påverka länets näringsliv. I denna rapport presenterar vi resultatet av vår studie.

FN:s klimatpanel IPCC släppte under hösten 2018 en rapport som redovisar skillnader i konsekvenser för världen vid 1,5 graders uppvärmning jämfört med 2 graders uppvärmning. Resultatet i rapporten visar på att det finns en tydlig vetenskaplig grund för att konstatera att skillnaderna är högst väsentliga⁴. Som utvecklingen ser ut nu så kommer det vara mycket svårt att nå en begränsning även på två graders uppvärmning. Som exempel så visar PwC:s Low Carbon Economy Index 2020, som åskådliggör koldioxidintensitet genom att ställa koldioxidutsläpp i relation till BNP, att minskningstakten under 2019 var 2,4 %, för att vi ska kunna nå Parisavtalet behöver takten vara fem gånger snabbare⁵.

Studien som redovisas i denna rapport har tagit utgångspunkt i att den globala uppvärmningen kommer att överstiga 2 grader. Vilket scenario vi kommer att hamna i och med vilken uppvärmning är det ingen som vet idag. Riskerna, möjligheterna och konsekvensen av de klimatförändringar som analyseras i denna rapport kommer därför att behöva uppdateras och utvecklas i takt med ökad kunskap.

Studien har genomförts på uppdrag av Länsstyrelsen Jämtlands län, som enligt förordningen (2018:1428) om klimatanpassning ska analysera hur länet påverkas av klimatförändringarna samt stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. I arbetet med studien har Jämtlands läns kopplingar till andra länder analyserats utifrån branscher som identifierats som viktiga för länet och som samtidigt i stor utsträckning kan påverkas av indirekta effekter av klimatförändringar i andra länder.

Det är vår förhoppning att denna rapport kan bidra med nya insikter och vara en utgångspunkt för fortsatt arbete inom detta viktiga område.



¹ Marsch & McLennan Companies 2017

² Marsch & McLennan Companies 2017

³ World Economic Forum 2021

⁴ IPCC 2018a

⁵ PwC 2020

Sammanfattning

Jämtlands län och dess näringsliv står inför stora förändringar till följd av klimatförändringarna och resultatet av rapporten visar att det finns ett behov för vidare arbete med indirekta klimatrisker för att skapa resiliens hos Jämtlands läns näringsliv. Jämtlands län har stora värden i areella näringar, turism och energi, alla branscher som kommer få ändrade förutsättningar till följd av ett ändrat klimat. Men det är inte bara risker som väntas uppstå, utan även en hel del möjligheter.

Förändringarna som väntas i det scenario som beskrivs i rapporten är stora framförallt i kustnära regioner och i regioner nära ekvatorn. Jämtland kommer också att se stora förändringar men är varken kustnära eller i så mån att det är outhärdligt höga temperaturer som väntas. Istället handlar det om förändrat årstidsväder. Medvetenhet om att förändringar kommer och motståndskraft samt opportunistisk kring dessa förändringar bör prägla strategier och risktänkandet i regionen. Förändringarna bör kunna gynna agilt beteende och affärsmodeller som anpassas efter nya förutsättningar. Ur ett konkurrensperspektiv med allt annat lika bör Jämtlands

förutsättningar komparativt förbättras och ge fler möjligheter än risker i jämförelse med lejonparten av andra regioner globalt. Det bör i sin tur kunna ge tillväxt i attraktivitet och i produktivitet.

Företagare bör löpande inventera sina risker och möjligheter och bygga sin egen resiliens och strategi för att maximera välgång i ett förändrat klimat. Generellt kommer kostnader för redundans i leverantörsled och lagerhållning av varor att behöva vägas mot ökad risk för avbrott i leveranser och kostnaden för detta. Över tid i det i rapporten beskrivna scenariot kommer även koldioxidutsläppens kostnader att öka. Oavsett om företagen i Jämtland har direkta utsläpp av koldioxid eller om det handlar om koldioxidutsläpp orsakade av transporter, i leverantörsled eller orsakade av användningen av produkter så bör utsläppen begränsas för att inte belasta.

Nedan presenteras en sammanställning av de risker och möjligheter som har identifierats för respektive bransch. Dessa är beskrivna mer i detalj i kapitlet *Klimatförändringarnas påverkan på Jämtlands län*.

Sammanställning av identifierade risker och möjligheter

Bransch	Definition av möjlighet eller risk	Möjlighet/risk
Besöksnäring	Möjligheter till ökad turism på kort sikt	Möjlighet
	Risk för minskad vinterturism på lång sikt	Risk
	Förändrade rörelsemönster ställer krav på samhällets förmåga att anpassa sig	Möjlighet/risk
	Risk för påfrestningar på resurser till följd av ökad turism	Risk
Handel och tillverkning	Risk för ökade transportkostnader	Risk
	Möjlighet att utveckla nya varor och tjänster för export	Möjlighet
	Risk för ökade priser på importvaror	Risk
Livsmedel och jordbruk	Ökade priser på livsmedel	Risk
	Minskat utbud av livsmedelsvaror	Risk
	Ökad export av Jämtländska livsmedelsvaror	Risk
Skogsindustri	Risk för ökade transportkostnader	Risk
	Möjlighet att utveckla nya varor och tjänster för export	Möjlighet
Fastighetssektorn	Ökade materialkostnader till följd av störningar i leverantörskedjor	Risk
	Ökat behov av fastigheter i Jämtlands län till följd av ändrade resvanor	Möjlighet
	Ökat intresse för att investera i Jämtlands län till följd av relativt hög anpassningskapacitet	Möjlighet
Energi	Risk för skador på energinfrastruktur till följd av extremväder	Risk
	Ökade elpriser till följd av ändrade förutsättningar för elproduktion	Möjlighet
	Möjlighet till ökad innovation och energieffektivitet till följd av mer fördelaktigt klimat	Möjlighet

Innehållsförteckning

Att läsa och förstå rapporten	6
Bakgrund	8
Klimatförändringarnas påverkan globalt	12
Klimatförändringarnas påverkan på Sverige	22
Klimatförändringarnas påverkan på Jämtlands län	24
Besöksnäring	26
Handel och tillverkning	29
Livsmedel och jordbruk	32
Skogsindustri	36
Fastighetssektor	39
Energisektor	41
Slutsats & Rekommendationer	44
Referenser	47

Att läsa och förstå rapporten

Denna rapport är skriven av PwC Sverige på uppdrag av Länsstyrelsen Jämtlands län med målet att bidra med en bred bild över hur indirekta effekter av klimatförändringar i omvärlden kan påverka Jämtlands län. Syftet med rapporten är att ge en översiktlig bild av väsentliga områden för klimatanpassning och genom det kunna bidra med insikter om var på regional och lokal nivå åtgärder bör vidtas för att Jämtlands län och dess näringsliv ska vara rustat för de utmaningar som uppstår till följd av klimatförändringar i andra länder.

Grunden till analyserna som har gjorts har varit tillgänglig litteratur. Primära källor har varit rapporter från IPCC och tillgänglig statistik från till exempel SCB. Utöver detta har mycket information inhämtas från mer branschspecifika källor.

Som ett komplement till litteraturstudien skickades en enkät ut till flertalet företag i Jämtlands län. Svaren från enkäten användes för att ge en ökad förståelse för de Jämtländska företagens omvärldsberoende. Även länets kommuner fick svara på några frågor gällande deras klimatanpassningsarbete.

Metoden för analys består av tre huvudsakliga steg:

1. Klimatförändringarnas påverkan globalt
2. Klimatförändringarnas påverkan på Sverige
3. Klimatförändringarnas påverkan på Jämtlands län

Dessa olika steg, vilka också följer strukturen i rapporten beskrivs mer i detalj nedan.

Klimatförändringarnas påverkan globalt - beskrivning av scenario

Den första delen består av en kartläggning av klimatförändringarnas påverkan ur ett globalt perspektiv. Som utgångspunkt har en analys gjorts utifrån scenariot RCP 8,5 i IPCC:s senaste utvärderingsrapport (AR5). En introduktion till IPCC och klimatscenarier ges i bakgrunden (s.9) i denna rapport. Baserat på data från IPCC beskrivs klimatförändringarnas påverkan på olika regioner i världen, både de fysiska förändringarna och de riskfaktorer förändringarna för med sig.

Klimatförändringarnas påverkan på Sverige

Den andra delen fokuserar på Sverige. I denna del beskrivs de fysiska förändringarna för Sverige baserat på data från SMHI samt vilken direkt påverkan dessa förändringar kan ha på Sverige. Baserat på tillgänglig litteratur så beskrivs i denna del även översiktligt indirekta risker och möjligheter för Sverige till följd av klimatförändringar i andra delar av världen.

Klimatförändringarnas påverkan på Jämtlands län

Den tredje delen har sitt fokus på Jämtlands län. I denna del beskrivs först näringslivet i länet och hur det skiljer sig mot Sverige i stort. Data för detta hämtas från tillgänglig statistik och

litteratur. Sedan beskrivs risker och möjligheter som väntas uppstå utifrån det valda scenariot mer specifikt för olika branschgrupper i Jämtlands län.

Här används även ND-GAIN-data för att förstå hur sårbara de länder som respektive bransch har export till och från är. Analysen och utvärderingen av risker och möjligheter utgår från TCFD-ramverket.

Som ett komplement till litteraturstudien och för att få en ökad förståelse för vilket omvärldsberoende företag i Jämtlands län har skickades enkäter ut till ett urval av företagen i länet där de fick beskriva sina kopplingar till andra länder. Urvalet av företag togs fram med hjälp av Bisnode, där alla svenska företag finns registrerade. Först sällades alla bolag med färre än 9 anställda bort. Sedan gjordes en sällning där endast de branscher som ansågs relevant för studien togs med, det vill säga branscher med större utsatthet mot klimatrisker i andra länder. Baserat på antalet företag inom respektive bransch i länet bestämdes hur många företag inom vardera bransch som skulle tas med i urvalet. Dessa fördelades sedan i grupper med liknande förutsättningar för indirekt påverkan av klimatförändringar i andra delar av världen.

Stråvan var att välja ut drygt 150 bolag och efter fördelningen slutade det på 174 företag. Företagen valdes ut främst baserat på omsättning och antal anställda, samtidigt som en geografisk spridning försökte uppnås. Listan med de företag som valdes ut kompletterades sedan av representanter från Länsstyrelsen med företag som Länsstyrelsen ansåg viktiga för länet men som inte kommit med i urvalet. Svarsfrekvensen på utskickade enkäter till företag var 33%, svarsfrekvensen på enkäten till kommuner var 88%.

Att förstå och använda rapporten

Den här rapporten ger en översiktlig bild av vilka konsekvenser som kan vara att vänta i Jämtlands län till följd av klimatförändringar i länder som länet har starka kopplingar till. I rapporten presenteras ett antal risker och möjligheter som kan uppstå till följd av indirekta klimatförändringar. Rapporten kan ses som en sammanfattning av tillgänglig kunskap samt en analys som kan lyfta var det kan finnas ett behov av klimatanpassningsåtgärder eller kunskapsuppbyggnad. Framtidsscenarier har använts i metoden för att identifiera indirekta risker och möjligheter. Dessa bör användas med viss försiktighet, då de är förknippade med betydande osäkerheter, dock kan de användas som vägledning.

I denna rapport presenteras i de flesta fall effekterna av klimatförändringarna i andra länder som antingen risker eller möjligheter. Det är dock viktigt att komma ihåg att verkligheten

inte är svart eller vitt. Många av de effekter som lyfts kan leda till både risker och möjligheter. Det som lyfts som möjligheter skulle även kunna innebära en risk och tvärtom. Utnyttjande av möjligheter eller hantering av risker kan innebära målkonflikter med andra viktiga eller nödvändiga mål.

Ambitionen och förhoppningen med denna rapport är att den ska kunna ge en översikt som kan ge nya perspektiv, tankar och idéer som i sin tur kan bidra till fortsatt kunskapsutveckling



Bakgrund

I denna del ges en introduktion till ämnen som kan vara bra att ha en grundförståelse kring för att kunna ta till sig innehållet i rapporten. Detta innefattar klimatrisker, TCFD, klimatscenarier och ND-GAIN-index.

Introduktion till klimatrisker och TCFD

Det finns många olika typer av klimatrisker. Klimatet förändras och hur vi agerar de närmast kommande åren har stor påverkan på hur vår värld i framtiden kommer att se ut. Förändringarna skapar olika typer av risker för samhället i stort och även alla företag står inför stora risker och möjligheter i och med de samhällsförändringar som sker. Dessa risker och möjligheter kan komma att ha stor påverkan på företags ekonomi och från intressenter, såsom investerare, har intresset för information kring denna påverkan ökat de senaste åren.

Som ett svar på detta utkom under 2016 G20-ländernas Financial Stability Board med sina slutliga rekommendationer för finansiell redovisning av klimatrelaterade risker och möjligheter genom Task Force on Climate-related Financial Disclosures, ofta benämnt som TCFD⁶. Syftet är att utveckla rekommendationer för frivillig och konsekvent rapportering av klimatrelaterade finansiella risker och möjligheter. TCFDs riktlinjer utgår ifrån styrning, strategi, riskhantering, mätvärden och målbilder. Rent konkret handlar TCFD om att ha finansiell förståelse för hur ett bolag påverkas av att klimatet förändras över tid samt hur bolaget påverkas av styrmedel för att begränsa utsläppen av koldioxid. TCFD ger förutsättningar att förstå hur ett bolag påverkas av ett förändrat klimat och hur företag kan påverkas av potentiella styrmedel med syfte att begränsa till exempel koldioxidutsläpp.

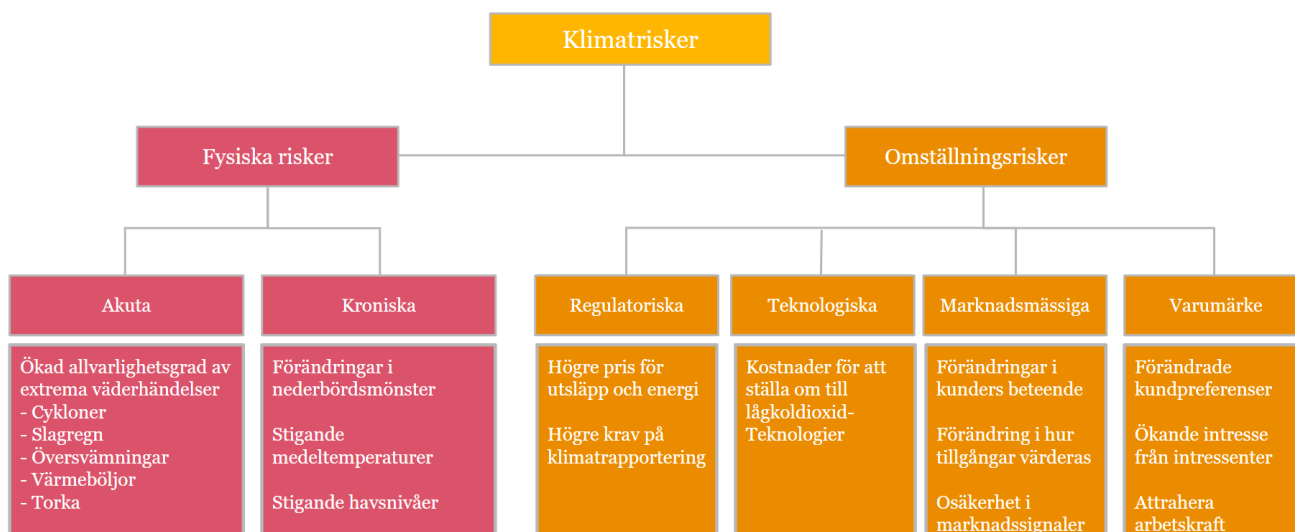
Det ger också en grund för att kartlägga risker och möjligheter som följer av att klimatet förändras och att samhällena responderar mot dessa förändringar. Att rapportera enligt dessa riktlinjer skapar också en transparens mot investerare, långgivare och andra intressenter. Utfallet ger förutsättningar för bättre lönsamhet, högre resiliens och minskad klimatpåverkan. TCFDs rekommendationer har legat till grund för angreppssättet i denna rapport och speciellt de indirekta effekterna för Jämtlands län som följer av klimatförändringar i andra regioner.

Vidare så finns det i ramverket en bra översikt av de olika typer av klimatrisker som identifierats. Dessa illustreras nedan i figur 1.

Klimat effekter kan delas upp i direkta och indirekta risker. Direkta risker är precis som det låter risker som påverkar till exempel ett bolag direkt. Ett fastighetsbolag kan användas som exempel, om ett område där bolaget har fastigheter drabbas av översvämning så är det en direkt fysisk risk. Som exempel för indirekta risker kan tas ett svenskt tillverkningsbolag som i stor utsträckning är beroende av en specifik leverantör i Bangladesh. Översvämningar i Bangladesh är då en indirekt risk för det svenska bolaget då det kan få en stor påverkan på bolaget även om den fysiska risken egentligen inte direkt drabbar företaget.

En annan typ av indirekt påverkan kan vara att det i andra länder blir betydligt varmare på somrarna vilket kan göra att de i större utsträckning väljer att turista i Sverige på sin semester där det är lite svalare. Detta skulle då kunna vara en möjlighet för företag i Jämtlands län som kommer från en indirekt påverkan.

I denna rapport kommer fokuset ligga på just indirekta risker och möjligheter. Det kommer att studeras hur företag som verkar i



Figur 1. Översikt av olika typer av klimatrisker

⁶ TCFD 2017

Jämtlands län kan komma att påverkas av förändringar som sker på andra ställen i världen.

Tänkbara scenarier för klimatförändringar

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) är FN:s klimatpanel och grundades av WMO, FN:s meteorologiska världsorganisation, samt av UNEP, FN:s miljöorgan, år 1988. Organisationen omfattar 195 stater och har som uppgift att samla in och utvärdera information kring klimatvariation och förändringar. Vidare har de som uppgift att ge världen vetenskapligt underlag för att förstå klimatförändringar och deras påverkan på människor, samhälle och miljö⁷.

Den första uppsättningen av scenarier för klimatförändringar släppte IPCC år 1992. Åtta år senare, under 2000, så utkom IPCC med den andra generationens prognoser, den rapporten kallas för specialrapporten om utsläppsscenarier (SRES). Dessa scenarier användes sedan i två andra viktiga rapporter, den tredje bedömningsrapporten (TAR) samt den fjärde bedömningsrapporten (AR4), som gemensamt använts som referenspunkter för mycket klimatforskning.

Den femte utvärderingsrapporten, som kom 2013 (Climate Change 2013: The Physical Science Basis) bygger på senaste generationens klimatmodellberäkningar för utvecklingen av klimatet i framtiden. I rapporten beskrivs fyra olika utvecklingsvägar för framtida koncentrationer av växthusgaser, aerosoler samt andra klimatpåverkande faktorer. Dessa utvecklingsvägar går under benämningen RCP:er, (representative concentration pathways)⁸. I tabell 1 visas de olika scenarierna och vad de innebär⁹. IPCC håller för närvarande på att arbeta på den sjätte utvärderingsrapporten som väntas att släppas under 2021¹⁰ (IPCC 2021).

RCP8,5	RCP6,0	RCP4,5	RCP2,6
Fortsatt höga utsläpp av koldioxid	Ökade koldioxidutsläpp fram till 2060	Ökade koldioxidutsläpp fram till 2040	Kulminerade koldioxidutsläpp omkring år 2020
Hög energiintensitet	Lägre energiintensitet än i RCP8,5	Lägre energiintensitet	Låg energiintensitet
Ingen tillkommande klimatpolitik	-	Kraftfull klimatpolitik	Ännu kraftfullare klimatpolitik
Jordens befolkning ökar till 12 miljarder	Befolkningen ökar till strax under 10 miljarder	Befolkningsmängden något under 9 miljarder	Jordens befolkning ökar till 9 miljarder
Stort beroende av fossila bränsle	Stort beroende av fossila bränsle	Omfattande skogsplanteringsprogram	Minskad användning av olja
Anspråk på betes- och odlingsmark för jordbruksproduktion ökar	Arealen åkermark ökar men betesmarkerna minskar	Lägre arealbehov för jordbruksproduktion, till följd av större skördar och förändrade konsumtionsmönster	Ingen väsentlig förändring i arealen betesmark. Ökning av arealen jordbruksmark på grund av bioenergiproduktion
Metanutsläppen ökar kraftigt	Stabiliserade utsläpp av metan		Utsläppen av metan minskar med 40 %
Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt			

Tabell 1. Översikt av IPCCs klimatscenarier

⁷ IPCC 2018b

⁸ Wayne 2013

⁹ SMHI 2018

¹⁰ IPCC 2021

Syftet med RCP:erna är att konkretisera klimatutvecklingen beroende på graden av klimatpåverkan, som till stor del drivs av halten växthusgaser i atmosfären. Det är inte meningen att scenarierna ska användas för att förutse framtiden, utan tanken är att de ska visa på möjlig framtida utveckling. Där man tittar på allt från en värld där utsläppen fortsätter på samma nivå som idag, till en värld där vi haft en lyckad omställning med betydligt lägre utsläppsnivåer än idag. Scenarierna kan hjälpa oss att förstå osäkerheter och alternativa framtider på ett bättre sätt och på så sätt skapa underlag för beslut om anpassningsåtgärder eller utsläppsregleringar¹¹.

Klimatscenario för denna rapport

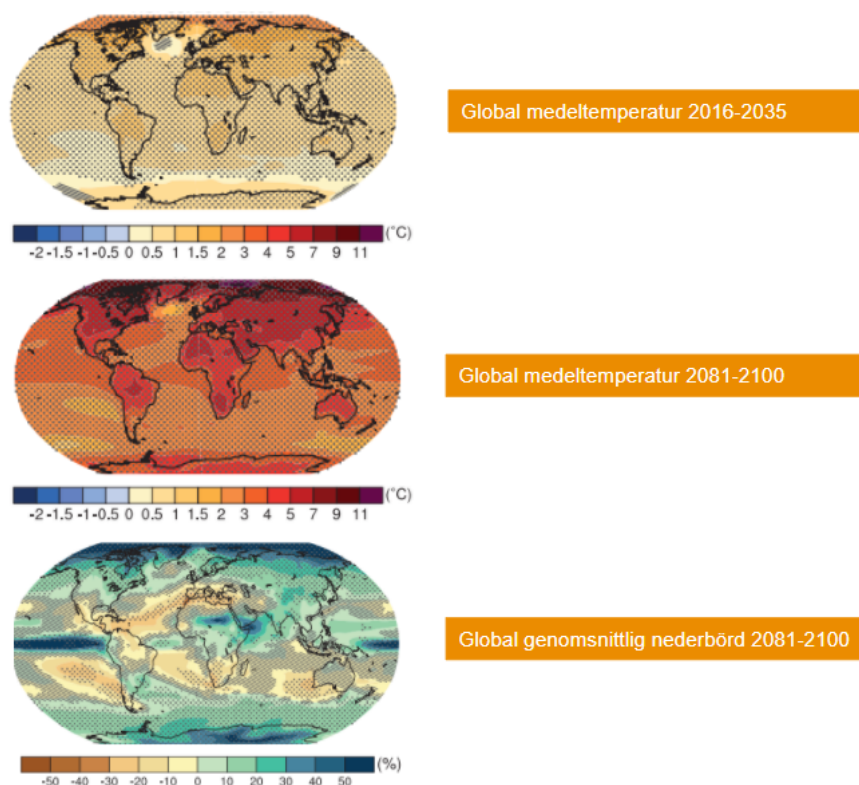
I denna rapport är fokus indirekta effekter på olika branscher i Jämtlands län till följd av klimatförändringar i andra länder. Analysen i rapporten sker på aggregerad nivå och identifierar indikationer för möjligheter samt risker som kan komma att uppstå på grund av klimatförändringar i andra länder. Rapporten kan vara ett startskott för fortsatta risk- och sårbarhetsanalyser, som inkluderar indirekta klimateffekter i Jämtlands läns handlingsplaner för klimatanpassning.

Antagandena i denna rapport baseras på RCP 8,5. Scenariot innebär en global medeltemperaturökning med 2,6 - 4,8°C fram till 2081-2100 jämfört med 1986-2005¹².

Vidare antas det i detta scenario att¹³:

- Fortsatt höga utsläpp av koldioxid, med utsläppsnivåer tre gånger så stora som dagens vid 2100
- Kraftig ökning av metanutsläpp
- Att jordens befolkning ökar till 12 miljarder
- Större befolkning har lett till att mer mark för jordbruksproduktion har tagits i anspråk
- Ökad energieffektivitet till följd av teknikutveckling, denna utveckling går dock långsamt.
- Fortsatt stort beroende av fossila bränsle
- Svag klimatpolitik

Figur 2 visar modellerade klimatförändringar för RCP8,5 och hur medelvärden för nederbörd och temperaturer förväntas att ändras för perioderna 2016-2035 respektive 2081-2100.



Figur 2. Globala förändringar i medeltemperatur och genomsnittlig nederbörd för scenario RCP8,5.
Källa: IPCC (2013). *Climate change 2013*. s. 89-91

¹¹ SMHI 2018

¹² IPCC 2013

¹³ SMHI 2018

Länders sårbarhet

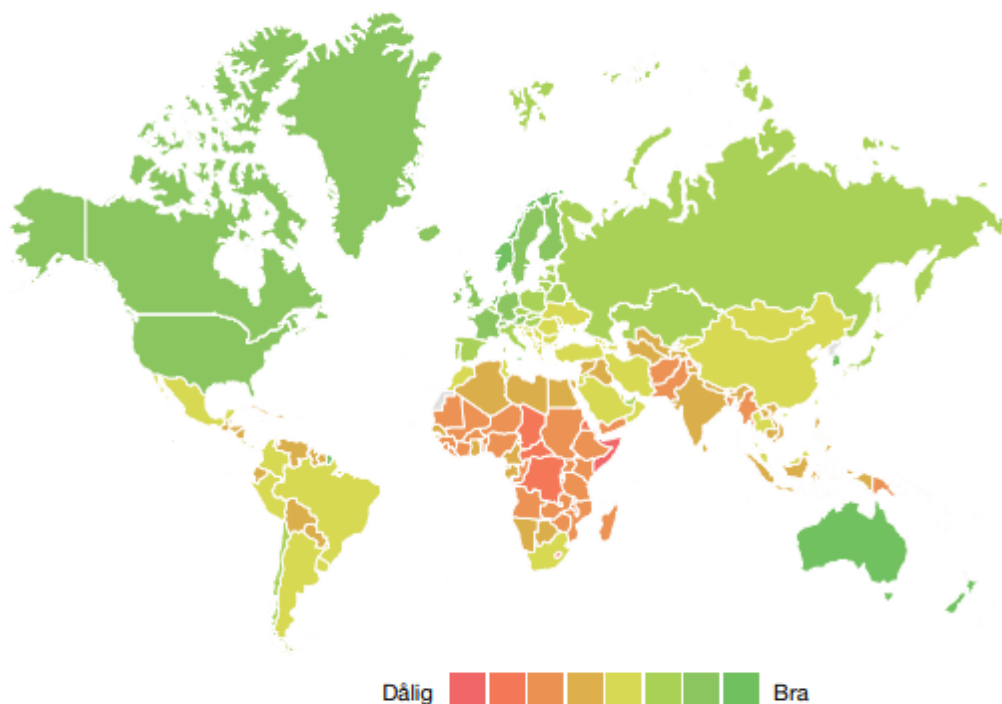
Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN-index) är utvecklat av Notre Dame Global Adaptation Initiativ, vilket hör till Notre Dame state University i Indiana. De har rankat 182 länder baserat på 45 indikatorer för att illustrera länders sårbarhet inför klimatförändringarna samt ländernas anpassningsförmåga till dessa. Genom att sammanställa IPCC:s klimatscenarier med sociala och politiska faktorer baserade på ekologiska, ekonomiska, politiska, institutionella, demografiska och kulturella förhållanden visar ND-GAIN hur sårbart ett land är inför klimatförändringarna. Därmed fås en indikation på hur stora konsekvenserna av klimatförändringarna blir för ett land¹⁴.

Figur 3 visar det globala indexet för klimatsårbarhet. Skalan går från röd till grön där de grönmarkerade länderna är de som är minst sårbara för klimatförändringar, medan de röda länderna är de som är mest sårbara. Det går tydligt att se på kartan att de länder som är klassade som låg- och medelinkomstländer i enlighet med Världsbankens definition, i större utsträckning har en högre sårbarhet än höginkomstländer. Vidare så visar kartan att de länder som ligger närmast ekvatorn, såsom Afrika söder om Sahara och södra Asien är regioner där direkta klimatförändringar i kombination med svaga politiska och ekonomiska institutioner bidrar till en hög sårbarhet.

På den gröna delen av skalan återfinns länder med bättre förutsättningar för att kunna hantera förändringarna, ofta på grund av en större politisk stabilitet i kombination med mer hanterbara effekter av klimatförändringarna. Bland de regioner och länder som räknas ha en låg sårbarhet finns till exempel Europa, Nordamerika och Australien.

Även om Sverige har goda förutsättningar för att hantera klimatförändringar inom landet så påverkas olika sektorer och verksamheter i Sverige av indirekta risker till följd av andra mer utsatta länders förmåga till anpassning. Detta är något som är väldigt viktigt att inkludera i risk- och sårbarhetsanalyser.

I kommande kapitel presenteras en översikt av de risker som världens olika regioner kommer att drabbas av till följd av klimatförändringar.



Figur 3. ND-GAIN Index över länders sårbarhet och anpassningsförmåga för klimatförändringar

¹⁴ University of Notre Dame 2021

Klimatförändringarnas påverkan globalt

Ett första steg i att förstå hur ett specifikt land eller en specifik region utsätts för indirekta risker till följd av klimatförändringar i andra länder, är att förstå hur dessa andra länder påverkas av ett förändrat klimat. Nedan beskrivs hur olika regioner i världen kommer att påverkas av klimatförändringarna i ett RCP 8,5-scenario.

Afrika

Även om Afrika inte tillhör den del av världen där störst temperaturökningar är att vänta så är det den del av världen där det i störst utsträckning är förväntat att livsmedelsförsörjning, hälsa och tillgång till vatten kommer att påverkas.

Anledningen till att Afrika väntas drabbas hårdare av detta beror på att länder i Afrika generellt har en låg anpassningsförmåga, vilket kombinerat med hög exponering för torka och översvämningar väntas ge stora konsekvenser. Man har redan idag sett en ökning av extremväder i form av torka och översvämningar. Med ökad befolkningstillväxt och urbanisering väntas den redan påtagliga vattenstressen förvärras. Det är även förväntat att de områden som redan nu är utsatta för torka kommer exponeras ytterligare för detta. Sammantaget kan man

säga att de risker som många regioner i Afrika står inför redan idag kommer att förstärkas och förvärras i takt med att klimatet förändras. Hur vatten- och vektorburna sjukdomar uppkommer och sprids väntas också påverkas till följd av ökade temperaturer och förändrade nederbördsmonster.

Med ökad värme och torka så hotas även livsmedelsproduktionen och försörjningsmöjligheterna på grund av mindre skördar. Förutom värmen och torkan så är det även att förvänta att skördarna kommer att påverkas negativt av skadedjur, sjukdomar och översvämningar.

Klimatförändringarna i Afrika väntas även ge upphov till ökad migration vilket skulle kunna leda till politiska konflikter och mänskligt lidande.

Klimatrelaterade drivkrafter för effekter och nyckelrisker i Afrika



Risikfaktorer	Risiknivå 2013	Risiknivå 2030-2040	Risiknivå 2080-2100
Förändrad biologisk mångfald och risk för utrotning av arter	Hög	Mycket hög	Mycket hög
Ökat tryck på vattenresurser med vattenbrist och mer utbredd och långvarig torka	Låg	Medel	Mycket hög
Nedbrytning av korallrev leder till förlust av skyddande ekosystem och fiskbestånd	Medel	Hög	Mycket hög
Minskad produktivitet av grödor på grund av värme och torka, skadedjur och översvämningar har negativ påverkan på livsmedelssäkerheten	Medel	Hög	Mycket hög
Svårare villkor för djurhållning till följd av extrem värme, torka, vattenbrist och nya sjukdomar	Medel	Hög	Mycket hög
Förändringar i förekomsten av vektor- och vattenburna sjukdomar till följd av variation i nederbörd och temperaturer	Hög	Hög	Mycket hög
Ökad undernäring till följd av minskad produktion av grödor och klimatrelaterad migration	Hög	Hög	Mycket hög
Ökad migration till följd av översvämningar och torka	Medel	Medel	Mycket hög
Förändringar av transportsystem och annan infrastruktur på grund av stigande havsnivåer och extremväder	Medel	Medel	Mycket hög

Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 22 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Europa

Hela Europa väntas få högre temperaturer på grund av klimatförändringarna. Under vintermånaderna så är temperaturökningen störst i norra Europa medans den är som störst i södra Europa under sommarmånaderna.

Det är förväntat att nederbörden kommer att minska under sommarmånaderna upp till södra Sverige, medans en ökning är att vänta under vintermånaderna. I ett RCP8,5-scenario uppskattas det att den globala havsnivån kommer att höjas med 0,48-0,82 m under perioden 2081-2111 jämfört med nivåerna 1986-2005. Vidare förväntas en signifikant ökning av skyfall, torra och värmeböljor.

Den ökade frekvensen av extremväder kommer troligtvis leda till ekonomiska förluster för flera branscher och regioner i Europa. Som exempel kommer kustnära regioner troligtvis utsättas för mer översvämningsskador till följd av höjd havsnivå och mer

extremväder vilket då kan påverka regioners ekonomi samt enskilda människors hälsa. Med ökade temperaturer och värmeböljor lär dödsfall och skador kopplat till detta öka, framförallt i södra Europa. Jordbruket i Europa väntas också bli påverkat i stor utsträckning av det förändrade klimatet. Avkastningen från spannmål väntas minska i södra Europa medans den väntas öka i norra Europa. Ökad frekvens av extremväder väntas också påverka luftkvaliteten negativt och öka risken för gräs- och skogsbränder. De sektorer som väntas påverkas mest av klimatförändringarna i Europa är turism, jordbruk och skogsbruk. Gällande vatten och energi så förväntas en ökad efterfrågan och konkurrens om vattenresurser för hushåll, energi och industrier till följd av minskade möjligheter till vattenuttag. Vattenkraften förväntas att minska i södra Europa medans den väntas öka i Skandinavien.



Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 23 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

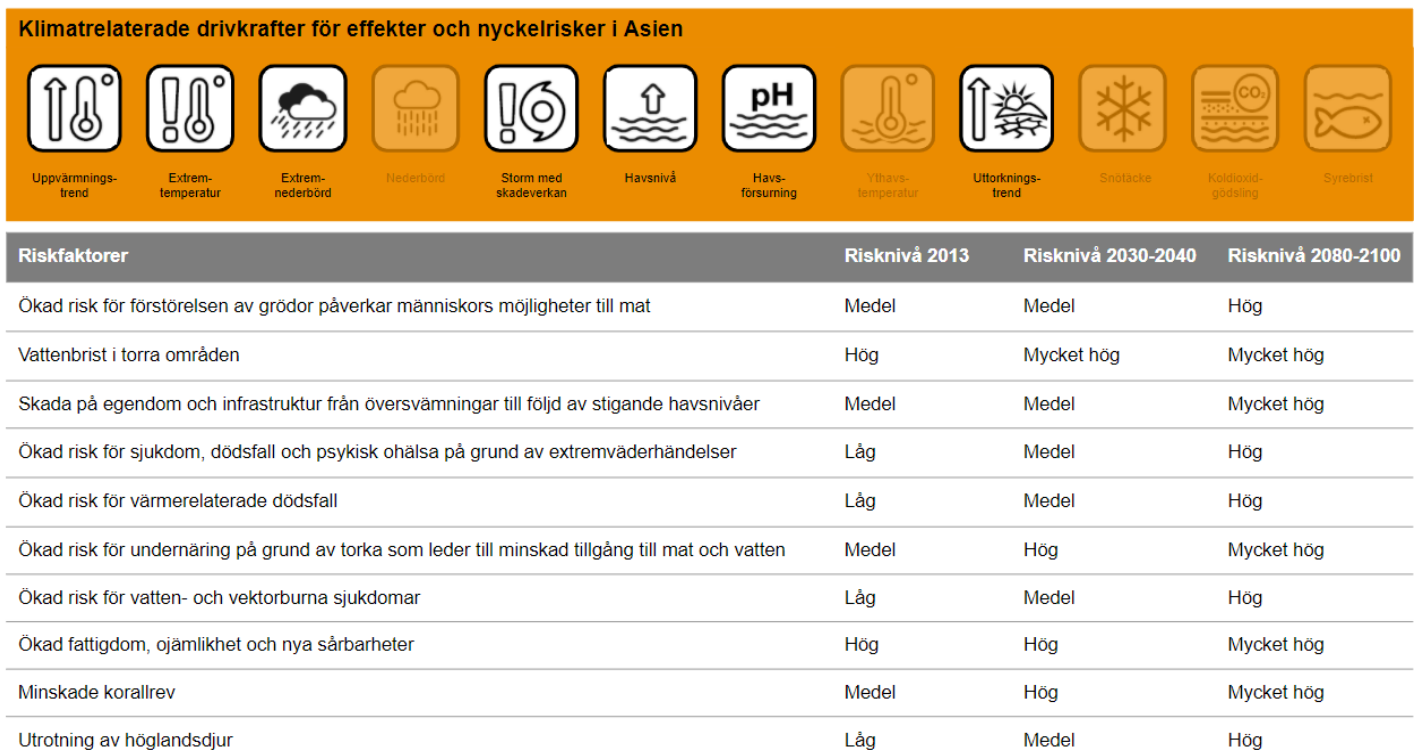
Asien

Det är högst troligt att det kommer ske en temperaturökning i alla Asiens regioner. Södra och sydöstra Asien samt områden på höga latituder väntas få ökad nederbörd. Permafrosten på höga latituder väntas minska.

Frekvensen av extremväder väntas öka i delar av Asien och detta kommer troligen påverka människors hälsa, säkerhet och försörjning. Ökade temperaturer och torra förväntas öka antalet dödsfall kopplat till värme, samt orsaka undernäring till följd av mat- och vattenbrist. En annan drivande faktor för tillgången på vatten är den ökande befolkningstillväxten som kommer pressa vattenresurserna ytterligare. Samtidigt som torra är att vänta i

Asien så förväntas kust- och flodnära områden vara utsatta för mer översvämningar vilket kan påverka infrastruktur, bebyggelse och försörjningsmöjligheter negativt. Även en ökad kusterosion är att vänta.

Det kan komma att ske en ökad spannmålsproduktion i de norra och östra delarna av Centralasien till följd av att odlingssäsongen kan förlängas. Den förväntade torkan i de västra regionerna kommer troligtvis påverka bomullsproduktionen negativt med ökenspridning samt ökat vattenbehov.



Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 24 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Australasien

I Australasien väntas en ökad frekvens av värmeböljor och även skyfall och översvämningar på många platser till följd av klimatförändringarna.

Gällande nederbörden på årsbasis så förväntas den minska i Sydvästra Australien och vissa delar av Nya Zeeland. Andra regioner på Nya Zeeland kan istället förvänta sig en ökad årsnederbörd. De stigande havsnivåerna samt skyfall väntas leda till fler översvämningar och mer erosion. Konsekvensen av detta blir påverkan på infrastruktur, ekosystem och bostäder. Förändringarna i nederbörd kombinerat med ökade temperaturer förväntas även påverka jordbrukssektorn negativt.

Ökade temperaturer och värmeböljor kommer även troligen ha en negativ inverkan på människors hälsa och kan komma att slå ut hela ekosystem, framförallt de på högre höjder. Andra stora

risker som kan förväntas är ökad intensitet vid tropiska cykloner, ökad brandrisk i till exempel södra Australien samt minskad tillgång på färskvatten. Redan idag går det att se effekter av klimatförändringarna, inte minst på korallreven. Deras förmåga att klara en anpassning till ytterligare uppvärmning och havsförsurning till följd av ökad koldioxid är begränsad.

Ursprungsbefolkningen i Australien och Nya Zeeland har generellt en hög exponering för klimatförändringar till följd av deras starka identitetskoppling till naturen samt deras koppling till klimat känsliga näringar. Exempel på detta är fiske, jordbruk och djurhållning i känsliga områden, till exempel låglänta områden utsatta för översvämningar eller branta områden med hög erosion.

Klimatrelaterade drivkrafter för effekter och nyckelrisker i Australien



Risikfaktorer	Risiknivå 2013	Risiknivå 2030-2040	Risiknivå 2080-2100
Korallblekning och förlust av marin mångfald till följd av havstemperaturhöjning och havsförsurning	Medel	Hög	Mycket hög
Ökad intensitet och frekvens av översvämningar med ödeläggande effekt till följd av extrem nederbörd	Medel	Medel	Hög
Begränsad tillgång till vatten	Låg	Medel	Hög
Ökad sjuklighet och dödsfall till följd av värmeböljor	Medel	Hög	Mycket hög
Större sannolikhet för skogsbränder med betydande konsekvenser för bebyggelse, ekosystem och människoliv	Låg	Medel	Hög

Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 25 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Nordamerika

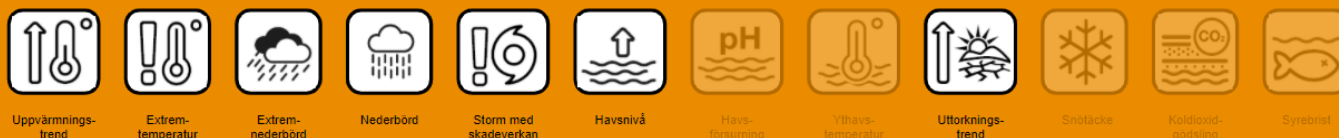
En temperaturökning på över 4°C är att vänta i större delen av Nordamerika under slutet av århundradet i ett RCP8,5-scenario.

De områden som tros stå inför högst temperaturökningar är områden på hög latitud i USA och Kanada medan ökningen antagligen blir mindre i Mexico, sydöstra USA samt längst Stillahavskusten i USA. Temperaturökningen kommer troligen att vara högre på vintern än på sommaren. Liksom i många andra delar av världen så kommer frekvensen av extremväder med värmeböljor, torka och skyfall öka även i Nordamerika. För nederbörden i de nordligaste delarna så förväntas det sker en förskjutning från snö till regn. Redan idag går det att se risker kopplade till vattenresurser i Nordamerika och dessa väntas

förvärras med klimatförändringarna. Exempel på risker är fler översvämningar av städer samt negativ inverkan på vattenförsörjning och vattenkvalitet, vilket i sin tur påverkar jordbruk och industri.

De ändrade klimatförhållandena med bland annat högre temperaturer förväntas att gynna jordbruket i vissa regioner i norr men i de flesta regioner så är en minskad nettoproduktion av grödor att vänta. Klimatförändringarna tros även bidra till ökade problem med invasiva arter och spridning av föroreningar då klimatförändringarna ofta förvärrar annan mänsklig påverkan på ekosystemen.

Klimatrelaterade drivkrafter för effekter och nyckelrisker i Nordamerika



Risikfaktorer	Risiknivå 2013	Risiknivå 2030-2040	Risiknivå 2080-2100
Ökad risk för skogsbränder som leder till förlust av ekosystem, egendom och ökat antal dödsfall till följd av ökade temperaturer och torka	Hög	Hög	Mycket hög
Dödsfall relaterat till värmeböljor och extremvärme	Medel	Hög	Mycket hög
Översvämning med skadlig inverkan på infrastruktur, egendom, distributionskedjor, folkhälsa och vattenkvalitet, särskilt i tätbefolkade områden. Detta till följd av en stigande havsnivå, tropiska stormar och extrem nederbörd.	Medel	Medel	Mycket hög
Större sannolikhet för skogsbränder med betydande konsekvenser för bebyggelse, ekosystem och människoliv	Låg	Medel	Hög

Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 26 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Central- och Sydamerika

En temperaturökning är att vänta i hela regionen. I vissa områden i centrala och nordliga Sydamerika kan det förekomma temperaturökningar på så pass mycket som 7 °C under den senare delen av århundradet i ett RCP8,5-scenario.

Minskad nederbörd förväntas i Centralamerika samt de tropiska delarna av Sydamerika öster om Anderna medan nederbörden tros öka i sydöstra Sydamerika och andra delar av kontinenten. Klimatförändringarna kan komma att gynna jordbruket i sydöstra Sydamerika under mitten av seklet, men tros samtidigt hota

livsmedelsförsörjningen för de fattigaste i Centralamerika. Redan idag finns där områden som periodvis har ont om vatten. Ökad avdunstning och minskad nederbörd kommer troligen förvärra dessa problem.

Den förväntade befolkningstillväxten i kombination med klimatförändringarna väntas leda till flertalet hälsorisker, till exempel till följd av sämre förutsättningar för livsmedelsproduktion och påverkan på sanitet-, vatten- och avfallssystem.

Klimatrelaterade drivkrafter för effekter och nyckelrisker i Central- och Sydamerika



Risikfaktorer	Risiknivå 2013	Risiknivå 2030-2040	Risiknivå 2080-2100
Påverkan på vattentillgång i halvtorra områden och områden särskilt beroende av smältvatten från glaciärer. Översvämningar och jordskred till följd av extremväder	Medel	Hög	Mycket hög
Korallblekning	Hög	Mycket hög	Mycket hög
Minskad matproduktion och kvalitet på livsmedel	Hög	Mycket hög	Mycket hög
Spridning av vektorburna sjukdomar	Mycket hög	Mycket hög	Ingen data tillgänglig

Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 27 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Polarregioner

I polarregionerna är tinande permafrost och förändrad nederbörd att vänta till följd av klimatförändringarna. När isförhållandena ändras förväntas olika typer av infrastruktur, såsom bostadshus, broar, rörledningar och oljeplattformar att skadas.

Transportmöjligheterna i regionerna kommer att ändras till följd av en temperaturhöjning. Det kommer att skapas förutsättningar för nya internationella transportleder och turism, men även leda till att isvägar tinas upp och öka kostnaderna för att färdas mellan olika bosättningar. Klimatförändringarnas effekter är

redan idag tydliga där man som exempel ser en ökad förlust av havsis, ökad intensitet av extremväder och en höjning av havsnivån. Förändringarna har en stor påverkan på de arter som lever i regionerna. Minskad isförekomst påverkar isbjörnens förutsättningar, marina arter kan tvingas flytta till följd av ändrade livsförhållanden och arter på land kan konkurreras ut av arter som ej är inhemska. Även människorna som bor i regionerna är utsatta för risker i form av exempelvis minskad livsmedels- och fodertillgång, brist på dricksvatten eller skadad infrastruktur.

Klimatrelaterade drivkrafter för effekter och nyckelrisker i Polarregioner



Uppvärmings-trend



Extrem-temperatur



Extrem-nederbörd



Nederbörd



Storm med skadeverkan



Havsnivå



Havs-förurning



Ythavs-temperatur



Uttärnings-trend



Snötäcke



Koldioxid-gödning



Syrebrist

Risikfaktorer

Risiknivå 2013

Risiknivå 2030-2040

Risiknivå 2080-2100

Påverkan på land- och färskvattenbaserade ekosystem, på grund av smältande is och permafrost och förändringar i snötäcket, med negativ påverkan på livsmiljöer för arter

Medel

Hög

Mycket hög

Påverkan på marina ekosystem till följd av issmältning, förurening av haven och stigande temperaturer som har negativ påverkan på arters livsmiljö

Medel

Hög

Mycket hög

Hälsorisker för människor bosatta i Arktis på grund av osäker livsmedelsförsörjning, tillgång på dricksvatten och skador på infrastruktur i permafrostregionerna

Medel

Hög

Mycket hög

Mycket stor påfrestning på samhällen i norr att anpassas för nya klimatutmaningar

Medel

Medel

Mycket hög

Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

Detta avsnitt refererar till kapitel 28 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Små öar

Det största hotet för öar, atoller och låglänta kustområden är en ökning av havsnivån. Det förväntas att en havsnivåhöjning kommer att leda till erosionsrisker, översvämningar och försämrad tillgång till grundvatten.

I ett RCP8,5-scenario väntas det en ökning av nederbörd för öar i Indiska Oceanen och Stilla havet, medan det istället förväntas en klar minskning av nederbörd för öområden i Karibien och

Medelhavet. Ökade havstemperaturer och försurning av haven förväntas ha en negativ inverkan på de ösamhällen som idag är beroende av turism och korallrevens ekosystem. Vidare väntas extremväder påverka samhällenas försörjningsmöjligheter, den ekonomiska stabiliteten, bebyggelse längs med kusterna samt infrastruktur.

Klimatrelaterade drivkrafter för effekter och nyckelrisker i små öområden



Risikfaktorer	Risiknivå 2013	Risiknivå 2030-2040	Risiknivå 2080-2100
Stigande havsnivåer, extremväder och försurning av haven påverkar kustområden, infrastruktur och människors möjlighet till försörjning	Låg	Medel	Mycket hög
Blekning och nedbrytning av korallrev till följd av stigande havstemperaturer, försurning av haven och tropiska stormar	Medel	Hög	Mycket hög
Lågt liggande kustnära områden riskerar att försvinna till följd av stigande havsnivåer	Medel	Hög	Mycket hög

Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.*

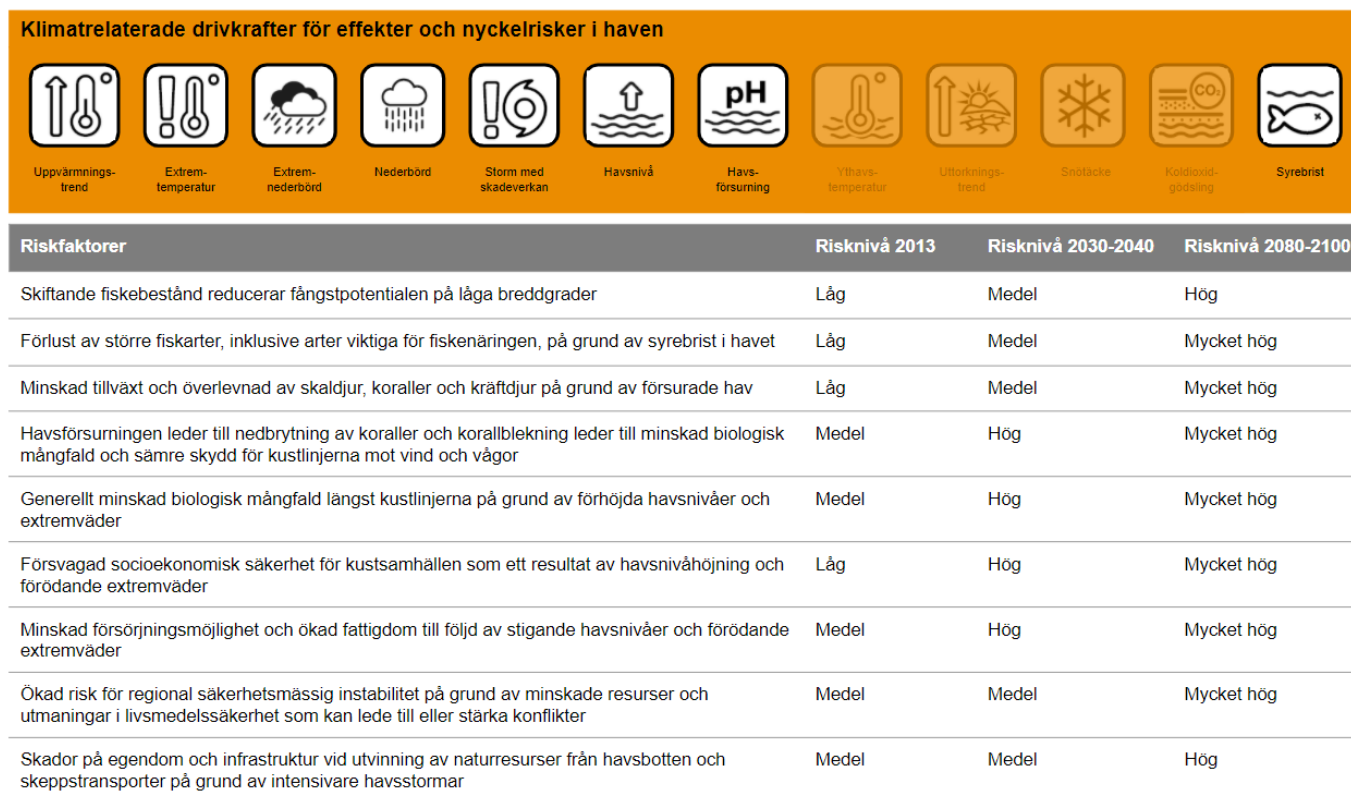
Detta avsnitt refererar till kapitel 29 i IPCC Fifth Assessment Report, Working Group II. Scenarier, grad av påverkan och säkerhet uttrycks där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen information presenteras, så visar det på brist på information inom området snarare än brist på klimatpåverkan.

Haven

Ökade havstemperaturer är en drivande faktor för minskad förekomst av korallrev. Om ekosystem förändras eller elimineras så utgör det en stor risk för försörjning samt livsmedelstillgång längs med kuster.

Som en följd av att våra havs värms upp så visar analyser att korallrev kan vara förlorade redan vid mitten på detta sekel. Om målet med en global temperaturhöjning på 1,5 °C skulle uppnås (vilket är långt ifrån ett RCP 8,5-scenario) skulle det troligen ändå ske en förlust av 70-90% av korallreven jämfört med idag och om uppvärmningen stannade vid 2°C skulle 99% av korallreven ändå vara förlorade.¹⁵

Ökade havstemperaturer och förändring i vind- och vågförhållanden i kombination med ökande havsnivåer och stormintensitet väntas få stora konsekvenser för havsindustrier såsom fiske, frakt, mineralutvinning och energi. För regioner på högre breddgrader kan högre havstemperaturer skapa möjligheter, men även leda till internationella problem gällande till exempel resurser.



Källa: IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and*

Detta avsnitt refererar till kapitel 29 i IPCC Fifth Assessment Report, V där information finns tillgänglig för respektive källa. Där ingen informat snarare än brist på klimatpåverkan.

¹⁵ IPCC 2018a



Klimatförändringarnas påverkan på Sverige

För att förstå hur Jämtlands län påverkas av klimatförändringarna är det viktigt att först förstå hur Sverige som land påverkas. Därför ges här en överblick över vilka fysiska förändringar som är att vänta för Sverige i ett RCP 8,5-scenario samt exempel på direkta och indirekta risker och möjligheter som Sverige kan stå inför i stort. Även om denna rapport fokuserar på de indirekta effekterna av klimatförändringarna så är det bra att ha en grundförståelse för vilka direkta effekter Sverige kan stå inför. Detta då de direkta effekterna till viss del även påverkar de indirekta effekterna. Hur väl Sverige klarar av att respondera på de risker och möjligheter som följer av direkt påverkan, har också en inverkan på hur väl Sverige kan svara mot de risker och möjligheter som uppkommer på grund av indirekta effekter genom klimatförändringarnas påverkan i andra länder. Detta kan till exempel röra konkurrens och om att ta marknadsandelar på den globala marknaden.

Nederbörd

I ett RCP8,5-scenario så förväntas årsnederbörden öka med 10-35 %, där den största ökningen sker i norra Sverige. Den största ökningen är under våren då nederbörden väntas öka upp till 40 %. Även här är skillnaderna större längre norrut i Sverige. På årsbasis så väntas den största dygnsnederbörden att öka med 20-30 %. Dock så är skillnaderna ännu större i flera delar av landet under framförallt vintern, där den högsta dygnsnederbörden kan komma att öka med 40 %. Vidare så väntas Sverige få fler regndagar, uppskattningsvis 4-12 fler dagar med kraftig nederbörd under året, men upp till 18 dagar fler i de nordligare delarna av Sverige mot den norska gränsen.¹⁶ I detta scenario uppskattas en havsnivåhöjning om 52-98 cm¹⁷

Temperatur

Även stora temperaturförändringar väntas i ett RCP8,5-scenario. Årsmedeltemperaturen i större delen av Sverige väntas öka med 3-7 grader, men där en temperaturökning om 8 grader väntas längst norrut. Temperaturökningen är som störst på vintern och våren, där skillnaden blir större längre norrut i Sverige. Det förväntas bli upp till 10 grader varmare under vintern i norra Sverige. Den högsta dygnsmedeltemperaturen väntas att öka med 3-5 grader i större delen av landet.¹⁸

Direkta risker och möjligheter

ND-GAIN visar på (se s. 11) att Sverige är mindre sårbart mot klimatförändringar jämfört med många andra länder. Detta är en bild som Finansinspektionen delar och som de lyft i en rapport gällande klimatförändringarna och finansiell stabilitet¹⁹. I

rapporten lyfter Finansinspektionen att delar av den svenska ekonomin antagligen till viss del kommer att gynnas av ett varmare klimat, där till exempel produktiviteten i jordbruk och skogsbruk kan komma att öka. Vidare resonerar de att inslaget av utpräglat klimatpåverkande industri är relativt litet i Sveriges näringsliv jämfört med många andra länder, och att detta då kan bidra till lägre omställningsrisker. Banker, försäkringsbolag och andra finansiella aktörer i Sverige utsätts därför inte heller för lika omfattande klimatrelaterade risker som finansiella institutioner i andra delar av världen. Detta betyder dock inte att Finansinspektionen inte ser några risker och lyfter även det faktum att det svenska näringslivet och den svenska finanssektorn är starkt beroende och påverkad av vad som sker i vår omvärld.

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning menar också att Sveriges jordbruk på kort och medellång sikt kan gynnas av ett förändrat klimat där vissa grödor kan ge större skördar och odling av nya grödor kan ske²⁰. Dock lyfter de även riskerna jordbruket står inför. Exempel på dessa risker är försämrade skördar till följd av både ökad och minskad nederbörd, värmestress och spridning av sjukdomar.

Med fler extrema väderhändelser till följd av klimatförändringarna så kan Sveriges energiförsörjning påverkas där översvämningar, höga temperaturer och oväder kan leda till driftstörningar och elavbrott. Ökad nederbörd kan dock även leda till möjligheter där tillrinningen i vattenkraftens vattenmagasin kan jämnas ut över året²¹.

Samhällsplaneringen kommer också att påverkas på flertalet sätt på grund av klimatförändringarna. Exempelvis kommer risken för att strandnära bebyggelse ska översvämmas öka, men lokala översvämningsproblem av till exempel källare kan också komma att ske mer frekvent då häftiga skyfall väntas öka. Ökad nederbörd kan också leda till större risk för mögel- och fuktskador i fastigheter. Vidare kan ändrade vattenflöden medföra minskad markstabilitet och öka risken för skred, ras och erosion²²

Indirekta risker och möjligheter

I Sverige så är stora bolag, sett till inkomst, mer exponerade mot klimatrelaterade risker än deras motsvarigheter runt om i Europa. Detta gäller framförallt risker i form av värmeböljor och vattenstress. Detta gick att se i en studie som släpptes under 2020 av Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, där de studerade klimatrelaterade fysiska risker i

¹⁶ SMHI 2021a

¹⁷ SMHI & Naturvårdsverket 2014

¹⁸ SMHI 2021b

¹⁹ Finansinspektionen 2016

²⁰ Klimatanpassning.se 2020a

²¹ Klimatanpassning.se 2020b

²² Klimatanpassning.se 2020c

leverantörskedjan för svenska företag²³. Genom att riskerna viktades baserat på vatten-, kapital- och arbetskraftsintensiteten i företagen så kunde man dock se att de svenska bolagen generellt är bättre än deras motsvarigheter ute i Europa att lägga rätt typ av anläggning på rätt plats för att minska riskerna.

Vidare så visade studien att bolags riskexponering till stor del drivs av den totala andelen av produktionsvärdet som har importerats. Det visade sig även att majoriteten av riskexponeringen inte ligger i leverantörskedjans främre led utan snarare de bortre.

I rapporten konstateras att köldvågor är den risk som svenska bolag mest exponeras mot i sina leverantörskedjor. Detta är framförallt framträdande där handel sker inom det Europeiska Ekonomiska Samarbetsområdet samt USA där risken för köldvågor är en betydande. Sammantaget så bedömer Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser att följande branscher och risker som särskilt framträdande, se Tabell 2:

Bransch	Risk	Länder
Koks och raffinerade petroleumprodukter	Köldvågor	Norge, Ryssland och Västeuropa
Tillverkning av textilier, kläder och lädervaror	Vattenstress	Kina, Sydostasien och Sydeuropa
Tillverkning av basmetaller	Köldvågor	Nordeuropa, Ryssland och USA
Tillverkning av motorfordon, lastvagnar och påhängsvagnar	Köldvågor	Nordeuropa, Ryssland och USA
Tillverkning av elektronisk utrustning	Stormar Köldvågor Värmeböljor	Kina Tyskland Sydostasien
Vattenburen transport	Stormar Översvämningar	Kina, Taiwan, USA och Sydostasien Ostasien samt våra svenska grannländer

Tabell 2. Risker svenska bolag är exponerade för i sina leverantörskedjor

I en rapport från 2019 studerade PwC, på uppdrag av expertrådet för klimatanpassning, indirekta effekter i Sverige av klimatförändringarna i andra länder. I den rapporten konstaterades det att Sverige har stark koppling till andra länder som är mer exponerade för fysiska klimatförändringar än vad Sverige är. Vidare konstaterades att Sverige som land idag inte är tillräckligt rustat för att hantera effekter av klimatförändringar i andra länder, utan att det behöver byggas upp beredskap och resiliens mot detta. Exempel på mer specifika risker och möjligheter som lyftes i rapporten var:

- Svårare levnadsförhållanden i andra länder i kombination med Sveriges komparativa fördel som levnadsplats kan komma att öka migrationen till Sverige. Dock tyder det på att migration till följd av klimatförändringar främst sker till närområdet
- Den svenska turistindustrin bedöms ha goda expansionsmöjligheter de kommande 30-50 åren, men möjligheterna är något mer osäkra på längre sikt
- Sverige har förutsättningar för att bygga ut sin elproduktion och i större grad exportera och vara självförsörjande. Dock har Sverige ett beroende till andra länder gällande olja och gas, vilket bedöms behövas under en överskådlig framtid
- Sverige har en låg självförsörjningsgrad av livsmedel och är i stor grad exponerat för en risk till följd av detta

²³ Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser 2020

Klimatförändringarnas påverkan på Jämtlands län

I detta kapitel ges först en övergripande bild över Jämtlands län och dess näringsliv. Denna kommer sedan sättas i kontrast till Sverige som helhet och hur Jämtlands läns näringsliv skiljer sig åt mot det svenska snittet. Efter det kommer ett antal olika branscher att gås igenom mer detaljerat där det kommer att analyseras hur dessa branscher i Jämtlands län mer specifikt kan komma att påverkas av klimatförändringarna i andra länder.

Allmänt om Jämtlands län och dess näringsliv

Jämtlands län omfattar landskapen Jämtland och Härjedalen samt mindre delar av Hälsingland och Ångermanland. Länet består av 8 kommuner vilka är:

- Bergs kommun
- Bräcke kommun
- Härjedalens kommun
- Krokoms kommun
- Ragunda kommun
- Strömsunds kommun
- Åre kommun
- Östersunds kommun

En majoritet av länets yta, nära 65 %, består av myr- och skogsmark. En fjärdedel av länets yta består av fjäll och 1 % är jordbruksmark. Länet upptar 12 % av Sveriges totala yta och här bor ca 131 000 personer, vilket motsvarar strax under 1,5 % av landets befolkning²⁴. Runt 64 000 av dessa personer bor i Östersunds kommun, vilken är det största kommunen i länet²⁵.

Då en stor del av Jämtland läns yta består av skog och fjäll så är de areella näringarna viktiga för länet och dessa står för knappt 40 % av länets arbetstillfällen. Det finns 12 fjällsamebyar i länet som bedriver renskötsel. Tillsammans står fastighetssektorn och finanssektorn för 19 % av länets arbetstillfällen. Turismen är viktig för länet och besöksnäringen står för strax under 13 % av arbetstillfällena i länet, här ingår till exempel skid- och friluftsanläggningar samt hotell och restauranger. Offentlig sektor med hälso- och sjukvård, kommuner, myndigheter och utbildning står också för en stor del av länets arbetstillfällen, där andelen uppgår till ca 17 %. Inom byggbranschen i sin tur återfinns 5 % av länets arbetstillfällen²⁶.

Majoriteten av företagen i regionen tillhör det s.k. SME-skiktet, det vill säga, små- och medelstora företag, där de anställda är färre än 250 st. Sett till de bolag i länet som har anställda, så har 80 % av dessa färre än 10 anställda.

Branscher där vi hittar de större bolagen är främst inom vård och omsorg, utbildning och offentlig förvaltning²⁷.

Hur näringslivet i Jämtlands län skiljer sig mot Sverige i stort

Jämfört med riket i stort så är det en större andel i Jämtlands län som väljer att starta företag, detta till skillnad mot övriga norrlandslän där andelen är lägre än riket. Företagen som startas i länet har en hög överlevnadsgrad. Företag som leds av utrikesfödda svenskar har högst överlevnadsgrad²⁸.

Om man tittar på BRP, den regionala motsvarigheten till BNP, så går det att identifiera vissa skillnader mellan branschfördelningen för Jämtlands län jämfört mot Sverige i sin helhet. Jämfört med Sverige i stort så får länet en större andel av sin BRP från varuproducenter och offentlig förvaltning än Sverige i stort. Sverige i stort får en större andel BRP från tjänsteproducenter än vad Jämtlands län får²⁹.

Sett till vilka landområden jämtländska företag har ett exportberoende till så är det relativt likt Sverige som helhet. Jämtlands län har ett något lägre exportberoende till samtliga landområden bortsett från export till Norden, där Jämtländska företag har ett större beroende än svenska företag i stort. (Inkluderade områden: Norden, EU, Övriga Europa, Fjärran Östern, Övriga Asien, Nordamerika, Sydamerika och Afrika)³⁰.

Bilden för importberoende ser ungefär liknande ut som för export. Även här har jämtländska företag ett större importberoende från Norden jämfört andra svenska företag. Medan importberoendet från övriga områden är något lägre, om än marginellt³¹.

Kommunernas beredskap

Enligt PwCs undersökning så har Jämtlands läns kommuner kommit olika långt i sitt arbete med klimatanpassning. Tre kommuner uppger att de har påbörjat arbeta med någon form av klimatanpassningsstöd till företag. Två av kommunerna hänvisar till samarbete med energikontoret Jämtland, andra aktiviteter som nämns är webinarium gällande att säkra fastigheter mot klimatrelaterade risker, samt informationsspridning till näringslivet via facebook-grupp.

Det är få kommuner som har identifierat vilka indirekta risker och möjligheter kopplat till klimat som de står inför. En kommun sticker dock ut då de uppger att de har gjort en riskinventering på samtliga förvaltningar, där även indirekta risker, och till viss

²⁴ Länsstyrelsen Jämtlands län 2020

²⁵ Östersunds kommun 2021

²⁶ Länsstyrelsen Jämtlands län 2020

²⁷ SCB 2020

²⁸ Regionförbundet Jämtlands län 2014

²⁹ Regionfakta 2020a

³⁰ Regionfakta 2020b

³¹ Regionfakta 2020b

mån möjligheter, identifierades. En annan kommun menar på att de i sin klimatanpassningsplan lyfter risker med ett varmare klimat och att det kan skada kulturhistoriska platser som också är viktiga för besöksnäringen. En tredje kommun uppger att risker och möjligheter ska beskrivas och hanteras i den översyn av kommunens översiktsplan som startar i närtid.

Resultatet av enkäten stärker tesen om att mycket arbete kvarstår och att det finns ett behov av att fördjupa kunskapen om indirekta klimatrisker likväl hos kommunerna som hos företagen.



Foto: Tor Lundberg Tuorda

Besöksnäring

Inom området besöksnäring tittar vi närmare på hur klimatförändringar utanför Sverige kan leda till ändrade preferenser för semesterresor och turism inom Jämtlands län genom förändrade rörelsemönster. Ökad turism kan innebära möjligheter för Jämtlands län i form av ökad efterfrågan på turismrelaterade verksamheter, men också till ökade påfrestningar på samhällets institutioner som till exempel sjukvård och skapa intressekonflikter kring naturintressen.

Turismen kan anses vara en av de viktigaste näringsgrenarna i Jämtlands län då den både direkt genererar intäkter och ligger till grund för en stor del av omsättningen för andra branscher såsom handel och livsmedel. I Jämtlands län omsatte turismen under 2019 5,8 miljarder kronor direkt och genererade motsvarande 8000 årsarbeten³². Besöksnäringen är att anse som starkt väderberoende där tillgång till snö och varma somrar är direkt avgörande för ekonomiskt resultat. Då både svenska och utländska turister väljer mellan resmål i och utanför Jämtlands län är även vädret utanför Sverige av betydelse där klimatförändringarna både kan vara en faktor som bidrar till eller minskar antalet turister som söker sig till Jämtlands län.

Definition av möjlighet och risk	Möjlighet / Risk
Möjligheter till ökad turism på kort sikt	Möjlighet
Risk för minskad vinterturism på lång sikt	Risk
Förändrade rörelsemönster ställer krav på samhällets förmåga att anpassa sig	Möjlighet / Risk
Risk för påfrestningar på resurser till följd av ökad turism	Risk

Tabell 3. Möjligheter och risker för Jämtlands besöksnäring.

Klimatförändringarnas effekt på människors rörelsemönster

Klimatförändringar förväntas få stor påverkan på människors resande och inte minst på turismen. Precis som alla marknader är turism beroende av utbud och efterfrågan där den globala uppvärmningen förändrar klimatförutsättningarna i världens länder, vilket kommer att skapa en gradvis förskjutning av turistresemål.³³ Norra Europa förväntas att bli mer attraktivt på sommaren medan södra Europa förväntas minska sin sommarturism på grund av värmeböljor, men istället få en ökad turism på våren och hösten när klimatet är mildare.³⁴ Den nuvarande stora gruppen av turister från Västeuropa skulle som effekt av klimatförändringarna resa mindre eller till och med stanna helt i sitt hemland. Detta skulle innebära att det totala

antalet internationella turister i världen minskar.³⁵ Minskningen av internationella turister kommer dock att begränsas på grund av befolkningsökningen och ekonomisk tillväxt.³⁶ Det finns många omvärldsfaktorer som påverkar människors val vid resande. Den generella socioekonomiska utvecklingen, såsom befolkningens åldersstruktur, ekonomisk tillväxt och kostnader för transporter är några av faktorerna som har en stor påverkan på resandet.³⁷ Klimatfaktorer är emellertid också viktiga och samspelar med de ovan nämnda socioekonomiska faktorerna. Klimatförändringarna kommer att påverka vid val av resmål och detta kan leda till en förändrad lönsamhet och i förlängningen utslagning av företag knutna till vissa resmål och säsonger medan andra kan gynnas och nya kan växa fram.³⁸

Metod och avgränsning

I detta avsnitt diskuteras människors förändrade rörelsemönster utifrån perspektivet turism (in till Jämtlands län), som används som indikatorer för att identifiera vilka länder Jämtlands län är starkast kopplat till. Baserat på antalet gästnätter som utländska turister haft i Jämtland län under 2019³⁹, har de 10 länder som Sverige är starkast kopplad till identifierats. Genom att titta på de länder Sverige har starkast koppling till, och klimatförändringar i de länderna, kan man få en indikation på hur Jämtlands län kommer att påverkas av klimatförändringarna utifrån förändrade rörelsemönster.

Hur påverkas Jämtlands län?

I Jämtlands län är turismen en viktig och växande sektor där antalet personer som är sysselsatta inom turistnäringen ökar för varje år. Under perioden 2009-2019 har besöksnäringen ökat sin omsättning med 66 % och på lång sikt förväntas turismen att fortsätta öka starkt, framförallt under sommarsäsongen⁴⁰. Ökande global uppvärmning som leder till högre sommartemperaturer i de i dagsläget populära semesterområdena i södra Europa förväntas vara en bidragande orsak till turismens tillväxt i norra Europa. I södra Europa kan förhöjda sommartemperaturer leda till torka, värmeböljor och vattenbrist vilket innebär att de länderna blir mindre attraktiva som resmål för turister. Samtidigt förväntas luft- och vattentemperaturer i Sverige och Jämtlands län att öka och skapa ett behagligt semesterklimat när sommarsäsongen beräknas bli längre.⁴¹ För vinterhalvåret kommer hela Europa att påverkas av ett allt varmare klimat ändrade villkor för vinterturism. Ökade temperaturer kommer leda till minskad snömängd i Alperna och vintersäsongen kommer generellt att bli kortare. Förändrade resemönster i Europa kan i sin tur leda till ökad turism i Jämtlands län. Vintersäsongen i Åre beräknas att kortas med upp till fem veckor fram till 2039, men framhålls ändå

³⁵ Hamilton m.fl. 2005, s. 253

³⁶ Mobjörk och Johansson 2014

³⁷ SOU 2007:60 s. 404

³⁸ SOU 2007:60 s. 404

³⁹ JHT 2020b, s. 114

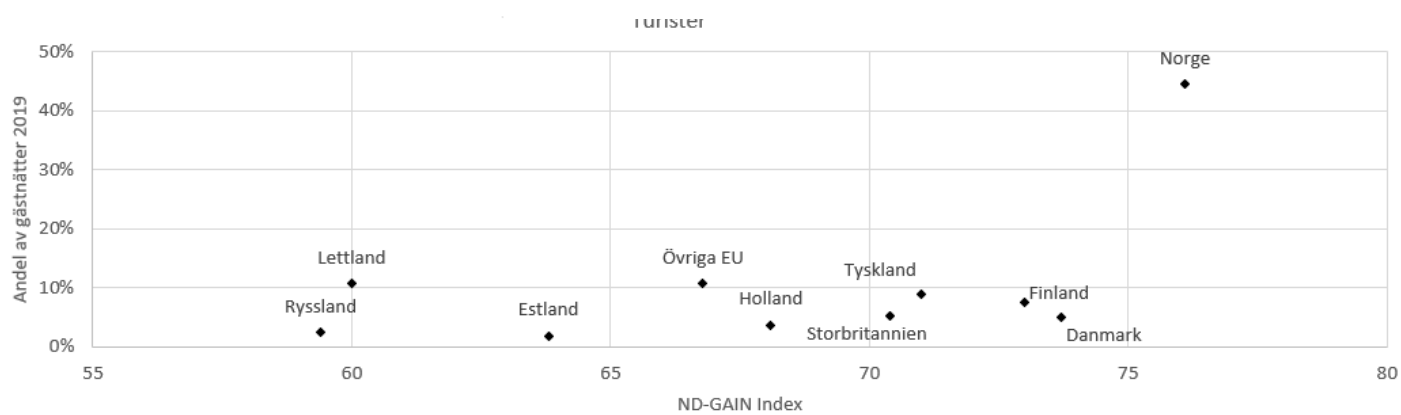
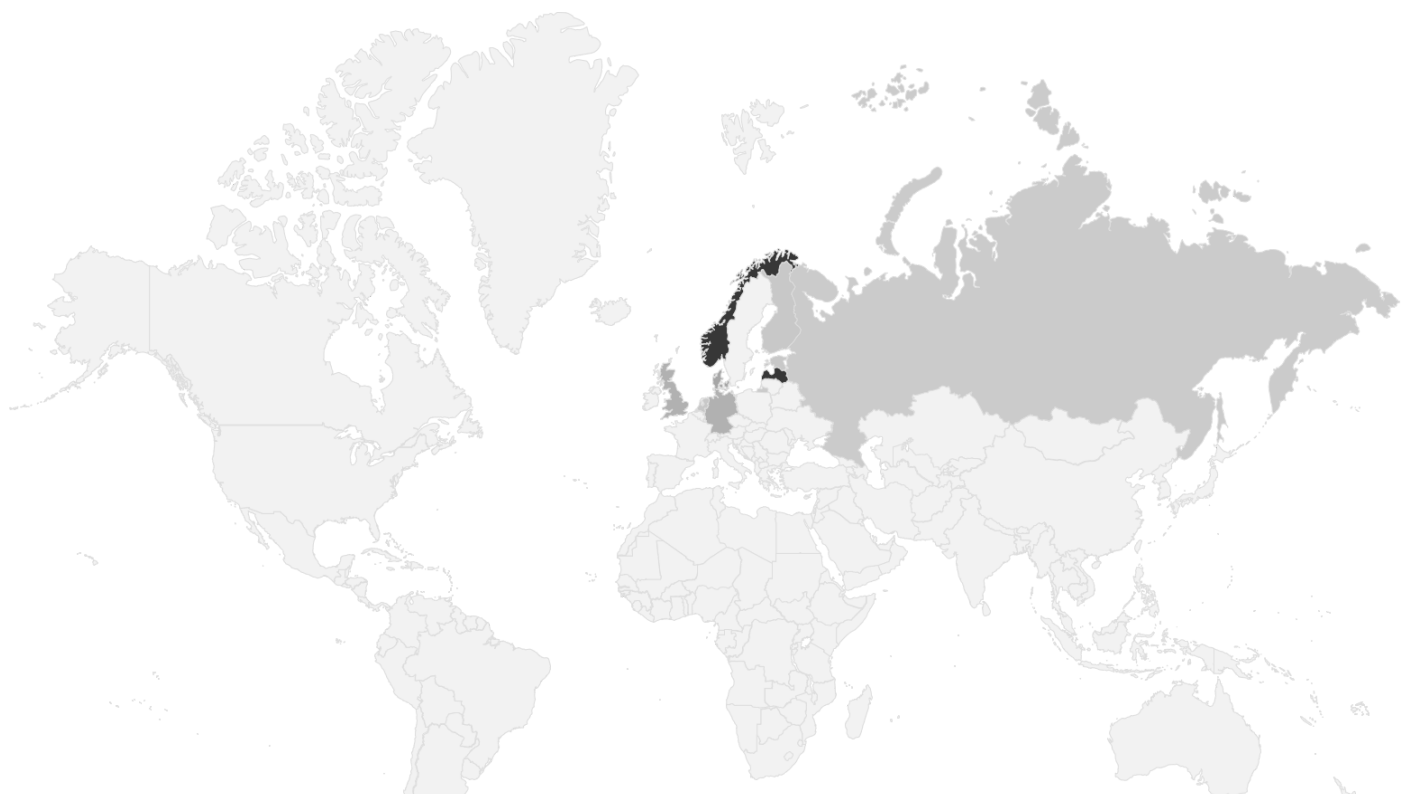
⁴⁰ JHT 2020a

⁴¹ SOU 2007:60, s. 515

³² JHT 2020a

³³ Mobjörk och Johansson 2014, s. 15

³⁴ IPCC 2014, s. 1283



Figur 4. Länder med starkast koppling till Jämtlands besöksnäring och dessa länders sårbarhet för klimatförändringar samt riskutsatthet för extremväder.

som en turistdestination med stora möjligheter. Eftersom klimatpåverkan i Sverige beräknas vara mindre än i andra Europeiska länder på sydligare breddgrader, kommer Jämtlands län vara ett attraktivt vinterresmål, trots potentiellt kortare säsong.⁴²

När man granskar från vilka länder turisterna kommer, ser man att år 2019 var ca 80 % av gästnätterna i Jämtlands län bokade av svenska turister.⁴³ Med andra ord är svenskers semester- och resvanor en avgörande faktor för den jämtländska besöksnäringen. Givet att svenskers val av semesterdestination

påverkas på ungefär samma sätt som övriga européers, då alla står inför samma urval av europeiska semesterdestinationer, kan det anses att klimatförändringarna inte kommer att ha en annorlunda effekt på svenskens semestervanor än för något av våra europeiska grannländers befolkning. Snarare kan det tänkas att den inhemska turismen kommer att öka i Sverige givet effekterna av corona och en ökad miljömedvetenhet hos befolkningen. Svaren från den enkät som skickades ut till turismrelaterade bolag bekräftar även denna tes där alla svarande bolag redan nu ser svenska turister som den absolut största kundgruppen och där svaren tyder på att svenskar fortsatt kommer att vara den dominerande kundgruppen med framförallt en ökning under sommarmånaderna.

⁴² SOU 2007:60, s. 408-409

⁴³ JHT 2020b, s. 114

I figur 4 ser man att de återstående 20 % av gästnätterna bokas av turister från norra Europa och framförallt Norge. Majoriteten av dessa länder är enligt ND-Gain index relativt väl rustade för klimatförändringarna och kommer inte att drabbas av ökade sommartemperaturer på samma sätt som södra Europa kommer att göra. Turister från dessa länder kommer troligtvis inte att påverkas annorlunda av klimatförändringarna i val av destination än övriga europeiska länder. Givet den framtida snöbrist och sommarhetta som kommer att uppstå mellersta och södra Europa kan därför klimatförändringarna potentiellt sätt komma att ha en gynnsam effekt på Jämtlands läns besöksnäring under både vinter- och sommarhalvår.

Risker och möjligheter för Jämtlands län

Ökad förekomst av värmeböljor sommartid i södra Europa och sämre förutsättningar för vinterturism i Alperna har potential att leda till möjligheter för ökad turism i Jämtlands län, både under sommar och vinterhalvåret. Den förlängda sommaren och det varmare klimatet i Europa kommer att göra Sverige och Jämtlands län till ett mer attraktivt semesterresmål vilket kan leda till fortsatt expanderings av turistnäringen och ökade samhällsintäkter. Mot slutet av seklet kan september ha en

månadsmedeltemperatur motsvarande den som augusti har i dag och maj månads medeltemperatur kan börja närma sig den

vi i dag har i juni. Stigande temperaturer kommer att slå hårt mot de idag populära skidåkningsområdena, såsom Alperna som länge har varit ett attraktivt område för alpina sporter. Klimatförändringarna kommer förkorta vintern i dessa områden och minska mängden snö vilket bidrar till en minskande besöksnäring i de länderna. Detta kan i sin tur resultera i att människor istället åker till norra Europa för att utöva dessa aktiviteter.⁴⁴

Trots att ett mildare klimat i Norden kommer att leda till ökad turism under sommarhalvåret, finns en risk att kortare vintrar på sikt kan komma att påverka turistnäringen negativt.⁴⁵ Risken är att den förkortade vintern som drabbar övriga Europa, även med viss fördröjning kommer att drabba Jämtlands län. Den sammanlagda förlusten för Sverige fram till sekelskiftet skulle därmed kunna uppgå till cirka 20 miljarder kronor, under antagandet att förändringarna börjar bli märkbara kring 2050. Denna uppskattning tar dock inte hänsyn till möjligheten att göra konstsnö. De positiva effekterna av ökad sommarturism uppskattas dock även på sikt bli väsentligt större än möjliga negativa konsekvenser för vinterturismen (för Sverige).



⁴⁴ FOU 2007:60, s. 405

⁴⁵ FOU 2007:60

Handel och tillverkning

Klimatförändringar i andra länder kan få en rad effekter för Jämtlands län ur ett handelsperspektiv. Möjligheter för jämtländska företag kan till exempel uppstå tack vare behov som uppkommer i länder som drabbas av klimatförändringar eller tack vare ökade konkurrenskraft i Jämtlands län på grund av försvårade förhållanden i andra länder. Risker kan å andra sidan öka på grund av minskad tillgång till vissa resurser eller på grund av ökad sårbarhet för transportsektorn.

Jämtland läns kopplingar till andra länder studeras i denna rapport genom analys av vilka länder Jämtlands län framförallt importerar från och exporterar till. Analys sker i det här kapitlet av total import och export kopplat till handel med en särskild analys av verkstadsindustrin. I kapitlen livsmedel och jordbruk samt energi, tittar vi närmare på specifika handelsområden som är relevanta för helhetsbilden. I det här inledande avsnittet ges en övergripande bild med exempel på risker och möjligheter.

Definition av möjlighet och risk	Möjlighet / Risk
Risk för ökade transportkostnader	Risk
Möjlighet att utveckla nya varor och tjänster för export	Möjlighet
Risk för ökade priser på importvaror	Risk

Tabell 4. Möjligheter och risker för Jämtlands handel

Metod och avgränsning

Ser man till internationella handelsmönster förväntas klimatförändringar generera en rad olika indirekta effekter, där förändringar i transportkostnader, konkurrenskraft, sektoriella fördelar och policys är några⁴⁶. För att kunna belysa vilka indirekta klimateffekter som Jämtlands län berörs av så undersöker detta avsnitt vilka länder som länet är starkast kopplat till baserat på antalet bolag som 2019 via handel har importerat samt exporterat varor. Därefter granskas tillgänglig kunskap om hur förutsättningarna för transporter inom internationell handel påverkas av indirekta klimatförändringar, samt hur sektoriella fördelar kan komma att påverkas.

Då det i Jämtlands län finns en stark tradition av småföretagande med många specialiserade bolag inom tillverkning och verkstadsindustrin har även en riktad analys av denna typ av bolag gjorts som del av detta avsnitt⁴⁷. Anledningen till att slå ihop handel och tillverkning i det avsnittet är dels att båda till stor del blir påverkade genom import och

export av varor, samt att det finns en brist på data som skiljer ut tillverkning och verkstad i import- och exportstatistik.

Klimatförändringarnas effekt på handel

Klimatförändringar utgör ett stort hot för internationell handel där framtiden kommer fortsätta att präglas av en ännu mer globaliserad handelsstruktur. Extremväder och stigande havsnivåer kommer ha konsekvenser för alla världens regioner vilket påverkar länders förmåga att konsumera och producera varor och tjänster. Långsiktigt kommer handeln påverkas av ökade transportkostnader, det sammanlänkade beroendet mellan olika sektorer och länder i distributionskedjan och minskad tillgång på resurser.⁴⁸

Påverkan på byggnader, såsom fabriker och lagerlokaler, från klimatförändringar minskar kapaciteten att producera och distribuera varor. Beroende på skillnader i exponering för klimateffekter och olika sårbarhet, förväntas effekter av klimatförändringar se olika ut i olika geografiska regioner.⁴⁹ Stigande havsnivåer och ökad frekvens och intensitet av extrema väderhändelser kommer ge effekter som påverkar transportvägar och infrastrukturer. Detta gäller framförallt lågt belägna transportvägar och flygplatser där 11 % av världens flygplatser idag löper risk att hamna under vatten i samband översvämningar.⁵⁰

Omkring 90 % av världshandelns totala transporter sker genom sjöfart. Risken är stor att även dessa transportvägar kommer att påverkas negativt av klimatförändringar, där mer frekventa stängningar av hamnar på grund av extrema väderhändelser är ett exempel.⁵¹ Klimatförändringarna kan också bidra till positiva ekonomiska konsekvenser för den globala handeln genom till exempel ökade möjligheter för att frakta varor via nya sjövägar över Arktis.⁵²

Även indirekta effekter förväntas på handelsmönster vilka främst orsakas av regionala och sektoriella skillnader i de ekonomiska konsekvenserna av klimatförändringen. Ytterligare exempel på indirekta effekter från klimatförändringar är deras effekt på jordbruksproduktion och arbetsproduktivitet vilket kan påverka länders förmåga att producera varor och tjänster, vilket i sin tur påverkar utbud och därmed den internationella handeln. Handeln kommer även påverkas av ökade råvarupriser till följd av minskad tillgång till naturresurser.⁵³

⁴⁸ Dellink et al. 2017, s.10

⁴⁹ Foresight 2011, s. 60

⁵⁰ Foresight 2011, s. 60

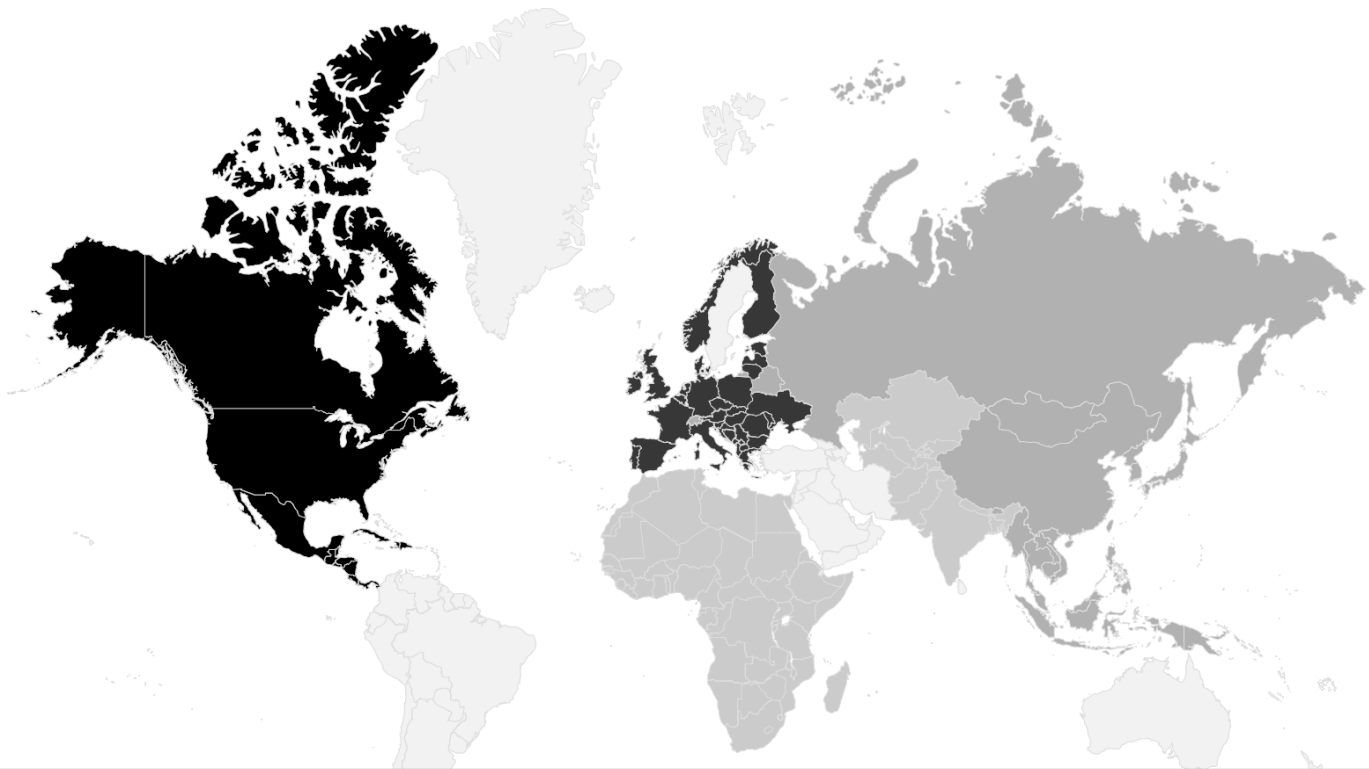
⁵¹ MSB 2012, s. 36

⁵² Granholm 2016

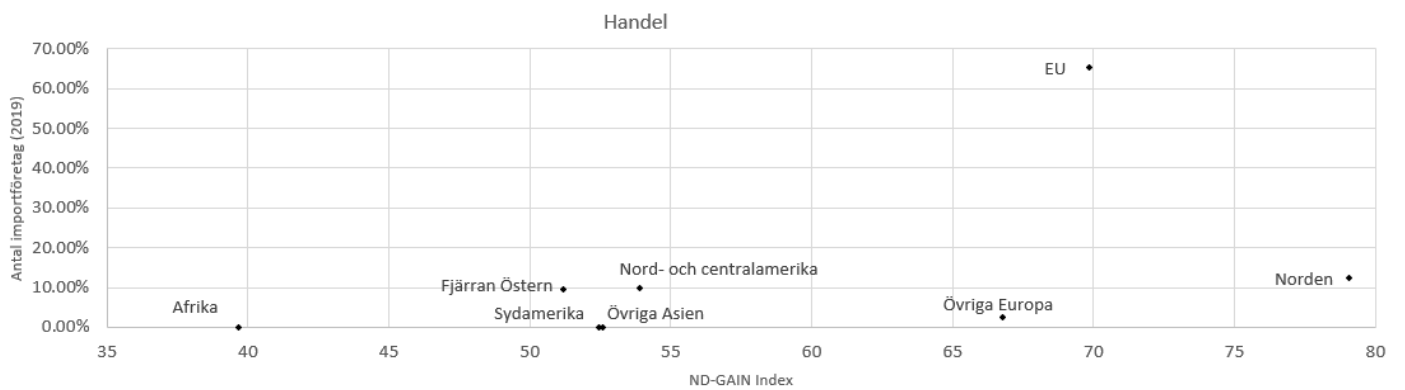
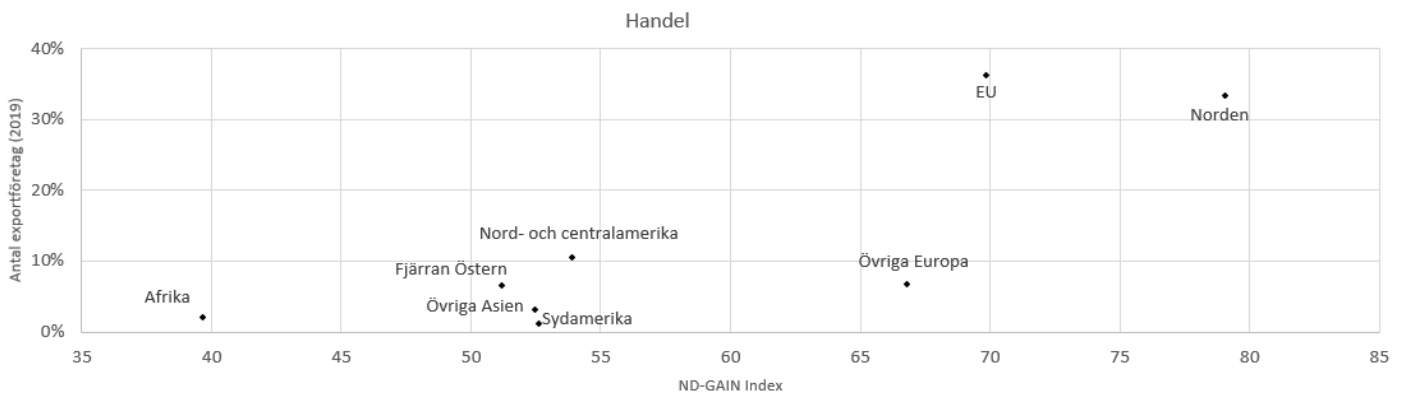
⁵³ OECD 2017

⁴⁶ Dellink et al. 2017

⁴⁷ Länsstyrelsen Jämtlands län 2018a, s. 95



Svag koppling/Ingen data
 Betydande koppling >1.5%
 Stark koppling >5%
 Mycket stark koppling >10%



Figur 5. Länder med starkast koppling till Jämtlands handels import och export och dessa länders sårbarhet för klimatförändringar samt risksatthet för extremväder.

Hur påverkas Jämtlands län?

Figur 5 ger en översikt över vilka länder som Jämtlands län är starkast kopplat till inom handel. Tre fjärdedelar av den svenska varuexporten går till Europa, där nordiska grannländer står för den stora majoriteten.⁵⁴ Ser man till vilka branscher som är viktigast för den jämtländska exporten så är det partihandel, trävaruindustri och verkstad som står för över hälften av exportvärdet.⁵⁵ Gällande importen till Jämtlands län kommer över 65 % från europeiska länder men där även Nord- och Centralamerika utgör värdefulla handelspartners för länet.⁵⁶

Även om den generella bilden visar en ökad påverkan från klimatförändringar på länder som Jämtlands län handlar med står länets viktigaste handelspartners relativt robusta gentemot klimatförändringar, med undantag för länderna i Nord- och Centralamerika samt Asien. Ser man till den övergripande påverkan som klimatförändringar i andra länder har på Jämtlands län vad gäller handel så berör det främst tillgången till varor, samt dess rörelse och transport på den internationella arenan.⁵⁷ Exempelvis kommer färdsträckan via nordliga transportruttor mellan Asien och Europa förväntas minska med 40 % på grund av smältande isar i Arktis.⁵⁸

Ser man till svaren från detalj- och partihandelsbolag i PwCs enkät är det relativt stort importbehov från utländska varor, framförallt inom detaljhandeln där ett fortsatt ökande behov förutspås. Samtidigt svarar hälften av bolagen att det inte finns ett inhemskt alternativ till de varor som de importerar men att de till viss del har försökt att gå över till varor från Europa istället för Asien för att minska transportkostnaderna. Nästan hälften av bolagen svarar också att klimatförändringarnas effekter och risker är något som de redan idag tar hänsyn till vid val av leverantörer.

Tillverkning

Ser man till de tillverkande bolagens svar på PwCs enkät är det en snarlik bild som dyker upp mot den statistik som presenterats för handel generellt sett. Strax över 30 % av bolagen svarar att de har ett relativt stort importbehov och där import sker uteslutande från Europa. Ser man till exporten är den något mer spridd där över hälften av varorna exporteras utanför Sverige till framförallt Europa och Asien och där alla svarande bolag framgent förutspår att en ökande andel av deras varor kommer att exporteras utomlands. Baserat på svaren kan det således påstås att det existerar en något förhöjd sårbarhet mot klimatförändringar hos de tillverkande bolagen jämfört med övrig handel då det finns ett större beroende till länder i Asien som är mindre robusta gentemot klimatförändringarna enligt deras NG-GAIN index. Som för parti- och detaljhandelsbolagen visar även de tillverkande bolagen på en medvetenhet kring klimatförändringarnas effekter och där fyra av fem bolag har svarat att de tar dessa risker i beaktning vid val av leverantörer.

Risker och möjligheter för Jämtlands län

Många länder i Europa drabbas av fler och mer intensiva händelser med extremväder. Norra och centrala Europa kommer i högre grad att drabbas av stigande havsnivåer och översvämningar, vilket kan komma att försvåra transporter via både bil-, järn- och även flygvägar. Framförallt gäller detta för lågt geografiskt liggande transportvägar och flygplatser.⁵⁹ Den försvårade framkomligheten kan resultera i utdragna leveranstider, minskat tillförlitlighet och ökade kostnader. Givet Jämtlands läns handelsberoende till Europa, löper länet en risk att drabbas av ökade transportkostnader, vilket i sin tur påverkar priset på både import och exportvaror

Ser man istället till den positiva potentialen av ett förändrat klimat för Jämtlands län gällande handelsvägar, så är smältande isar i Arktis som öppnar upp för nya handelsvägar en möjlighet. Tack vare att färdsträckan mellan Asien och Europa förväntas minska med 40 % genom nya handelsvägar via Arktis, kan transportkostnader och leveranstider minska vilket innebär en möjlighet för Jämtlands län att utöka exporten till Asien.⁶⁰

Påverkan på produktivitet i andra länder till följd av klimatförändringar kan få effekter för tillgången på kritiska importvaror, och därmed effekter för priset på dessa varor. Dock är denna effekt komplex att bedöma och än så länge relativt outforskad.⁶¹ Import och export påverkas av flertalet faktorer, vilket ökar komplexiteten i bedömningar. Som exempel finns det studier som pekar på att de länder som drabbas hårdast av klimatförändringar kommer att minska sin export, samtidigt som de länder som är mindre drabbade av fysiska klimatförändringar kommer att öka exporten.⁶² Då tillgång och efterfrågan styr prisnivåer finns det därmed risk för ökade priser på varor som importerats från länder med hög utsatthet för fysiska klimatförändringar, om det är så att dessa varor inte med lätthet kan importeras från andra länder. Ser man till svaren i PwCs enkät framgår tydligt att det hos majoriteten av de svarande bolagen inte tas hänsyn till risker till följd av klimatförändringar vid val av leverantörer. Således kan det konkluderas att klimatrisker i leverantörskedjor är något som bättre borde utforskas hos jämtländska bolag för att se vilka åtgärder som bäst kan vidtas för riskminimering.

⁵⁴ Regionfakta 2020b

⁵⁵ Tillväxtverket 2019

⁵⁶ Regionfakta 2020b

⁵⁷ IPCC 2014

⁵⁸ Granholm 2016

⁵⁹ Foresight 2011, s. 60

⁶⁰ FOI 2016

⁶¹ IPCC 2014, s. 663

⁶² OECD 2017

Livsmedel och jordbruk

Sverige importerar idag cirka hälften av de livsmedel som förbrukas inom landet, vilket är en förhållandevis stor andel. Livsmedel är därför ett viktigt tema för att analysera kopplingar till andra länder och Jämtlands läns känslighet för klimatförändringar i dessa länder. Risker och möjligheter kan komma av indirekta effekter av klimatförändringar som till exempel att ändrade förutsättningar för odling i andra länder skapar brist på vissa livsmedel, eller att viss odling eller viss djurhållning flyttas från en region till en annan.

Detta kapitel beskriver vilka effekter fysiska klimatförändringar i andra länder väntas få på jordbruks- och livsmedelsbranschen i Jämtlands län. I denna rapport beskrivs inte direkta effekter av fysiska klimatförändringar i Jämtlands län, men däremot de indirekta effekterna av till exempel förändrade förhållanden för odling i andra länder, i kombination med ändrade förhållanden för odling i Jämtlands län, som kan medföra både risker och möjligheter. Uppenbara risker kan exempelvis uppstå om ändrade förhållanden i Sverige och Jämtlands län medför ökade importbehov av livsmedel som på grund av klimatförändringar blir mindre tillgängliga och därmed dyrare. Men även möjligheter kan uppstå om klimatförändringar leder till att grödor som inte längre lämpar sig att odla i länder på sydligare breddgrader kan odlas i Jämtlands län tack vare ett varmare klimat.

Definition av möjlighet och risk	Möjlighet / Risk
Risk för ökade priser på livsmedel	Risk
Minskat utbud av livsmedelsvaror	Risk
Ökad export av Jämtländska livsmedelsvaror	Möjlighet

Tabell 5. Möjligheter och risker för Jämtlands livsmedels- och jordbrukssektor.

Metod och avgränsning

För att undersöka hur livsmedelsförsörjningen påverkas i Jämtlands län på grund av klimatförändringar i andra länder har vi i denna studie tittat på import och export av livsmedel i Sverige. Antagandet har gjorts att importberoendet i Jämtlands län inte skiljer sig från övriga Sverige då livsmedelsbranschens logistikkedjor inte är uppdelade efter län. Samma antagande har till viss del gjorts för export av livsmedel då bra exportstatistik inte finns tillgänglig på länsnivå. Dock har även en analys gjorts av vilka varor Sverige exporterar, för att se hur det kopplar till de varor som produceras i Jämtlands län. Genom att titta på vilka länder Sverige importerar från och exporterar till, och hur klimatförändringar påverkar förutsättningarna för att producera livsmedel i dessa länder kan man uppskatta hur livsmedelsförsörjningen kan komma att påverkas.

Baserat på medelvärdet för import och export av livsmedel från 2018-2019 (SCB)⁶³, har de länder som Sverige har starkast koppling till vad gäller livsmedel identifierats som en grund för analys av hur Sverige och därmed Jämtlands län kan komma att påverkas vid klimatförändringar i dessa länder. Siffran för import och export tar dock inte hänsyn till att transitprodukter som exempelvis kaffe och bananer, där varan har ett annat ursprungsland än det land som det land som det importeras från till Sverige⁶⁴.

Rapporten studerar livsmedelsförsörjning på övergripande nivå. Fördjupade studier av enskilda produktgrupper, kan ge ytterligare kunskap om risker och möjligheter för Jämtland, men detta ligger utanför denna rapportens omfattning.

Hur påverkas Jämtlands län?

Den svenska importen av livsmedel är omfattande och Sverige importerar idag 50 % av de livsmedel som konsumeras⁶⁵. 1990 var motsvarande siffra 25 % där en betydande del av importen utgörs av produkter som inte går att producera i Sverige. Exempel på detta är citrusfrukter, soja, kaffebönor och bananer, men Sverige importerar även varor som finns tillgängliga inom landet och i Jämtlands län, såsom kött och mejeriprodukter.⁶⁶

Med andra ord påverkar därmed livsmedelsproduktionen i andra länder livsmedelsförsörjningen i Sverige. De länder med starkast koppling till Sverige vad gäller import och export av livsmedelsvaror och hur sårbara dessa länder är för klimatförändringar visas i figur 6. Livsmedel som importeras till Sverige kommer också i stor utsträckning från andra länder än dessa, men kan till viss del döljas i statistiken då europeiska länder används som transitländer.

Risken för skador på grödor som orsakats av skadedjur, svamp och mögel ökar i hela Europa inklusive Norden i takt med att temperaturen ökar⁶⁷. De länder i Europa som Sverige importerar livsmedel från har dock samtliga, i ett globalt perspektiv, relativt låg sårbarhet för klimatförändringar. De flesta länderna i Europa visar på en hög resiliens och löper därmed mindre risk för att klimatförändringarna får en lika fördödande effekt som om länderna inte varit motståndskraftiga mot klimatförändringseffekter⁶⁸.

Skullnaderna i vattentillgång mellan Nord- och Sydeuropa ökar, där såväl för lite som för mycket vatten kommer att leda till produktionsbortfall. Södra Europa kommer i större utsträckning att drabbas av torka, vilket försämrar grödors möjlighet att växa, medan Nord- och Centraleuropa kommer drabbas av mer

⁶³ Jordbruksverket 2020a

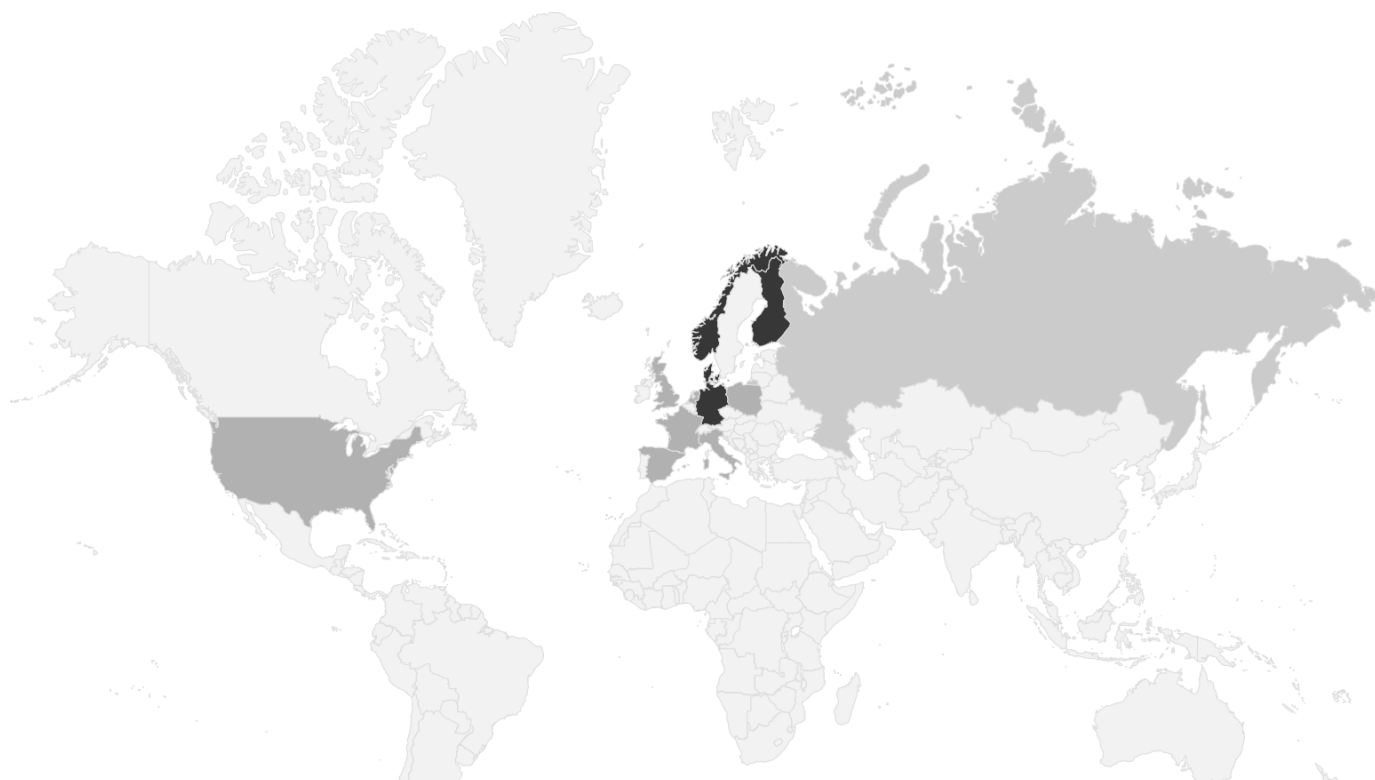
⁶⁴ Jordbruksverket 2020a

⁶⁵ LRF 2012

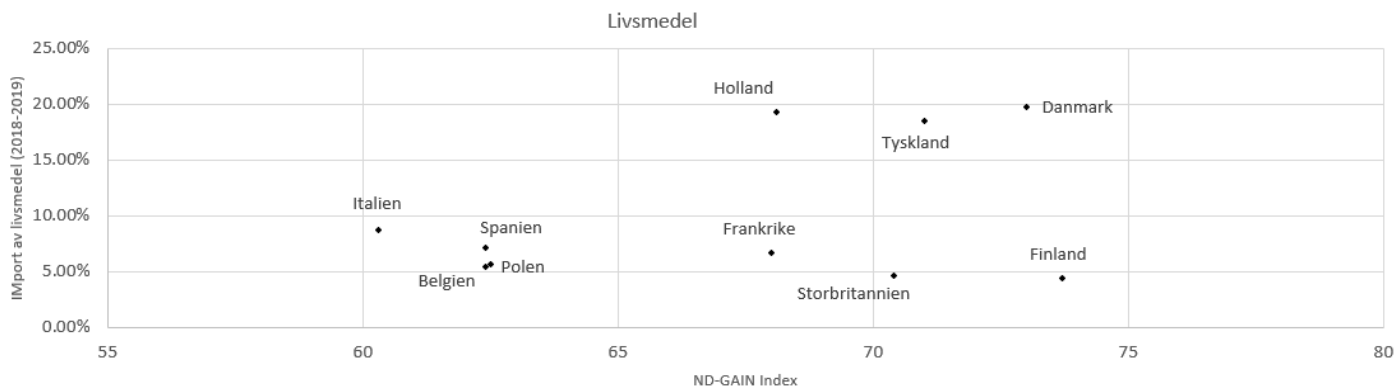
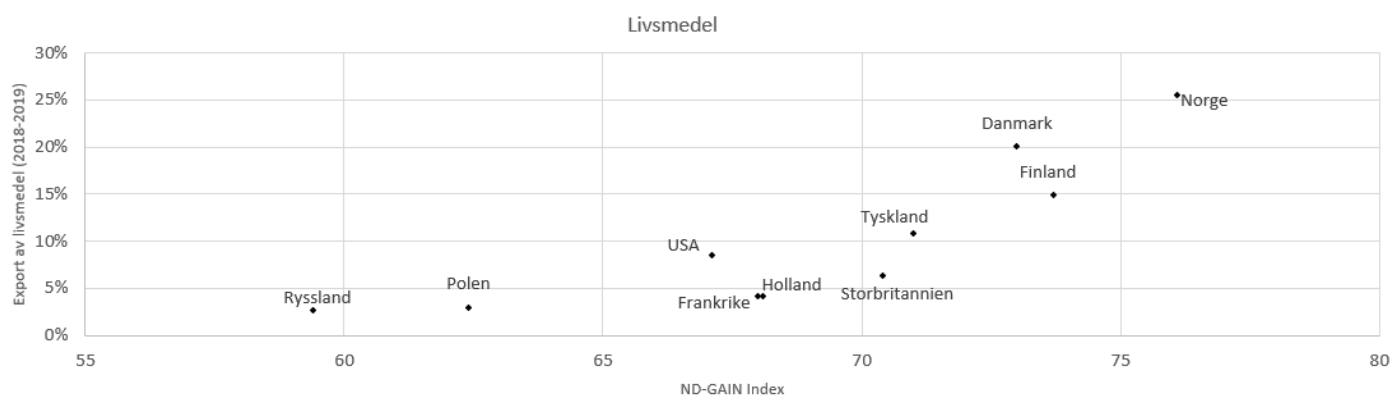
⁶⁶ Jordbruksverket 2020b

⁶⁷ IPCC 2014, s.1284

⁶⁸ University of Notre Dame 2021



Svag koppling/Ingen data
 Betydande koppling >1.5%
 Stark koppling >5%
 Mycket stark koppling >10%



Figur 6. Länder med starkast koppling till Jämtlands handels import och export av livsmedelsvaror samt dessa länders sårbarhet för klimatförändringar samt riskutsatthet för extremväder.

allvarliga översvämningar som orsakar erosion och skador på odlad mark⁶⁹. Med 2 graders temperaturökning, förväntas uppkomsten och intensiteten av torra att fördubblas i Spanien och öka med ca 75 % i Italien. Med en 4-gradig temperaturökning ökar den siffran till närmare 200 % i Spanien och runt 150 % i Italien. Förekomst av torra med begränsad mängd vatten för bevattning riskerar att påverka, bland annat Spaniens och Italiens förmåga att producera livsmedel vilket i sin tur påverkar Sveriges tillgång till dessa exportvaror.

Tittar man på vad som specifikt odlas inom Jämtlands län är det framförallt foder till länets kött- och mjölkproduktion, medan en mycket liten andel areal används till att odla potatis, bär, grönsaker och energigrödor⁷⁰. Ser man istället till vad som faktiskt exporteras ut ur länet är det framförallt mjölk- och köttprodukter som är de stora exportvarorna. De tre viktigaste exportmarknaderna för nötkött är Finland, Tyskland och Danmark och för mjölk inklusive förädlingsvaror är Norden samt Oman, Nederländerna och Kina⁷¹. Utav dessa länder sticker Oman och Kina ut som de två med lägre ranking enligt ND-GAIN. Båda dessa länder är således relativt sårbara mot framtida klimatförändringar och kan därmed hamna i ett än större exportberoende för mejeriprodukter.

Rennäring

Renskötseln är en näring som utsätts för stora påfrestningar till följd av de direkta effekterna av klimatförändringarna redan nu. I Jämtlands län finns närmare 400 renägare som förvaltar mellan 45 000 och 50 000 renar på årsbasis. Årsproduktionen varierar mellan 350 och 400 ton slaktat renkött i länet.⁷² Köttet konsumeras till största delen inom Sverige. Klimatförändringarna och sårbarheterna märks tydligast under vinterbetesperioden (oktober-april). Främst beror detta på förhöjda temperaturer, förändrade nederbördsmonster och därmed nya snö- och betesförhållanden. Bland annat leder det ökade antalet nollgenomgångar, det vill säga dygn där temperaturen pendlar över och under 0°C, till inlåsning av betet, genom isbildning på marken som hindrar renen att beta.

För att samebyarna ska kunna möta klimatförändringarna kommer det att bli nödvändigt att se över tillgången till reservbetesmarker, och hur och vid vilka tidpunkter betesmarker kan användas, hur flyttleder och mobilitet i landskapet ser ut, samt vilken infrastruktur som är nödvändig för att kunna anpassa renskötseln till den förskjutning av årstider som kan komma att ske till följd av klimatförändringarna. Effektiv klimatanpassning inom rennäringen kräver också hänsyn och hjälp av andra näringar och markanvändare; exempelvis för att röja flyttleder, stängsling mot järnväg, bygga renövergångar, eliminera saltning av vägparter där renar ska passera, ta bort snövallar efter vägar och införa regleringar för skotertrafik.⁷³

Indirekta klimatrelaterade effekter på rennäringen utgörs bland annat av förändringar inom besöksnäringen, till följd av ökade

besöksströmmar till Jämtlands län både sommar som vinter. Likaså kan ökat tryck från skogs- och energisektorn till följd av större efterfrågan på skogsråvara och förnybar energi från vind- och vattenkraft leda till störning och intressekonflikter. Det är därför viktigt att andra näringar med verksamhet inom renbetesområdet har en väletablerad löpande dialog med rennäringen.

Risker och möjligheter för Jämtlands län

Både FAO och OECD spår att livsmedelspriserna kommer sjunka fram till 2028, men att produktionsbortfall till följd av klimatförändringarna kommer leda till att råvarupriserna stiger kraftigt framåt 2050, vilket även leder till ökade livsmedelspriser.⁷⁴ De senaste åren har priset på livsmedel fluktuerat och skapat chockhöjningar i perioder. Matpriserna har fluktuerat i högre grad sedan 2000 än vad det gjorde på 1980- och 1990-talet⁷⁵, vilket i sin tur påverkar matpriserna i Sverige och Jämtlands län. Sett till det jämtländska näringslivet kan fluktuerande matpriser ha en negativ påverkan på framförallt besöksnäringen som har en betydande andel av sin inkomst kopplad till restaurangverksamhet.

Ytterligare faktorer som kan påverka matpriserna i Sverige och Jämtlands län är väderväxlingar i södra Europa, som kan påverka produktionen av varor som apelsiner, tomater och druvor, vilket kan påverka tillgången på dessa varor negativt. Södra Europa förväntas drabbas av allt tätare värmeböljor och torrperioder som kan leda till att vattentillgångarna sinar. Högre temperatur ökar även risken för angrepp från skadedjur som påverkar skördarna⁷⁶. Eftersom livsmedelsförsörjningen i Jämtlands län idag är beroende av import från andra länder kan detta påverka utbudet av livsmedelsvaror i länet.

Norden, inklusive Sverige, är en av de få regionerna i världen där ett varmare klimat kan ge vissa fördelar för livsmedelsproduktionen. Ett varmare klimat i Norden kommer att leda till en förlängd odlingsssäsong där längre växtsäsonger ger ökade skördar. I takt med att sydeuropeiska länders förutsättningar för att odla försämras, kan ett mildare klimat öka Sveriges livsmedelsproduktion, vilket ger en potential för ökad export till andra länder.

Även nya typer av grödor kan komma att öka framöver såsom olika typer av spannmål, oljevaxter och grönsaker som lämpar sig att odla i Sverige i ett varmare klimat. Större delen av spannmålen förväntas redan idag att användas till foder och därmed leda till högre självförsörjningsgrad på kraftfoder. Gårdar med grönsaksodling kan även öka i antal. Ser man till den totala mängden blir dock andelen ändå relativt liten, då all odling sker i växtföljder där vall förekommer betydligt mer frekvent än övriga växtslag.

⁶⁹ IPCC 2014, s. 1284

⁷⁰ Länsstyrelsen i Jämtlands län 2011, s. 2

⁷¹ Jordbruksverket 2020b, s. 78

⁷² Sametinget 2021

⁷³ Löf et al. 2012

⁷⁴ FAO 2019, s. 28

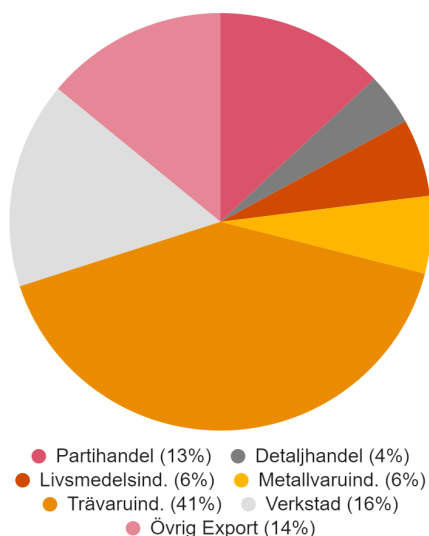
⁷⁵ FAO 2021

⁷⁶ MSB 2012



Skogsindustri

I detta avsnitt ser vi närmare på skogsnäringen i Jämtlands län som är att anse som en av länets viktigaste näringsgrenar. Trä som råvara ses som en nyckelresurs i en fossilfri framtid där både Sverige och övriga världen förväntas ha ett växande behov av de produkter som kan genereras ur skogsnäringen. Exporten av träråvara kommer med andra ord att fortsatt ha stor betydelse för Jämtland läns näringsliv där effekter från klimatförändringar behöver hanteras så effektivt som möjligt.



Figur 7. Fördelning av värdet på jämtländsk export per bransch.

Trävaruindustrin står för den absolut största andelen av Jämtland exportvärde på 41 % och 2018 värderades skogsindustrins exportvärde i Jämtlands län till strax över 1,5 miljarder kronor.⁷⁷ Ser man till vilken typ av varor som exporteras är det framförallt relativt oförädlade produkter i form av virke som dominerar och inte massa eller papper.⁷⁸ Eftersom Jämtlands län är ett exportberoende län är även den jämtländska skogsnäringen känslig för globala handelstrender och stor del av de effekter och påverkansvägar som beskrivs inom handelsavsnittet är direkt applicerbara även för skogsindustrin.

Definition av möjlighet och risk	Möjlighet / Risk
Risk för ökade transportkostnader	Risk
Möjlighet att utveckla nya varor och tjänster för export	Möjlighet

Tabell 6. Möjligheter och risker för Jämtlands skogsindustri.

Metod och avgränsning

Ser man till internationella handelsmönster för skogsvaror förväntas klimatförändringar generera en rad olika indirekta effekter, där förändringar i transportkostnader, konkurrenskraft, sektoriella fördelar och policys är några.⁷⁹ För att kunna belysa vilka indirekta klimateffekter som Jämtlands län berörs av så undersöker detta avsnitt vilka länder som Jämtlands län är starkast kopplat till baserat på virkesexport under 2019.⁸⁰ För att kunna få tillgång till tillräckligt bra exportstatistik har antagandet gjorts att Jämtlands län har ungefär samma exportberoenden som övriga Sverige. Detta då exportmarknaden är global och inte lokal, något som kan styrkas av PwCs enkät där svaren från de jämtländska bolagen visade på ett mycket starkt exportberoende från skogsnäringen, framförallt till Europa. Därefter granskas tillgänglig kunskap om hur förutsättningarna för transporter inom internationell handel påverkas av indirekta klimatförändringar, samt hur sektoriella fördelar kan komma att påverkas.

Då skogsråvara kan förädlas till ett stort antal produkter så som pappersmassa och biobränslen har klimatförändringarnas effekt på dessa varors marknader en potentiellt stor påverkansgrad på även uppströms marknader för oförädlad träråvara. För att förstå dessa mer komplexa påverkanssamband bör en grundlig analys göras som dock får ses som ett nästa steg efter denna rapport där sådan kartläggning ej har gjorts.

Så påverkas Jämtlands län

Ser man till vilka länder som Sverige och Jämtlands län har beroende till för virkesexport går merparten till Europeiska länder, där Storbritannien är den i särklass största importören av svenska sågade barrträvaror⁸¹. Dock finns även en stor global export till både Asien, Nordafrika och Nordamerika. Denna bild bekräftas av PwCs enkät där de svarande bolagen uttrycker ett starkt och relativt varierat exportberoende där 75-100 % av de producerade produkterna exporteras utanför Sverige.

Ur ett klimatförändringsperspektiv är flertalet av de länder som pekas ut som särskilt viktiga för svensk träexport, exempelvis Egypten och Marocko, relativt känsliga för klimatförändringar enligt ND-GAIN index. Ser man till de påverkansvägar mellan klimatförändringar och jämtländsk handel som beskrivs i tidigare avsnitt kan många av dessa även appliceras direkt till handeln med trävaror. Sverige och Jämtlands län har för träexporten relativt långa logistikkedjor till länder som anses vara mer sårbara för klimatförändringarnas effekter. Detta kan således ses som något som skapar en förhöjd riskbild för länets skogsnäring.

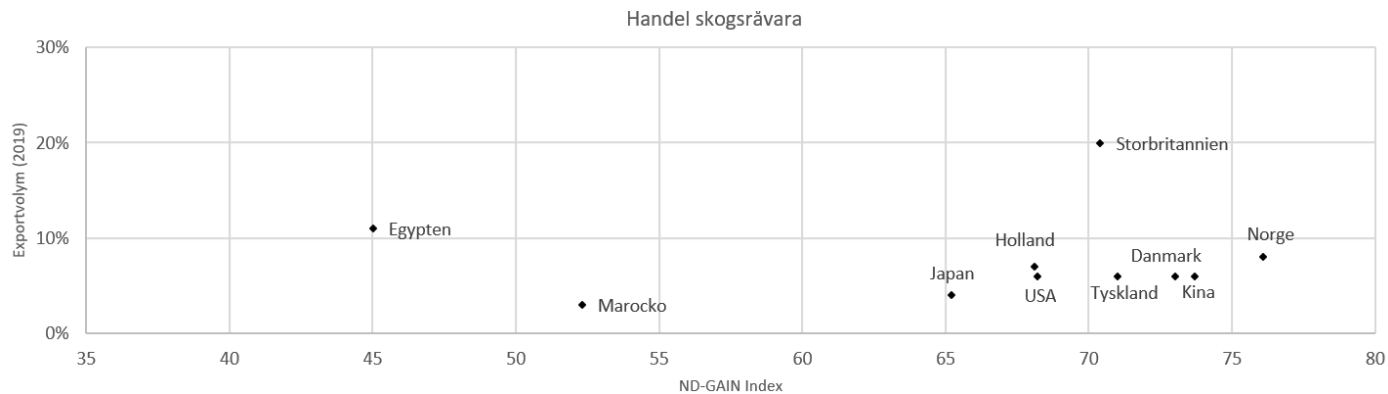
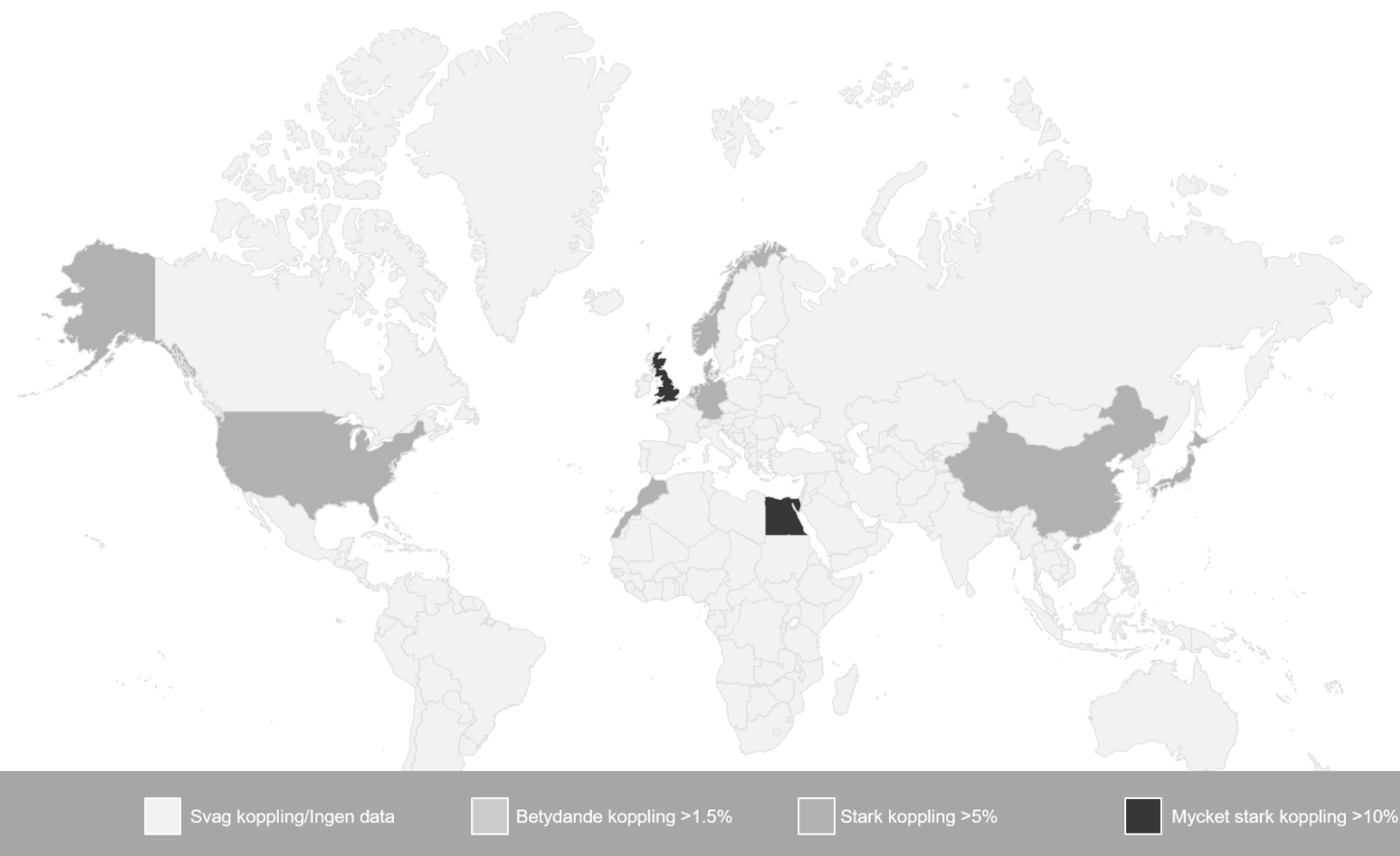
⁷⁹ Dellink et al. 2017

⁸⁰ SCB 2021

⁸¹ Skogsindustrierna 2021

⁷⁷ Tillväxtverket 2019

⁷⁸ Sörensson & Jonsson 2014



Figur 7. Länder med starkast koppling till Sveriges export av sågade barrträvaror samt dessa länders sårbarhet för klimatförändringar samt riskutsatthet för extremväder.

Risker och möjligheter för Jämtlands län

Diversifiering av skogsindustrin i eller utanför Jämtlands län kan ha stor potential då klimatförändringar påverkar möjligheterna att framställa andra råvaror. Exempelvis kan klimatförändringarna skapa utmaningar för fortsatt produktion på grund av vattenbrist i regioner där bomull växer. På sikt kan detta innebära konkurrensfördelar för träbaserade textilier, vilket bara är en av alla produkter där trä förutspås kunna ersätta konventionella material.⁸²

Ser man till den ökande efterfrågan på skogsrelaterade produkter kan detta innebära stora möjligheter för jämtländsk skog. Redan idag har EU satt upp ett mål att producera 32 % av energi från förnybara energikällor till och med år 2030, vilket skapar ett stort behov av bioenergi från skogsråvara.⁸³ Den nuvarande bedömningen är att dagens 130 TWh som produceras i Sverige på ett hållbart sätt kan utökas till 2020 TWh

⁸² Amsén et al. 2020

⁸³ Europeiska Kommissionen 2021a

fram till 2050.⁸⁴ Detta öppnar upp möjligheter för ökad export från de jämtländska skogarna i takt med att efterfrågan ökar.

Utöver en växande europeisk marknad finns det indikationer på en ökad exportmarknad för svensk skog till Nordafrika och Mellanöstern. Något som kan ses både i figur 7 och i svaren till PwCs enkät. Dessutom har jämtländska sågverk möjlighet att öka exporten av sågat trä till följd av varmare och mer ogynnsamt klimat i konkurrerande länder.

En trend av mildare vintrar i USA och Kanada har resulterat i hårda angrepp av skadedjur på skogarna i större utsträckning än i Sverige. Detta har gjort timmerleveransen från många sågverk i de länderna både mindre tillförlitliga och konkurrenskraftiga, vilket skapar möjligheter för svenska sågverk att ta marknadsandelar.⁸⁵ Dock är detta anse som framförallt en kortsiktig fördel då skadedjur på sikt förväntas angripa även svensk skog i en allt högre utsträckning.⁸⁶



Foto: Ylvers

⁸⁴ Black-Samuelsson et al. 2017

⁸⁵ SEI 2015

⁸⁶ Normark & Fires 2019, s.93

Fastighetssektor

Fabriker, fastigheter och andra materiella tillgångar kan skadas till exempel vid extrema väderhändelser och kan tappa i värde på grund av ökad risk för framtida utsatthet. Försäkringskostnader väntas öka och även importbehovet av material kopplat till nybyggnation skapar en potentiell riskexponering i leverantörsleden. Samtidigt skapar effekter av klimatförändringarna möjligheter i form av framförallt potentiellt ökat behov av bostäder till följd av en ökande turism.

Definition av möjlighet och risk	Möjlighet / Risk
Ökade materialkostnader till följd av störningar i leverantörskedjor	Risk
Ökat behov av fastigheter i Jämtlands län till följd av ändrade resvanor	Möjlighet
Ökat intresset för att investera i Jämtlands län till följd av relativt hög anpassningskapacitet	Möjlighet

Tabell 7. Möjligheter och risker för Jämtlands fastighetssektor.

Metod och avgränsningar

Exempel på effekter av klimatförändringar som kommer att utsätta fastighetssektorn för stora prövningar är höga vattenflöden, värmeböljor och stormar. Det är framförallt denna typ av direkta klimatrelaterade effekter som förutspås ha störst påverkan på fastighetssektorn och därför hamnar i fokus vid analys. I denna rapport är dock fokuset på de indirekta effekterna varpå de direkta effekterna har lämnats utanför denna analys.

Fokuset på de indirekta effekterna gör även att tillgången på tillförlitlig data är begränsad. Dels har det inte gjorts många tidigare analyser av detta slag, dels är påverkansvägarna för indirekta effekter relativt få till antalet vad gäller fastighetssektorn. Därför bli detta avsnitt relativt kort med fokus på de 3 antal primära indirekta påverkansvägar som har identifierats.

Klimatförändringarnas effekt på fastighetssektorn

Klimatförändringar väntas leda till ökad frekvens av stormar, jordskred, översvämningar, stigande havsnivåer och kusterosion. Förändringar som dessa medför stora risker för skador och avbrott på fastighetsbeståndet runt om i världen, vilket i sin tur kan leda till stora ekonomiska förluster.⁸⁷ Som tidigare nämnt är dessa dock direkta effekter av klimatförändringarna och inte indirekta, vilket är fokuset för denna rapport.

Ser man istället till indirekta effekter som uppstår på grund av klimatförändringarna kommer dessa framförallt från den förflyttning av människor som bland annat beskrivs i besöksnäringens avsnittet. Klimatförändringar förväntas få stor påverkan på människors resande och inte minst på turismen. Turismen är idag en av världens största industrier och den växer snabbt vilket i sin tur har en stor påverkan på behovet av kommersiella fastigheter för besöksnäringen. Allt eftersom den globala uppvärmningen förändrar klimatförhållningarna i världens länder, kommer en gradvis förskjutning av turistsemäl att ske.⁸⁸

Utöver påverkan på turismen kommer klimatförändringarna även att påverka livsmiljöer världen över vilket i sin tur påverkar människors möjligheter att leva och bo på olika platser. Tillgång till färskvatten, ändrade väderförhållanden och stigande havsnivåer kommer påverka frivillig migration, men framförallt väntas den så kallade ofrivilliga eller påtvingade migrationen öka. Människor kommer tvingas lämna klimatutsatta områden till förmån för de platser där klimatförändringarna påverkar levnadsförhållandena till en lägre grad.⁸⁹ Ser man sedan till fastighetsbranschen borde rimligtvis permanenta förflyttningar av människor skapa ett ökat behov av bostäder i de områden dit människor flyttar. Sveriges och Jämtland läns relativt sett fördelaktiga geografiska förutsättningar vid mer omfattande klimatförändringar gör att Jämtlands län kan komma att bli mer attraktivt att bo i. I och med att klimatförhållanden i andra delar av världen kan driva människor på flykt, skapas en ökad sannolikhet för att fler människor ska söka en framtid i Sverige. IPCC konstaterar i utvärderingsrapporten 2014 att klimatförändringar tenderar att drabba de allra fattigaste människorna hårdast, som har begränsade möjligheter att migrera långa sträckor.⁹⁰ Det kan möjligen tala mot migrationsströmmar till Sverige orsakade av klimatförändringar i en närliggande framtid. Resonemangen tenderar dock att bli spekulativa. Ytterligare forskning och utredning behövs för ökad förståelse av sannolikheten för klimatdriven migration till Sverige och Jämtlands län.

Risker och möjligheter för Jämtlands län

Bortser man från de direkta klimatrelaterade riskerna som uppstår för fastighetssektorn på grund av klimatförändringarna och istället tittar på de indirekta har vi i denna rapport identifierat förflyttning av människor som en orsak till potentiella framtida möjligheter.

Ser man till den förväntade ökade turismen som beskrivs i besöksnäringens avsnittet medför detta ett ökat behov av övernattningsmöjligheter i Jämtlands län vilket kan skapa gynnsamma förhållanden för fastighetssektorn.⁹¹ Länets

⁸⁸ IPCC 2014, s. 1283

⁸⁹ Laczko och Ahgazarm 2009

⁹⁰ IPCC 2014, s. 768

⁹¹ Länsstyrelsen Jämtlands län 2019, s. 5

⁸⁷ IPCC 2014

målsättning att öka antalet årliga besökare med 600 000 till år 2030 bedöms skapa ett behov på 3000 nya kommersiella bäddar.⁹² I denna bedömning är klimatförändringarnas effekter till synes inte medräknade och således kan det spekuleras att eventuella ytterligare besökare som en följd av klimatförändringar skulle skapa ett ännu större behov på ett redan pressat bestånd av kommersiella bäddar.

En ökad ej turismrelaterad migration av människor till Jämtlands län som en följd av ett förändrat klimat är även det en potentiell möjlighet till ett ökat behov av byggnation av fastigheter. I nuläget är de problem som finns kopplat till bostadssituationen i länet mer av en kvalitativ än kvantitativ natur där behovet av bostäder i framförallt tätorter som Östersund gör att unga, gamla och andra utsatta grupper konkurreras ut på bostadsmarknaden. Ser man till länet som helhet finns det dock tillräckligt med bostäder varpå bedömningen är att insatser för att få igång flyttkedjor anses som en mer effektiv metod för att hantera bostadsproblematik än att bygga fler bostäder.⁹³

Hur en klimatrelaterad migration kan komma att påverka länets behov av fastigheter är som tidigare nämnts ett ämne som kräver vidare forskning. Ser man dock till nuvarande situation där de populära tätorterna redan har en ansträngd bostadsmarknad kan det dock spekuleras att en ökad migration potentiellt borde kunna bidra till ett än större behov av och betalningsvilja för nybyggnation.

Ser man till den risk som beskrivs i handelsavsnittet kring potentiell sårbarhet i leverantörsleden, och därmed ökade importkostnader, är den relevant även för byggsektorn och därmed fastighetsbranschen. Svaren i enkäten från bolag i byggsektorn visar på en relativt litet importbehov men där de varor som importeras kan ha långa leverantörskedjor från exempelvis Asien och där inhemska alternativ i princip inte finns att tillgå. Sex av sju bolag svarar dessutom att de inte tar hänsyn till klimatförändringarnas effekter och risker vid val av leverantörer.



Foto: Tobbe Hising

⁹² JHT 2020, s. 33

⁹³ Länsstyrelsen Jämtlands län 2018b, s. 5

Energisektor

Jämtlands län har en stark koppling till andra länder genom energisektorn. Export av el skapar beroende till andra länder och inom denna sektor finns stora risker för indirekta effekter av fysiska klimatförändringar. Tack vare Jämtlands läns goda förmåga att producera fossilfri energi kan det även inom energisektorn uppstå möjligheter till framtida expansion genom export.

Definition av möjlighet och risk	Möjlighet / Risk
Risk för skador på energiinfrastruktur till följd av extremväder	Risk
Ökande elpriser till följd av ändrade förutsättningar för elproduktion	Möjlighet
Möjlighet till ökad innovation och energieffektivitet till följd av mer fördelaktigt klimat	Möjlighet

Tabell 8. Möjligheter och risker för Jämtlands energisektor.

Klimatförändringarnas effekt på energisektorn

Ändrad el- och energianvändning förväntas som ett resultat av klimateffekter, ökad levnadsstandard och klimatpolitiska åtgärder. I takt med att somrarna blir varmare bedöms efterfrågan på el stiga i höginkomstländer då behovet och användningen av luftkonditionering ökar.⁹⁴ Under vinterhalvåret minskar istället behovet av uppvärmning. I låginkomstländer är det främst stigande inkomster som driver på en ökad energianvändning.⁹⁵ Då framtida klimatförändringar bedöms påverka elinfrastruktur världen över genom olika typer av skador och förluster, kommer stora satsningar av respektive land krävas för höjd motståndskraft och beredskap. Dock är det svårt att förutspå utvecklingen, vad gäller både klimateffekter och framtida efterfrågan.⁹⁶ Efterfrågan på renare former av el väntas öka, framförallt i Europa där förnybar energi är ett av fokusområdena inom "green new deal" och där bland annat elektrifiering av fordonsflottor och elproducerad vätgas är pusselbitar som förväntas öka elbehovet ytterligare.⁹⁷

Metod och avgränsning

Då Jämtlands län är en nettoexportör av förnybar el har vi i detta avsnittet valt att avgränsa oss till att se till export av el då detta är en viktig parameter för det jämtländska näringslivet. Jämtlands län har en väl utbyggd vatten- och vindkraft och ser man till produktion och export 2017 producerade länet 12817 GWh vattenkraft och 1640 GWh vindkraft samtidigt som det exporterades 12574 GWh. Baserat på data från SCB har de

länder som Sverige har starkast kopplingar till inom elsektorn identifieras. Då elhandeln inom Norden sker genom Nordpool kan exportberoenden för Jämtlands län förväntas vara detsamma som för Sverige. Dessa länder har sedan granskats ur ett sårbarhetsperspektiv för att belysa indirekt påverkan på Jämtlands läns energisektor.

Så påverkas Jämtlands län

Figur 8 visar Sveriges totala export av el där de länder som importerar svensk el kan anses ha en relativt hög resiliens mot klimatförändringar. Dock behövs det tas i beaktning att Sverige och Jämtlands län verkar inom en integrerad energimarknad där 70% av Europas energianvändning förväntas bestå av till 70 % importerad energi år 2030. Därmed blir internationell destabilisering till följd av klimatförändringar och politiseringen en stor risk för försörjningstryggheten.⁹⁸ Kopplat till detta ser forskningen stora möjligheter för den svenska vattenkraften när det gäller att tillgodose Europas elbehov.⁹⁹ Detta är dock en möjlighet som är svår att sätta värde på idag, då den är beroende av framtida teknikutveckling, politik och efterfrågan.

⁹⁴ SMHI 2015, s. 23

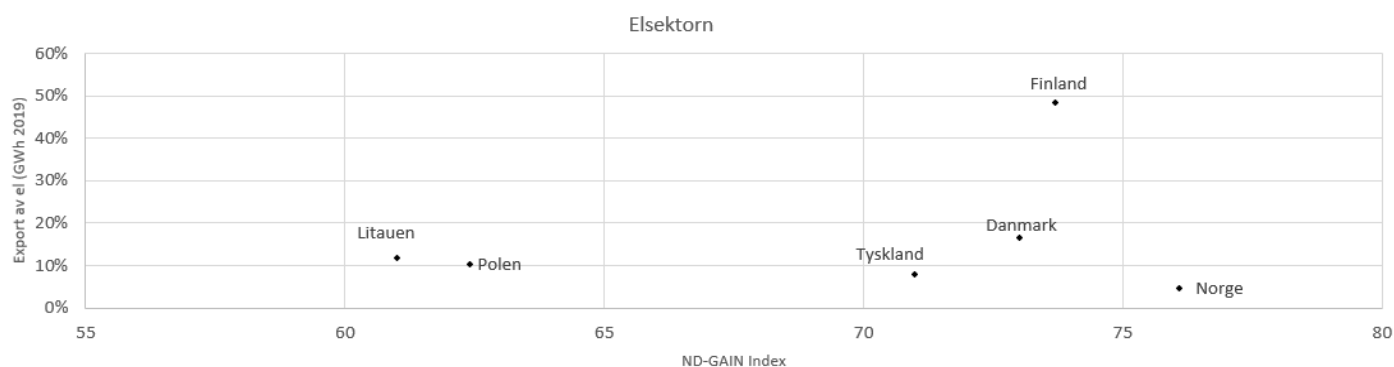
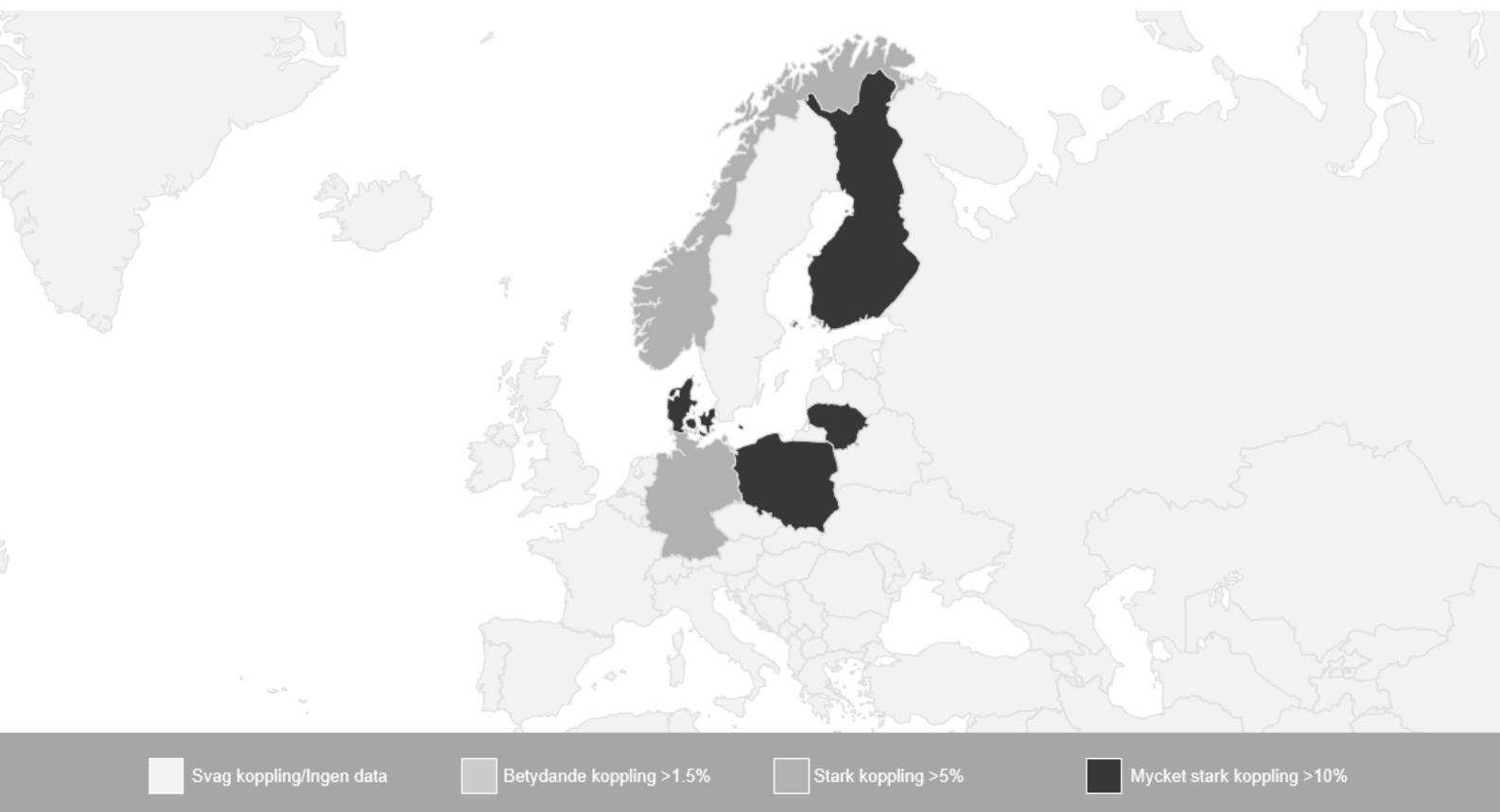
⁹⁵ SMHI 2015, s. 24

⁹⁶ SMHI 2015, s. 24

⁹⁷ EU Kommissionen 2021b

⁹⁸ SOU 2007:60, 467

⁹⁹ SMHI 2015, s. 125



Figur 8. Länder med starkast koppling till Sveriges elexport och dessa länders sårbarhet för klimatförändringar samt riskutsatthet för extremväder.

Risker och möjligheter för Jämtlands län

Klimatförändringarna kommer i olika utsträckning påverka energiefterfrågan och teknisk infrastruktur innanför och utanför Jämtlands läns och Sveriges gränser. Beroende på hur framtida energisystem kommer att se ut kan det leda till olika typer av utmaningar för Jämtlands län. Forskning pekar på att det kommer att bli sämre produktionsförhållanden för vattenkraftsproduktionen i södra Europa och bättre i norra Europa.¹⁰⁰ Vattenbrist i stora delar av Europa förutspås påverka både elpriser och den totala vattenkraftspotentialen. Samtidigt kommer efterfrågan på el för kylning att lägga ytterligare tryck på elpriserna över hela Europa där vissa delar av världen riskerar att inte kunna fortsätta med sin el- och energiproduktion i

samma utsträckning som tidigare, vilket i sin tur kan leda till högre priser. Detta kan komma att gynna jämtländsk export av el, inte minst i form av vattenkraft, som i och med integrationen av den europeiska energimarknaden har förutsättningar att försörja större delar av Europa.¹⁰¹

Det finns goda förutsättningar för framtida energilösningar i Sverige och Jämtlands län då Sverige har ett fördelaktigt klimat och är ett av de mest miljöinnovativa länderna i världen.¹⁰² Ett bra exempel för detta är datacenters beroende av pålitliga och kostnadseffektiva energikällor, samt stabila klimatförhållanden.¹⁰³ I bland annat södra Europa förväntas värmeböljor och torka

¹⁰¹ Mobjörk 2011, s. 11

¹⁰² Swarder 2017

¹⁰³ Dybdal Christensen et al. 2018, s. 28

¹⁰⁰ SMHI 2015, s.23

påverka elpriser och leda till ökat behov av kylning vilket ger förutsättningar för Jämtlands län att genom ett fördelaktigt klimat, med lägre exponering för klimatrelaterade risker säkerställa tillförlitliga energisystem.¹⁰⁴ Detta kan i sin tur leda till att det blir attraktivt att förlägga, till exempel datacenter till Jämtlands län där det redan idag finns en rad etablerade företag som valt att lägga sina datacenter i Sverige. Fram till år 2025 förväntas mångmiljardbelopp årligen investeras i Norden i fortsatt uppbyggnad av denna typ av anläggningar.¹⁰⁵

Genom att genererad överskottsvärme fångas upp och levereras som energi och värme genom fjärrvärmesystem, har datacenter i Jämtlands län även möjlighet att skapa nya förutsättningar för energieffektivitet.¹⁰⁶ Då Jämtlands län har ett fördelaktigt klimat samt en stor tillgång till förnybar el ger detta länet goda förutsättningar för att ta del av investeringar och möjliga arbetstillfällen kopplat till denna typ av innovativa lösningar.



Foto: Rudy and Peter Skitterians

¹⁰⁴ IPCC 2014, s 672

¹⁰⁵ Christensen et al. 2018, s. 25

¹⁰⁶ Whaalros et al. 2017

Slutsats & Rekommendationer

Klimatförändringarna kommer att förändra livet på jorden, det är ett faktum som många är överens om. Hur mycket och med vilka effekter är omdiskuterat. I denna rapport har vi utgått från att stora fysiska förändringar kommer att drabba oss. Enligt scenarierna fortsätter koldioxidutsläppen uppåt och den strålningsdrivning som det medför kommer att ge ogynnsamma effekter på stora delar av jordklotet. Det är klimatförändringarna i andra delar av världen som vi fokuserar på i rapporten och hur de indirekt påverkar möjligheter och risker i Jämtlands län. Det är naturligtvis omgärdat av osäkerheter, både i hur klimatförändringarna får effekt och hur kopplingarna till Jämtlands län från de förväntade påverkade regionerna ser ut. Generellt saknas det data för att fullt ut förstå risker och möjligheter för att kunna genomföra effektiva motåtgärder eller fullt ut välja strategi. Denna rapport bör istället användas för att bygga upp medvetenheten om att resiliensbehov finns och att förändringar kommer ge nya förutsättningar. Förändringarna kan gynna den som är agil och möjlighetsorienterad och ge förutsättningar till framväxt av nya affärsmöjligheter inte minst för små och medelstora bolag. Rapporten är långt ifrån en uttömmande inventering av risker och möjligheter utan snarare en grund till hur aktörer kan inventera sina egna risker och möjligheter i de förändringar som förväntas.

Världen som målas upp i ett RCP8,5-scenario visar på allvarliga förhållanden som kommer att få stor påverkan på världens olika regioner och dess befolkning. Bortsett från att vi väntar en global temperaturökning och högre havsnivåer så ser vi även att alla världens regioner, bortsett från polarregionerna, kan vänta mer extremväder och extremtemperaturer. I Afrika väntas detta få allvarliga konsekvenser där matsäkerheten och vattentillgången kommer påverkas negativt i stor utsträckning vilket kan komma att påverka människors hälsa allvarligt. Liknande konsekvenser är att vänta i Central- och Sydamerika, samt i Asien där även översvämningar kommer vara ett stort problem.

Även om Sverige relativt sett inte står för lika allvarliga fysiska förändringar som många andra regioner i världen så är Sverige ändå i högsta grad påverkat av de globala klimatförändringarna, även om de tar sig uttryck i andra delar av världen. Då Sverige är ett land som långt ifrån är självförsörjande och som i stor utsträckning förlitar sig på import och export till andra länder så kommer det bara bli viktigare och viktigare att förstå hur detta omvärldsberoende ser ut och hur man på allt mellan lands- och företagsnivå kan bygga upp resiliens mot förändringarna.

Ser man till de branscher som har bedömts som viktiga för Jämtlands län och som har undersökts i denna rapport kan det konstateras att olika branscher kommer att gynnas eller missgynnas mer eller mindre av effekterna av klimatförändringarna. Dock är det viktigt att poängtera att de

slutsatser som har dragits inte bör ses uttömmande utan att ytterligare analyser behövs inom respektive område för att ge en bild som är mer nyanserad ur ett jämtländskt perspektiv.

Besöksnäring:

För besöksnäringen finns det ur ett kortsiktigt perspektiv möjligheter för Jämtlands län som kan skapas ur klimatförändringarna, med potential att ta nya marknadsandelar av europeisk turism. Detta då dels förutsättningarna för snö förväntas bli sämre i en snabbare takt i Alperna än i Norden, samtidigt som somrar med extremhetta är att förvänta i södra Europa vilket kan locka fler sommarbesökare till Jämtlands län. I det längre perspektivet kan snöförutsättningarna väntas bli sämre även i Jämtlands län, dock ger nettoeffekten av klimatförändringarna sett över hela året en förväntad ökad tillströmning av turister till Jämtlands län även i det längre perspektivet

Handel & tillverkning:

Inom handeln är PwCs bedömning att Jämtlands län likt övriga Sverige har ett exportberoende mot framförallt Europa och ett relativt globalt importberoende. Ökade kostnader är att förvänta för framförallt import av varor då transportsträckorna generellt sätt är något längre där än för exporten. Dock är påverkansambanden komplexa och det är svårt att kvantifiera några kostnader. Något som vissa av de svarande på PwCs enkät belyste var att de för vissa varor har ett beroende till ett specifikt land där alternativ saknas, vilket skapar en ytterligare förhöjd risk.

Skogsindustri:

Skogen är Jämtlands läns viktigaste exportvara och kommer troligtvis att förbli så. En prognostiserad ökad efterfrågan i kombination med sämre förutsättningar för skogsproduktion i exempelvis Kanada och USA till följd av effekter från klimatförändringar ger gynnsamma förutsättningar för det jämtländska skogsbruket. Innovationspotentialen är också stor för exempelvis träbaserade textilier där skog är mer resiliert mot klimatförändringar än bomull. Även energisektorn kommer fortsatt att vara avnämare av skogsprodukter.

Livsmedel & jordbruk:

Klimatförändringarna kommer att ge Norden och Jämtlands län bättre förutsättningar för jordbruk och livsmedelsproduktion. Ett varmare klimat i Norden kommer att leda till en förlängd odlingsäsong där längre växtsäsonger ger ökade skördar. I takt med att sydeuropeiska länders förutsättningar för att odla försämras, kan ett mildare klimat öka Sveriges livsmedelsproduktion, vilket ger en potential för export till andra länder. Även nya typer av grödor kan komma att bli mer lämpliga

för odling i Jämtlands län framöver, såsom olika typer av spannmål, oljeväxter och grönsaker.

Energi:

Då Jämtlands län är en stor exportör av förnybar el framförallt i form av vattenkraft ses klimatförändringarna ge nästan endast positiva effekter. Dels kommer ett ökat behov av förnybar el att driva upp priser då Europa genomgår en transition bort från fossil energi och där vattenkraften pekas ut som en nyckelkomponent i denna transformation. Samtidigt kommer ökande temperaturer i södra Europa att minska tillflödet till vattenmagasinen vilket kommer att öka värdet av jämtländsk vattenkraft än mer.

Fastighet:

Fastighetsbranschen har relativt få indirekta påverkansvägar från effekter av klimatförändringarna. Den huvudsakliga indirekta påverkan som kan komma att påverka behovet av fastigheter i Jämtlands län är förändrade rörelsemönster hos människor. Detta kan dels vara i form av den ändrade turism som beskrivs i besöksnäringens avsnittet eller den permanenta förflyttningen av människor som klimatförändringarna kan ge upphov till. Troligtvis skapar dessa förändringar ett ökat behov av fastigheter i Jämtlands län, dock har ingen forskning hittats kring detta så vidare undersökning krävs för att stärka denna tes.

Rekommendationer och vidare arbete

Under studiens gång har det identifierats områden där vidare arbete bedöms som viktigt för att Jämtlands läns näringsliv ska öka resiliensen, öppna upp för möjligheter och i förlängningen fortsatt vara konkurrenskraftigt. Rekommendationer och förslag på vidare arbete är:

- De risker och möjligheter som har identifierats bör sorteras och prioriteras baserat på vilka som har störst sannolikhet att inträffa samt vilka som kan komma att ha störst konsekvens. På så sätt blir det lättare att lägga fokus på insatser där nyttan är som störst.
- För de områden som i prioriteringen har identifierats som viktigast bör djupare studier och analyser genomföras
- För att få en helhetsbild över länets risker och möjligheter kopplat till klimatförändringarna så bör

analysen av de indirekta effekterna kopplas samman med analys av de direkta effekterna.

- Inom näringslivet behöver förståelsen öka för hur klimatförändringarna kan påverka olika verksamheter,, detta gäller inte minst indirekta effekter. Om det inte finns en förståelse för vikten av anpassning finns det inte heller lika många incitament att göra förändringar och bygga upp resiliens.
- Företagen bör sträva efter att skapa redundans i sina leverantörsled som en generell riskhantering. Just in time, dvs. att komponenter till produkter inte lagerväntas utan levereras i nära anslutning till leverans kan få större kostnader än den kapitalbindning som lagerväntningen ger upphov till. Företag bör analysera lagerkostnader mot avbrottskostnader.
- Klimatanpassningsplaner, både för länet som helhet och för individuella företag, bör adressera indirekta effekter i större utsträckning och inte endast fokusera på direkta effekter.
- Man bör regelbundet uppdatera omvärldsbilden för att kunna göra mer träffsäkra prognoser gällande vilka effekter som är att vänta
- Stimulera innovation som en generell möjlighetshantering
- Samverka med andra regioner, nationellt kompetenscenter samt riskutsatta branscher.

Sammanfattningsvis kan det sägas att Jämtlands läns speciella förutsättningar med stora värden i areella näringar, energisektor och turistnäringen kommer att få ändrade förutsättningar i ett förändrat klimat. De areella näringarna kan potentiellt se en förskjutning mot jordbruk med högre avkastning och andra grödor, energitillgångar i planerbar kraft bör öka i värde samtidigt som tillväxten i oplanerbar, väderberoende kraft ökar och turistnäringen kan med högre medeltemperaturer få ökat fokus i icke vintersäsong. Många av de direkta effekterna av klimatförändringarna i andra delar av världen kan ge komparativa fördelar för Jämtlands län som dels kan växa i attraktivitet och dels växa i produktivitet.



Foto: Johannes Poignant

Referenser

- Amsén L, Daoud C, Norberg O. (2020). *Områdesanalys textil*. Bioinnovation https://www.bioinnovation.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2020/05/rapport_omrdesanalys_textil_logo.pdf
- Black-Samuelsson S, Eriksson H, Henning D, Janse G, Kaneryd L, Lundborg A och Niemi Hjulfors L. 2017. *Bioenergi på rätt sätt – om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder*. Rapport av Skogsstyrelsen, Energimyndigheten, Jordbruksverket och Naturvårdsverket. Rapport 10, Skogsstyrelsen. 2017. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/publikationer/2017/rapport-201710-bioenergi-pa-ratt-satt.pdf>
- Dellink, R., Hwang, H., Lanzi, E., Chateau, J. (2017). *International trade consequences of climate change*. OECD Trade and Environment Working Papers. <http://www.fao.org/3/a-bu414e.pdf>
- Dybdal Christensen J, Therkelsen J, Georgiev I, Sand H. (2018). *Data centre opportunities in the Nordics - An analysis of competitive advantages*. Nordic Council of Ministers <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1263485/FULLTEXT02.pdf>
- Europeiska Kommissionen (2021a) *2030 Climate & Energy Framework* https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en#tab-0-0
- Europeiska Kommissionen (2021b) *EU climate action and the European Green Deal* https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_en
- FAO (2019). OECD-FAO *Agricultural outlook 2019-2028* http://www.fao.org/3/CA4076EN/CA4076EN_Chapter1_Overview.pdf
- FAO (2021). *FAO Food price index* <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>
- Finansinspektionen (2016). *Klimatförändringar och finansiell stabilitet*. <https://www.fi.se/contentassets/df3648b6cbf448ca822d3469eca4dea3/klimat-finansiell-stabilitet-mars2016-ny.pdf>
- Foresight. (2011). *International Dimensions of Climate Change (2011) The final report*. The Government Office for Science. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/287853/11-1042-international-dimensions-of-climate-change.pdf
- Granhölm, N. (2016). *Arktis under förändring – standardbilden utmanas*. Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=FOI-R--4268--SE>
- Hamilton, J. M. Maddison, D. J. Tol, R. S. J. (2005). *Effects of climate change on international tourism*. *Climate Research*, vol. 29 <https://www.int-res.com/articles/cr2005/29/c029p245.pdf>
- IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K., Plattner, M., Tignor, S.K., Allen, J., Boschung, A., Nauels, Y., Xia, V., & Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_all_final.pdf
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Part A: [Field, C.B., V.R., Barros, D.J., Dokken, K.J., Mach, M.D., Mastrandrea, T.E., Bilir, M., Chatterjee, K.L., Ebi, Y.O., Estrada, R.C., Genova, B., Girma, E.S., Kissel, A.N., Levy, S., MacCracken, P.R., Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Part B: [Barros, V.R., C.B. Field, D.J., Dokken, M.D., Mastrandrea, K.J., Mach, T.E., Bilir, M., Chatterjee, K.L., Ebi, Y.O., Estrada, R.C., Genova, B., Girma, E.S., Kissel, A.N., Levy, S., MacCracken, P.R., Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/working-group/wg2/>
- IPCC (2018a). *Global Warming of 1.5°C. Summary for Policymakers*. [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. Intergovernmental Panel on Climate change. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/summary-for-policy-makers/>

- IPCC. (2018b). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/>
- IPCC (2021). *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- JHT (Jämtland Härjedalen Turism) (2020a). *Fakta om turismen i Jämtland Härjedalen 2020* https://jht.se/wp-content/uploads/2020/07/TURISTFAKTA-2020_web.pdf
- JHT (Jämtland Härjedalen Turism) (2020b). *Gäststatistik Jämtland Härjedalen 2019* <https://jht.se/wp-content/uploads/2020/04/Ja%CC%88mtland-Ha%CC%88rjedalen-slutligt-2019.pdf>
- Jordbruksverket (2020a). *Handel med jordbruksvaror och livsmedel 2019* <https://jordbruksverket.se/download/18.28f4d91b172cdd65219e8c80/1592810013783/P%3%A5%20tal%20om%20jordbruk%20och%20fi ske%20Handelsutveckling%202019.pdf>
- Jordbruksverket (2020b). *Sveriger utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2017-2019* https://www2.jordbruksverket.se/download/18.2c020781176761021b09e242/1608541775195/ra20_20.pdf
- Klimatanpassning.se (2020a). *Areella näringar*. Uppdaterad 2020-11-03. <https://www.klimatanpassning.se/hur-samhället-paverkas/areella-naringar/areella-naringar-1.22563>
- Klimatanpassning.se (2020b). *Energi*. Uppdaterad 2021-03-26. <https://www.klimatanpassning.se/hur-samhället-paverkas/samhallsplanering/samhallsplanering-1.21499>
- Klimatanpassning.se (2020c). *Samhällsplanering*. Uppdaterad 2020-11-03 <https://www.klimatanpassning.se/hur-samhället-paverkas/samhallsplanering/samhallsplanering-1.21499>
- Laczko, F., & Aghazarm, C. (2009). *Migration, Environment and Climate Change: Assessing the evidence (eds.)*. International Organization for Migration (IOM). https://publications.iom.int/system/files/pdf/migration_and_environment.pdf
- LRF (2012). *En trygg livsmedelsförsörjning globalt och i Sverige - Hur ser utmaningen ut?* Lantbrukarnas Riksförbund <https://www.lrf.se/globalassets/dokument/mitt-lrf/bestall-material/livsmedel/livsmedelsforsorjning.pdf>.
- Länsstyrelsen Jämtlands län (2011). *Jordbruket utifrån ett förändrat klimat i Jämtlands län 2011* <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4e0415ee166afb5932416db2/1542119809981/Jordbruket-utifran-ett-forandrat-klimat-Jamtlands-lan-2011.pdf>
- Länsstyrelsen Jämtlands län (2018a). *Karsa - En faktsammanställning om klimatanpassning och risk och sårbarhetsarbete i Jämtlands län*. <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.52ea1660172a20ba65ceae8/1593592267195/KARSA%20-%20klimatanpassning%20och%20risk-%20och%20s%C3%A5rbarhetsarbete%20i%20J%C3%A4mtlands%20l%C3%A4n.pdf>
- Länsstyrelsen Jämtlands län (2018b). *Bostadsmarknaden i Jämtlands län 2018* <https://www.boverket.se/contentassets/542f0e4d53e24c3f8cad12329d95aea5/jamtlands-lan-2018.pdf>
- Länsstyrelsen Jämtlands län (2019). *Bostadsmarknadsanalys 2019 - En lägesbild över bostadsmarknaden i Jämtland län* <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.5db6a10116b902aacb572a/1561621470116/Bostadsmarknadsanalys%202019.pdf>
- Länsstyrelsen Jämtlands län (2020). *Handlingsplan för klimatanpassning*. <https://www.lansstyrelsen.se/jamtland/tjanster/publikationer/2020/handlingsplan-for-klimatanpassning.html>
- Löf A, Sandström P, Baer K, Stinnerbom M, Sandström C. (2012). *Rensköttsel och klimatförändring - Risker, sårbarhet och anpassningsmöjlighet i Vilhelmina norra Sameby*. Statsvetenskapliga institutionens skriftserie. Umeå Universitet <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:552672/FULLTEXT02.pdf>
- Marsh & McLennan Companies (2017). *How climate resilient is your company? - Meeting a rising business imperative*. <https://www.mmc.com/content/dam/mmc-web/Global-Risk-Center/Files/how-climate-resilient-is-your-company.pdf>
- Mobjörk, M., & Johansson, B. (2014). *Klimatförändringarnas indirekta effekter och deras betydelse för Sverige*. SMHI Klimatologi, 12, 2015. Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.85416!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Bilaga%203-5.pdf
- MSB. (2012). *Klimatförändringarnas konsekvenser för samhällsskydd och beredskap: En översikt*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26173.pdf>

- Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser (2020). *Klimatrelaterade fysiska risker i leverantörskedjan - En analys av svenska branschers exponering*.
https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.56c9e251715b3d6b3a300c9/1587532298797/PM_2020_10_Klimatrelaterade%20risker%20i%20leverant%C3%B6rskedjan.pdf
- Normark E, Fries C. (2019). *Skogsskötsel med nya möjligheter - Rapport från Samverkansprocess skogsproduktion*. Skogsstyrelsen
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/publikationer/2019/rapport-2019-24-skogsskotsel-med-nya-mojligheter.pdf>
- OECD. (2017). *International trade consequences of climate change*. OECD Trade and Environment Working Papers 2017/01.
<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9f446180-en.pdf?expires=1548536761&id=id&accname=guest&checksum=2562089B39F4CCD7BA8A30691B1D5032>
- PwC (2020). *The Net Zero Economy Index 2020*.
<https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/net-zero-2020/the-net-zero-economy-index-2020.pdf>
- Regionfakta (2020a). *BRP per bransch och sektor*. Jämtlands län. Uppdaterad 2020-12-21
<https://www.regionfakta.com/jamtlands-lan/regional-ekonomi/brp-per-bransch-och-sektor/>
- Regionfakta (2020b). *Export-/importföretag fördelade efter landområden*. Jämtlands län. Uppdaterad 2020-12-09
<https://www.regionfakta.com/jamtlands-lan/regional-ekonomi/brp-per-bransch-och-sektor/>
- Regionförbundet Jämtlands län (2014). *Jämtland/Härjedalen 2030 - Innovativt & attraktivt - Regional utvecklingsstrategi 2014-2030*.
https://www.regionj.se/download/18.6d98166b15ad8ea7d0e56758/1490882289957/140826%20stora%20rus_lowres.pdf
- Sametinget. (2021). *Statistik Rennäring*
<https://www.sametinget.se/renstatistik>
- SCB. (2020). *Aktuell statistik från Företagsregistret - Antal arbetsställen fördelat på län, bransch, avdelningsnivå och storleksklass [Dataset]*.
<https://www.scb.se/vara-tjanster/foretagsregistret/aktuell-statistik-fran-foretagsregistret/>
- SCB (2021). *Aktuell statistik från Statistikdatabas - Export i ton för KN-nr 4401 och 4403 från Sverige till övriga länder 2019*
https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_HA_HA0201_HA0201B/ExpTotalKNAr/table/tableViewLayout1/
- SEI. (2015). *Climate change adaptation in Swedish forestry: Driving forces, risks and opportunities*. Research synthesis brief. Stockholm Environment Institute (SEI).
<https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/SEI-RSB-2015-Mistra-SWECIA-Adaptation-forestry.pdf>
- Skogsindustrierna. (2021). *Sågade trävaror - produktion och handel*
<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/sagade-travaror-produktion-och-handel/>
- SMHI & Naturvårdsverket. (2014). *Fakta om klimatförändringarna - Framtidens havsnivåer*.
http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.36622!/IPCC_fakta_nr2korr.pdf
- SMHI. (2015). *Internationell utblick över klimatanpassningsarbete med fokus på kommunal nivå*
http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.85416!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Bilaga%203-5.pdf
- SMHI. (2018). *Vad är RCP?* Publicerad 2014-11-10, uppdaterad 2018-10-05. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI).
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier/vad-ar-rcp-1.80271>
- SMHI (2021a). *Klimatscenarier - Förändring av årsnederbörden i Sverige, scenario RCP8,5*. SMHI.
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/nation/rcp85/year/max-daily-precipitation>
- SMHI. (2021b). *Klimatscenarier - Förändring av årsmedeltemperaturen i Sverige, scenario RCP8,5*. SMHI.
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/nation/rcp85/year/temperature>
- SOU. (2007). *Konsekvenser av klimatförändringar och extrema väderhändelser*. Statens Offentliga Utredningar 2007:60.
<https://www.regeringen.se/49bbad/contentassets/94b5ab7c66604cd0b8842fd6510b42c9/sverige-infor-klimatforandringarna---hot-och-mojligheter-kapitel-4-sou-200760>
- Sworder, C. (2017). *The Global Cleantech Innovation Index 2017. Which countries look set to produce the next generation of start-ups?* Cleantech Group and World Wide Fund for Nature (WWF).
<https://wwf.fi/mediabank/9906.pdf>
- Sörensson R, Jonsson A. (2014). *Företag inom svensk massa- och pappersindustri 2007-2012*. Vinnova
https://www.vinnova.se/contentassets/55f2dcbfc54b4586a5119817a70c629b/va_14_08.pdf
- TCFD. (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCFD).
<https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf>

Tillväxtverket. (2019). Regional statistik om varuexporten för år 2014–2018. Uppdaterad 2020-08-10

<https://tillvaxtverket.se/statistik/regional-utveckling/regional-statistik-om-varuexport.html>

University of Notre Dame. (2021). *ND-GAIN Notre Dame Global Adaptation Initiative*. University of Notre Dame.

<https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>

Wahlroos, M., Pärssinen, M., Manner, J., & Syri, S. (2017). *Utilizing data center waste heat in district heating- Impacts on energy efficiency and prospects for low-temperature district heating networks*. Elsevier.

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360544217314548?token=90AD456933B9A614A0C95848327A28F5EAC810232FE4C9677CD40FBB8A4D61DEE7BE427908ADC070BF26CCF884D329C7>

Wayne, G. P. (2013). *The Beginner's Guide to Representative Concentration Pathways*. Skeptical Science.

https://skepticalscience.com/docs/RCP_Guide.pdf

World Economic Forum. (2021). *The Global Risks Report 2021 - 16th Edition*.

http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf

Östersunds kommun. (2021). *Befolkning i hela kommunen*. Uppdaterad 2021-03-24.

<https://www.ostersund.se/kommun-och-politik/kommunfakta/statistik/befolkning-i-hela-kommunen.html>

Disclaimer

Denna rapport har upprättats av PwC på uppdrag av Länsstyrelsen Jämtlands län. Rapporten är baserad på befintlig och tillgänglig kunskap och data. PwC har inte inom ramen för den underliggande studien genomfört någon ny forskning. Rapporten behandlar komplexa ämnen, slutsatser och observationer som lyfts måste därför vidare utredas och verifieras innan de används som underlag för beslut. De hot och möjligheter som rapporten redogör för utgör förslag, vars konsekvenser ytterligare måste tydliggöras av den som ska förhålla sig till dem. PwC ansvarar därför inte, utan särskilt åtagande, gentemot den som tar del av och förlitar sig på hela eller delar av denna rapport.

