



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN



Klimatförändringar
Konsekvenser och anpassnings-
åtgärder i Dalarnas län
Appendix till Regional risk och
sårbarhetsanalys 2009

Plan- och beredskapsenheten

Omslagsbild: Översvämning i Säter, juli 2009.

Foto: Torbjörn Orr, Sätters kommun.

Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, december 2009.

ISSN: 1654-7691

Rapporten kan beställas från Länsstyrelsen Dalarna, infofunktionen

E-post: dalarna@lansstyrelsen.se

Rapporten kan också laddas ned från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats:

www.lansstyrelsen.se/dalarna

Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län

Förord

Det står alltmer klart att de pågående klimatförändringarna kommer att fortgå under de närmaste decennierna. Människans aktiviteter (utsläpp av växthusgaser) är med mycket stor sannolikhet den största orsaken till ökande temperaturer och andra förändringar av klimatet. Med nuvarande utveckling kommer sannolikt utsläppen av växthusgaser att öka under de närmaste decennierna vilket kommer att leda till ännu större klimatförändringar än de vi redan sett. De kommande klimatförändringarna kommer att kräva anpassningsåtgärder inom de flesta samhällssektorer för att minimera skadliga effekter på t.ex. infrastruktur, bebyggelse, folkhälsa och areella näringar.

Syftet med detta appendix till Risk och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2009 är att ge en första sammanställning om klimatförändringarnas konsekvenser för Dalarna samt att ge förslag på hur samhället ska agera för att minimera dess åverkan på liv och egendom. Ett mer djupgående material i form av en Klimatanpassningsstrategi för Dalarnas län kommer att tas fram under 2010.

Detta appendix har sammanställts av Anders Mankler, Plan och beredskapsenheten. Revidering och kompletteringar har gjorts av Fredrik Lundin.

Lars-Håkan Jönsson

Beredskapsdirektör

Fredrik Lundin

Handläggare, risk- och sårbarhetsanalys

Innehåll

Innehåll.....	3
Inledning.....	5
Syfte,, avgränsning, disposition och metod.....	5
Vad som kommer att ske med klimatet.....	6
Klimatförändringar i Dalarnas län.....	6
Klimatförändringarnas konsekvenser för samhället.....	10
Att anpassa klimatet till samhället	10
Kommunikationer.....	10
Vägar	10
Järnvägar	11
Flyg.....	11
Telekommunikationer	11
Radio- och TV-distribution	11
Tekniska försörjningssystem.....	11
Elsystem och kraftpotentialer.....	11
Dammar	12
Värme- och kylbehov	12
Fjärrvärme	13
Dricksvattenförsörjning.....	13
Bebyggelse och byggnader.....	13
Översvämning av strandnära bebyggelse.....	13
Ras, skred och erosion.....	13
Dagvattensystem och bräddning av avloppsvatten	14
Byggnadskonstruktioner.....	14
Föroreningsspridning vid översvämningar, ras och skred	13
Areella näringar och turism.....	15
Skogsbruket.....	15
Jordbruket.....	15
Fiskerinäringen.....	16
Rennäringen	16
Turism och friluftsliv	16
Naturmiljön och miljömålen	16
Landekosystem, biologisk mångfald och andra miljömål.....	16
Sötvattenmiljön	17

Människors hälsa.....	17
Extremtemperaturer.....	17
Ändrad luftkvalitet	17
Hälsoeffekter av översvämningar, stormar, ras och skred	17
Smittspridning	17
Förslag på anpassningsåtgärder.....	18
Referenser.....	22

Inledning

Få eller inga samhällssektorer kommer att vara oberörda av klimatförändringarna i framtiden. Det enda sättet att försäkra sig om att samhället på lång sikt klarar sig undan de värsta effekterna, är att bekämpa problemet vid dess rötter genom att drastiskt minska utsläppen av växthusgaser. Enligt den internationellt uppmärksammade brittiska Sternrapporten kommer klimatförändringarna annars att kosta världen mellan 5 och 20 procent av global BNP per år. Men även om vi minskar utsläppen redan idag, är en viss förändring av klimatet ofrånkomlig. På grund av detta är förberedande åtgärder i form av klimatanpassning i allra högsta grad nödvändiga.¹

Klimatförändringar identifieras som ett hot av många myndigheter. Elförsörjning, livsmedelsproduktion och sjukvård är bara några exempel på sektorer som måste anpassa sin verksamhet. Beredskapen för klimatförändringarna varierar mellan olika sektorer och många av de åtgärder som hittills vidtagits för att klimatanpassa är inte tillräckliga för framtida förhållanden.²

Syfte, avgränsning, disposition och metod

Syftet med detta appendix är att i en första sammanställning upplysa om klimatförändringarnas konsekvenser för Dalarna samt att ge förslag på hur samhället ska agera för att minimera dess åverkan på liv och egendom. Ett mer djupgående material avseende detta kommer att tas fram under 2010. De klimatscenarier som presenteras i denna rapport gäller främst för Dalarna eller distriktet 9, Nordvästra Svealand, enligt SMHI:s distriktsindelning³, fig.1. SMHI:s scenariekartor baseras på två scenariegrupper⁴: **A2**: snabb befolkningstillväxt och intensiv energianvändning. **B2**: långsammare befolkningstillväxt och mindre energianvändning.



I denna sammanställning presenteras inledningsvis vad som händer med klimatet och hur olika verksamheter kan minska sina utsläpp för att minimera dessa förändringar. Därefter sammanfattas klimatförändringarnas konsekvenser för ett antal samhällssektorer. Avslutningsvis ges en översiktlig bild av möjliga anpassningsåtgärder.

Analysen av klimatförändringarnas konsekvenser är i huvudsak baserad på Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande, SOU (2007), men är avgränsad till verksamheter och företeelser som är relevanta för Dalarna. Rikligt med precisa källhänvisningar ges, för att man snabbt och smidigt ska kunna fördjupa sig i de ämnen man själv önskar.

Fig. 1. SMHI:s distriktsindelning

¹ HM Treasury (2006) s. 1, Naturvårdsverket (2007a)

² Naturvårdsverket (2008)

³ <http://www.smhi.se/sgn0106/leveranser/sverigeanalysen/index.php?target=haag&sida=1>

⁴ Nakićenović, N. & Swart, R. (ed.), 2000. *Special report on emissions scenarios*. A special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. 612 pp.

Vad som kommer att ske med klimatet

Den globala uppvärmningen fortsätter och det finns en bred vetenskaplig konsensus om att den beror på människans utsläpp av växthusgaser i atmosfären. Jordens medeltemperatur kommer att stiga även under fortsättningen av 2000-talet. Med stor sannolikhet kommer ökningen att vara större än den vi hittills har upplevt.⁵

Som konsekvens av utsläppen och ökningen av medeltemperaturen, väntas stora förändringar av klimatet. FN:s klimatpanel (IPCC) hävdar med 99-procentig säkerhet att världen under andra halvan av 2000-talet kommer att ha fått fler varma dagar och färre kalla. De påstår med 90-procentig säkerhet att vi kommer att uppleva fler värmeböljor och att det kommer att bli vanligare med häftigt regn. Samtidigt hävdar de med 66-procentig säkerhet att fler områden i världen kommer att drabbas av torka, att tropiska cykloner kommer att bli vanligare och att havsnivån kommer att stiga kraftigt.⁶

Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande kommer uppvärmningen i Sverige att bli större än genomsnittet på jorden. Exempel på klimatförändringarnas konsekvenser i landet är fler tropiska nätter, en ökad nederbörd under vintern och en möjlig minskning av nederbörd under sommaren, en minskning av mängden nederbörd som faller som snö och högre flöden. En ökning av den genomsnittliga vindhastigheten är också möjlig men inte statistiskt säkerställd.⁷

Klimatförändringar i Dalarnas län

Temperatur

I Dalarnas län beräknas temperaturen öka under hela året enligt följande⁸:

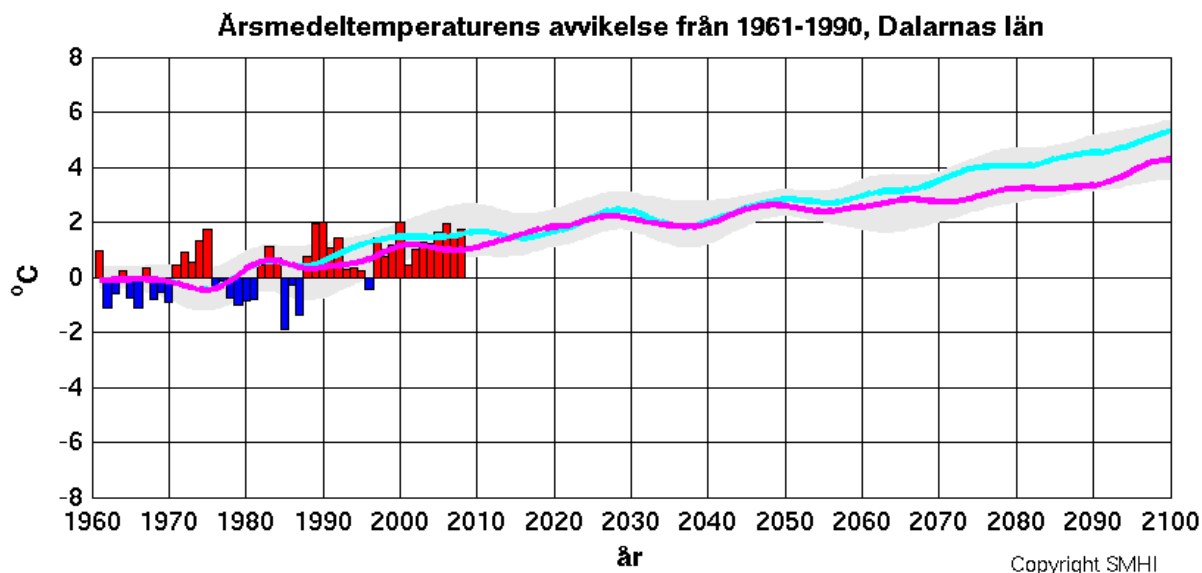


Fig. 2. Temperaturökning i Dalarnas län fram till år 2100; Den cerise kurvan motsvarar förändringen i årsmedeltemperaturen för utsläppsscenario B2 och den turkosa kurvan motsvarande för utsläppsscenario A2. Det grå fältet beskriver variationen i temperatur mellan enskilda år (beräknat från scenarierna).

⁵ Naturvårdsverket (2007a)

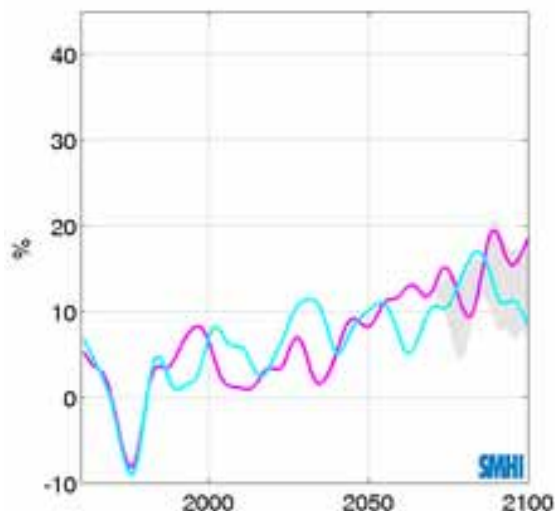
⁶ Naturvårdsverket (2007b) s. 26. Förklaring av sannolikheter: IPCC (2007) s. 27

⁷ SOU (2007) ss. 158-179

⁸ Sveriges framtida klimat, klimatscenariokartor, www.smhi.se

I Dalarnas län kommer vintertemperaturen att stiga 5-7 °C (beroende på scenario) till 2100, vårtemperaturen ca 5°C och sommar- och hösttemperaturerna ca 4°C. Den successiva uppvärmningen är alltså uppenbar och ökar med tiden.

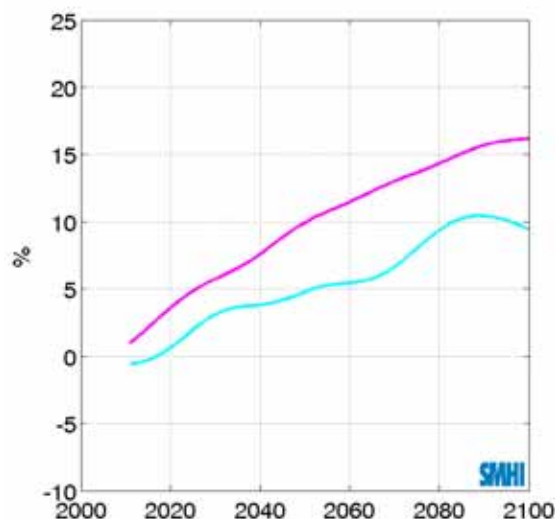
Nederbörd



I Dalarnas län beräknas temperaturen öka under hela året enligt följande⁹: Årsnederbörden kommer att till 2100 att öka mellan 8 % (scenario B2) och 18 % (scenario A2). Nederbördsökningen kommer troligen att ske under alla årstider utom sommaren. Nederbörden vintertid kommer att öka med 35-60 % fram till 2100 medan den sommartid under samma period kommer att sjunka med ca 5 %.

Fig. 3. Nederbördsförändringar i nordvästra Svealand fram till år 2100; Den cerise kurvan motsvarar förändringen i den totala årsnederbörden för utsläppsscenario B2 och den turkosa kurvan motsvarande för utsläppsscenario A2. Det grå fältet beskriver variationen i nederbörd mellan enskilda år (beräknat från scenarierna).

Extrem nederbörd

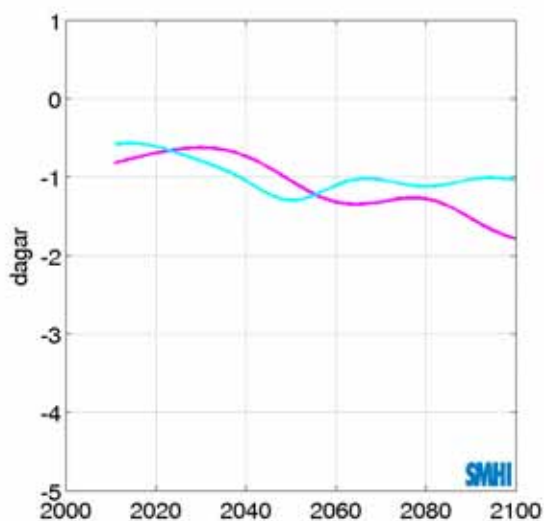


I nordvästra Svealand kommer den maximala nederbörden under 7 sammanhängande dagar beräknas öka och stanna av vid 10 % i B2 medan A2 ökar med drygt 15 % till år 2100. Det beräknade antalet dagar med extrem dygnsnederbörd beräknas öka med 7-8 dagar.

Fig. 4. Förändringar av extrem nederbörd i nordvästra Svealand fram till år 2100; Beräknad förändring av nederbördsmängden under sju sammanhängande dygn (%) 2011-2100 jämfört med det beräknade medelvärde för 1961-1990.

⁹ Sveriges framtida klimat, klimatscenariokartor, www.smhi.se

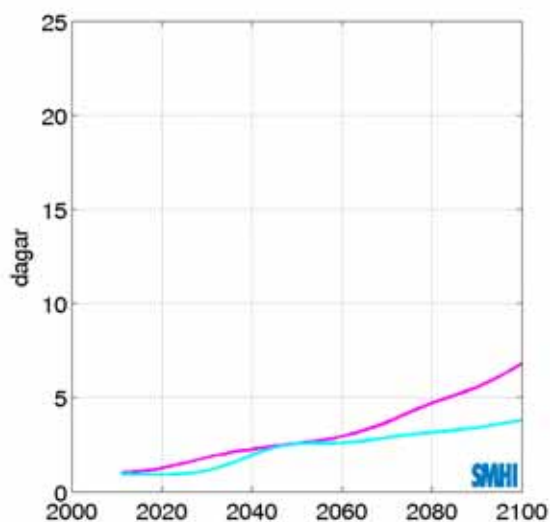
Torka



Scenariot för nordvästra Svealand visar en tendens att torrperioderna bli kortare jämfört med 1961-1990.

Fig. 5 Beräknad förändring av längsta torrperiod (dagar) i nordvästra Svealand 2011-2100 jämfört med det beräknade medelvärdet för 1961-1990. Kurvan visar löpande 30-årsmedelvärde för A2 (cerise) och B2 (turkos).

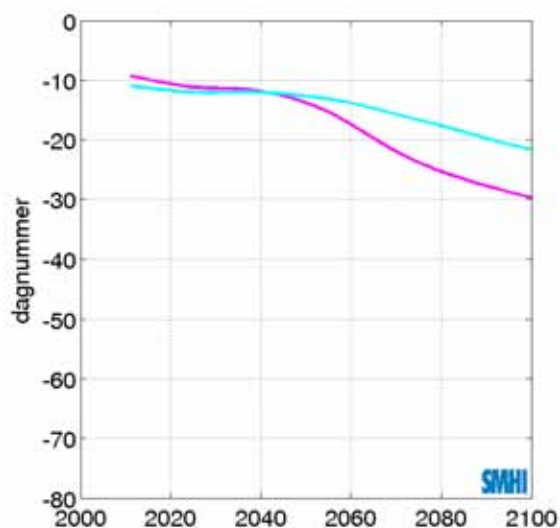
Värme och sol



I nordvästra Svealand kommer den beräknade solskenstiden att variera, men förändras inte nämnvärt. Den längsta värmeböljan beräknas bli längre. Den maximala längden på en värmebölja beräknas öka betydligt, särskilt under de sista 30 åren

Fig. 6 Beräknad förändring av längsta sammanhängande period under året med dygnsmaxtemperatur över 20°C (dagar) i nordvästra Svealand fram till år 2100. Kurvan visar löpande 30-års medelvärden för A2 (cerise) och B2 (turkos).

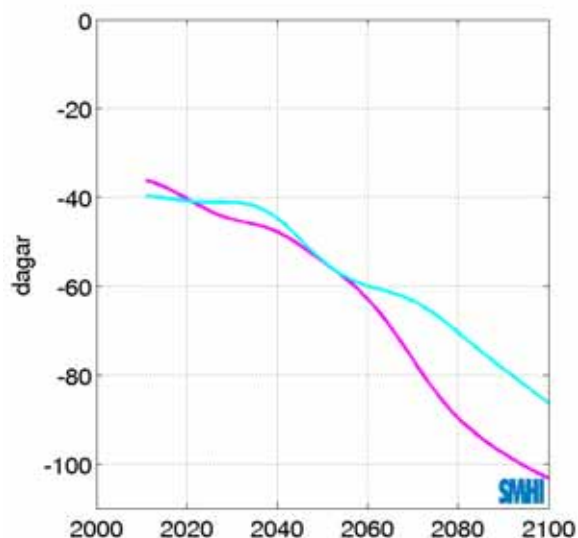
Vegetation



Den sista frosten på våren beräknas att i nordvästra Svealand inträffa drygt 10 dagar tidigare omkring år 2010 jämfört med 1961-1990 och ca 20 dagar tidigare för B2 och ca 30 dagar tidigare för A2 vid seklets slut. Vegetationsperiodens längd beräknas öka med knappt 90 dagar i A2 och drygt 55 dagar i B2.

Fig. 7 Beräknad förändring av dagnummer för sista vårfrosten i nordvästra Svealand 2011-2100 jämfört med det beräknade medelvärdet för 1961-1990. Kurvan visar löpande 30-årsmedelvärde för A2 (cerise) och B2 (turkos).

Snö



Perioden med snötäcke beräknas i genomsnitt bli omkring 40 dagar kortare till år 2010 och drygt 80 dagar kortare (för utsläppsscenario B2) till år 2100. Det beräknade maximala vatteninnehållet i snön minskar betydligt.

Fig. 8 Beräknad förändring av antalet dagar med snötäcke (dagar) i nordvästra Svealand 2011-2100 jämfört med det beräknade medelvärdet för 1961-1990. Kurvan visar löpande 30-årsmedelvärde för A2 (cerise) och B2 (turkos).

Vind

I scenarier för nordvästra Svealand beräknas den maximala byvinden öka med omkring 1 m/s fram till år 2100.

Klimatförändringarnas konsekvenser för samhället

Att anpassa klimatet till samhället

Utan åtgärder för att stävja utsläppen av växthusgaser kommer de att öka med mellan 25 och 90 procent till 2030. Ju större utsläppen är desto större blir konsekvenser för klimatet och i förlängningen för samhället. Den allra effektivaste klimatanpassningen är därför att anpassa klimatet till samhället, i stället för tvärtom. Minskningar av utsläppen av växthusgaser ökar chansen för att vi ska klara oss undan klimatförändringarnas värsta effekter, samtidigt som de ofta för med sig positiva effekter på ekonomi och lokal luftkvalitet.¹⁰

För att lyckas med utsläppsminskningar rekommenderar Naturvårdsverket privata och offentliga aktörer att kartlägga utsläppen i sin verksamhet. Kartläggningen gör det enklare att formulera mål och att avgöra var man ska fokusera sina insatser. Genom att sedan kontinuerligt mäta utsläppen får man en uppfattning om huruvida utvecklingen går åt rätt håll och vilka åtgärder som hjälper mest.

Kommuner spelar en viktig roll för klimatarbetet, inte minst som informationsspridare och opinionsbildare. Erfarenheter har också visat att goda resultat uppnåtts när offentliga aktörer samverkat med det lokala näringslivet och ideella organisationer.

Alla verksamheter använder energi och energieffektivisering sänker både kostnader och utsläpp. I vissa fall kräver den stora investeringar, som när industrier börjar tillvarata spillvärme som sedan används för el- och värmeproduktion. I många andra fall är energisatsningarna mycket enkla och billiga. Genom att under varma perioder ventilerar med uteluft nattetid och att sänka temperaturen i utrymmen som källare och förråd kan man spara in mycket energi. Transporter är ett annat område där stora besparingar kan ske. Att välja transportslag med låg miljöbelastning bör alltid vara en utgångspunkt. Ökad samordning av transporter inom verksamheten ökar effektiviseringen ytterligare.

Offentlig upphandling är ett annat område där förändringar kan göra stor skillnad. Forskning har visat att 18 procent av EU:s åtagande från Kyotoavtalet skulle kunna uppfyllas om hela unionens offentliga sektor såg till att upphandla grön el. Välformulerade miljökrav och genomarbetade klimatstrategier är två sätt att lyckas nå detta mål. En klimatstrategi är ett sätt att bedriva långsiktigt och systematiskt arbete med att minska utsläppen och bör beröra områden såsom energiplanering, kollektivtrafik och information och rådgivning.¹¹

Kommunikationer

Vägar

Ett flertal klimatrelaterade faktorer riskerar att påverka vägnätet. Ökande nederbörd och ökade flöden leder till större risk för översvämningar, ras, skred och erosion.¹² Kraftigt regn riskerar att spola bort vägar, eftersom korsande trummor och mindre rörbroar idag bara är dimensionerade för 50-årsflöden och alltså kan dämna upp vatten om det faller i mycket riklig mängd. Risken för att en väg ska förstöras varierar även beroende på hur vägen är konstruerad. Äldre vägar som inte är dimensionerade för höga portryck har sämre säkerhetsmarginaler än nya vägar. Risken varierar också beroende på var vägen är belägen. Många vägar ligger nära vattendrag, vilka lätt kan svämma över.¹³ I framtiden spås klimatet

¹⁰ Naturvårdsverket (2007c) ss. 5-6

¹¹ Naturvårdsverket (2006)

¹² SOU (2007) s. 193

¹³ SOU (2007) ss. 199-200

även påverka riskerna för trafikolyckor och halkolyckor. Det är dock svårt att bedöma i vilken riktning ett förändrat klimat kommer att påverka olycksriskerna. Prognoserna spår mildare vintrar vilket betyder kortare tid för vinterväglag och halka. Dock spås så kallad frosthalka öka vilket anses vara den mest förrädiska formen av halka.¹⁴

Järnvägar

Klimatförändringarnas effekter på järnvägsnätet liknar dem på vägnätet. Det är känsligt mot kraftig och långvarig nederbörd, höga flöden, stora snömängder med mera.¹⁵ Precis som vanliga vägar är järnvägar ofta placerade vid vatten, med risk för översvämningar som följd.¹⁶ Ökade flöden leder till risk för genomspolning av bankkonstruktioner vilket leder till ras och skred.¹⁷ En högre vintertemperatur har både positiva och negativa effekter. En positiv konsekvens är att risken för rälsbrott minskar, medan man på den negativa sidan kan nämna att is lättare lossnar från fordon och kan blockera växlar.¹⁸

Flyg

Klimatförändringarna kommer inte i någon väsentlig grad att påverka möjligheterna att bedriva luftfart.¹⁹

Telekommunikationer

På kort sikt är den övergripande bedömningen att vädret kan komma att leda till lokala avbrott i telekommunikationerna, men att dessa ändå kommer att bli mer sällsynta tack vare systemets robusthet och redundans. Inte heller på längre sikt bedöms klimatförändringarna leda till några allvarliga konsekvenser, eftersom en successiv anpassning förenklas av att teleutrustningen även i vanliga fall byts ut relativt frekvent. Helt problembefriad kommer dock inte sektorn att vara. Både för själva telekommunikation och för den eldistribution som den är beroende av, kommer luftledningarna att finnas kvar i minst ett tiotal år till. Så länge verkligheten ser ut så kvarstår risken för stormfällning med mer eller mindre allvarliga avbrott som följd.²⁰

Radio- och TV-distribution

Radio- och tv-distribution bedöms inte i någon väsentlig grad påverkas av klimatförändringarna. Kraftig vind skulle kunna vara problematiskt för masterna, men huruvida klimatförändringarna kommer att leda till detta är oklart. Sektorn är dock kritiskt beroende av el varför risken för elavbrott måste beaktas.²¹

Tekniska försörjningssystem

Elsystem och kraftpotentialer

Vatten- och vindkraft

Elförsörjningen kan komma att påverkas positivt av klimatförändringarna. Ökande nederbörd och vattenmassor ökar potentialen för vattenkraft. Konsekvenserna för den svenska elförsörjningen bör på sikt därför bli mycket positiva. För att kunna tillgodogöra sig hela den

¹⁴ <http://www.smhi.se/cmp/jsp/polopoly.jsp?d=9369&a=25163&l=sv>

¹⁵ SOU (2007) s. 208

¹⁶ SMHI (2009)

¹⁷ SOU (2007) s. 206

¹⁸ SOU (2007) s. 211

¹⁹ SOU (2007) s. 219

²⁰ SOU (2007) ss. 227-228

²¹ SOU (2007) ss. 231-233

ökade potentialen kommer dock investeringar behöva göras i kraftverken. Ökad vattenkraftproduktion, som enligt prognosen framförallt gäller de norra delarna av landet, ställer krav på överföringskapacitet till Sveriges sydligare delar. Ökad tillrinning under de årstider som redan i dag har god tillgång på vatten ger ytterligare ökat tryck på överföringsnätet. Dessutom bedöms även vindkraftsproduktionen kunna öka något. För att ta tillvara på dessa potentiella vinster måste dock vissa investeringar göras och den ökande risken för dammbrott med efterföljande avbrott i elförsörjning beaktas. En effekt av den ökande medeltemperaturen är att energianvändningen kommer att jämnas ut över året. Idag är den som högst under vintern och som lägst under sommaren, men mildare vintrar innebär ett minskat behov av energi till uppvärmning samtidigt som varmare somrar leder till ett ökat behov av energi till kylning.²²

Kärnkraft

Kärnkraftverken bedöms ha en maximal livslängd på cirka 60 år, vilket i Sverige betyder att de kommer att vara i funktion som längst till cirka 2030. Kärnkraften är känslig för höga temperaturer i havet. Högre kylvattentemperatur leder till lägre verkningsgrad. Då Östersjöns medeltemperatur på årsbasis bedöms öka med mellan två och fyra grader kommer kylvattenseffekten att minska, och följderna blir mindre elproduktion från kärnkraftverken.²³

Elnät

Elnäten kommer dock att påverkas negativt av klimatförändringarna. Stormar, blötsnö och minskad tjäle är riskfaktorer. För att minska risken pågår arbete med att gräva ner ledningar eller säkra dem på andra sätt. Merparten av de mest sårbara sträckorna kommer att vara åtgärdade före utgången av 2010. Dock kommer en del luftledningar att finnas kvar i många år till. Själva stationerna är även de känsliga för klimatrelaterade effekter, såsom isbarkstorm, extrema vindar och åska.²⁴ Samtidigt kommer dock klimatförändringarna troligtvis att innebära att den generella isbildningen minskar, vilket är till fördel för både elnät och stationer.²⁵

Dammar

På vissa håll i landet väntas de stora vattenflöden som normalt bara har drabbat ett område vart 100:e år komma att inträffa betydligt oftare. Detta leder till ökad risk för dammbrott, främst hos dammar av riskklass II.²⁶ På andra håll, bland annat i Dalarna, kan dock sådana flöden komma att inträffa mer sällan än idag, varför det är svårt att ge ett generellt svar på frågan om hur dammsäkerheten kommer att påverkas av klimatförändringarna. I dagsläget bedöms dock att dammbrott i mindre dammar kan komma att öka. Vad gäller de större dammarna spås ingen ökning i dammbrott, dock kan tillrinningscyklerna med höst- och vårflood komma att förändras och i takt med detta kan flödesdämpning av hittills okänt slag komma att bli aktuellt.²⁷

Själva osäkerheten motiverar dock ökade säkerhetsmarginaler vid dimensioneringsarbete.²⁸ Se vidare under "Översvämning av strandnära bebyggelse"

Värme- och kylbehov

Det förändrade klimatet kommer kraftigt att påverka värme- och kylbehoven i samhället. En

²² SOU (2007) s. 234, SMHI (2009)

²³ Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60.

²⁴ SOU (2007) s. 242

²⁵ SOU (2007) s. 250

²⁶ SOU (2007) s. 255

²⁷ Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60.

²⁸ SOU (2007) ss. 259-260

högre medeltemperatur leder till ett ökat kylbehov, inte minst för att försäkra en god livsmedelshygien. Många smittoämnen klarar sig bättre i högre temperaturer och således riskerar livsmedel att i högre grad bli kontaminerade.²⁹ De mildare vintrarna kommer att minska behovet av uppvärmning.³⁰

Fjärrvärme

Markförskjutningar och översvämningar är företeelser som allvarligt kan skada fjärrvärmenäten. Anpassningen till det förändrade klimatet ska dock kunna göras successivt, varför fjärrvärmesystemen inte i någon större utsträckning bör påverkas av klimatförändringarna.³¹

Dricksvattenförsörjning

Sverige kommer till största delen även i framtiden att ha en god tillgång till vattenkällor men klimatförändringarna för med sig en del andra hotbilder kopplade till dricksvattenförsörjningen. En högre medeltemperatur ökar förekomsten av vattenburen smitta som legionellabakterier, att spridas lättare.³² I samband med ökad nederbörd, skyfall och översvämningar kan utlakningen öka av miljöfarliga ämnen från industriområden, deponier, avloppssystem och andra förorenade områden. Tecken tyder på att vissa av dessa hotbilder blir allt vanligare på grund av ett förändrat klimat. I framtiden kommer alltså dagens reningsprocess troligen att vara otillräcklig. Enskilda brunnar bedöms vara allra mest utsatta.³³ Den fysiska planeringen är avgörande för framtidens dricks- och avloppshantering. Genom en gedigen regional och lokal planering läggs grunden för en säker vattenförsörjning även vid större klimatpåverkan.³⁴ Därför är det viktigt att kommunerna och Länsstyrelsen har klimatfrågan i beaktande vid arbetet med samhällsplanering.

Bebyggelse och byggnader

Översvämning av strandnära bebyggelse

Att bo nära vatten är attraktivt och redan idag är översvämningar av strandnära bebyggelse vanligt förekommande. Mer nederbörd och högre vattenstånd kommer att göra detta problem ännu mer akut i framtiden.³⁵ Många vattendrag är dock kraftigt reglerade, varför det är svårt att säga hur översvämningar kommer att drabba vissa områden i framtiden. För flera vattendrag i Dalarna väntas dock dagens 100-årsflöden komma att inträffa mer sällan än tidigare, och för Sverige som helhet tror man att de byggnadsarealer som riskerar att drabbas av denna typ av flöden kommer att minska i omfattning.³⁶ Se vidare under ”Dammar”.

Ras, skred och erosion

Mer nederbörd ökar sannolikt benägenheten för ras, skred och erosion. Samhällets sårbarhet för detta beror på i vilken mån man har tagit hänsyn till markens egenskaper när man planerat och utformat infrastruktur och byggnader. Svensk natur kännetecknas av stor variation inom små avstånd och det är svårt att dra lokala slutsatser. Generellt gäller dock att områdena med högst benägenhet för moränskrad och slamströmmar är glest befolkade men att

²⁹ Livsmedelsverket (2008) ss. 22-24

³⁰ SOU (2007) s. 267

³¹ SOU (2007) s. 273

³² <http://www.smhi.se/cmp/jsp/polopoly.jsp?d=9369&a=25121&l=sv>

³³ Livsmedelsverket (2008) s. 24, SOU (2007) ss. 280-281

³⁴ Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60, bilaga B16

³⁵ SMHI (2009)

³⁶ SOU (2007) ss. 288, 295

ansamlingsplatserna för jordmassor (nedanför sluttningar, nära vatten och på fast mark) är mer tätbebyggda. Det är främst fritidshus, låg bebyggelse och friliggande hus som ligger i skredbenägna områden. Sker skreden i förorenade massor vid vattendrag kan föroreningar spridas och miljön påverkas negativt.³⁷

I klimat- och sårbarhetsanalysen framgår att den totala nederbörden ökar i stort under vår, vinter och höst. Snötäckets varaktighet och snöns totala vatteninnehåll minskar dock över hela landet. Mängden nederbörd som snö minskar i de södra delarna medan den ökar något i de norra delarna på kort sikt för att därefter successivt minska. Totalt ger detta en ökning av den effektiva nederbörden (nederbörd minus avdunstning), synonymt med avrinning. Minskad tjälförekomst på grund av högre temperatur kommer då att leda till ökad grundvattenbildning under vinterperioden, vilket också ökar förutsättningar för ras och skred.³⁸

Klimat och sårbarhetsutredningen beskriver att det i området utmed Dalälven ständigt pågår erosion i älvslänter på många ställen och att instabilitet råder utmed vissa älvsträckor. I ett framtidsscenario med ökad risk för höga flöden beräknas erosionsbenägenheten bli ännu större än vad den är idag. Eftersom möjligheten idag finns att reglera de flesta älvar ökar det i sig osäkerheten för hur dessa områden kommer att påverkas av framtida klimatförändringar.³⁹

Översvämningsrisken i områdena runt Vansbro, Falun och sjön Runn beräknas däremot förbli relativt oförändrade i prognosen för framtida klimatförändringar. Beräkningarna för framtiden är dock inte helt entydiga enligt klimat och sårbarhetsutredningen.⁴⁰

Från Dalarnas perspektiv betyder detta att trots minskad snömängd och minskad tjälförekomst så kommer vattenmängden att öka, vilket kan få påverkan på översvämningar och i sin tur ras och skred. Fortsatt gäller att särskild hänsyn till ras- och skredrisk bör tas vid samhällsplanering, eftersom de kan få stora påverkningar på närliggande infrastruktur.

Dagvattensystem och bräddning av avloppsvatten

Klimatförändringarna väntas leda till att årsnederbörden ökar men fokuseras till höst, vinter och vår. Under dessa perioder är vattenavdunstningen låg och marken mättad. Påfrestningarna på avloppssystemen kommer således att stiga. Bräddning, det vill säga när utspätt avloppsvatten släpps ut i vattendrag, är ett problem som ökar i frekvens vid höga flöden och kraftig nederbörd.⁴¹ Särskilt problematiskt är att ledningsnäten för avlopp och dagvatten inte ens alltid är dimensionerade för dagens förhållanden.⁴²

Byggnadskonstruktioner

En granskning av klimatförändringarnas inverkan på byggnadskonstruktioner sammanfattar flera av de problem som har lyfts fram tidigare. Den ökade nederbörden medför större risk för överfulla avloppssystem och översvämmade källare. Uppvärmningsbehovet kommer att minska medan kylbehovet kommer att öka. Dessutom blir risken för fukt- och mögelskador större, liksom behovet av yttre underhåll.⁴³

Föroreningsspridning vid översvämningar, ras och skred

Som nämnts tidigare kan översvämningar, ras och skred sprida föroreningar som tidigare varit

³⁷ SOU (2007) ss. 306-308

³⁸ Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60

³⁹ <http://www.regeringen.se/content/1/c6/07/17/59/d7644281.pdf> S. 283

⁴⁰ Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60

⁴¹ SOU (2007) ss. 327, 329

⁴² SMHI (2009)

⁴³ SOU (2007) s. 333

lokalt begränsade. Detta kan drabba vattentäkter, betesmarker med mera.⁴⁴

Areella näringar och turism

Skogsbruket

För skogsbruket kommer klimatförändringarna att leda till högre tillväxt men lägre kvalitet. En längre vegetationssäsong, ett varmare klimat och en högre koldioxidhalt i atmosfären kommer att förändra förutsättningarna i skogen. Utan aktivt skogsbruk skulle ädla lövträd vandra allt längre norrut medan granen skulle tryckas tillbaka. Kvaliteten på timmer kommer att minska hos barrträd eftersom det varmare klimatet ökar kvistigheten och minskar densiteten.⁴⁵

En högre medeltemperatur väntas medföra större problem med brand, svamp-, insekts- och viltskador. Sjukdomar som rotrötan kan komma att sprida sig i större delar av landet än idag.⁴⁶ I de delar av landet som väntas få ett torrare klimat ökar risken för skogsbränder. Mildare vintrar ändrar också förutsättningarna för skogsbruket genom att framkomligheten försvåras på skogsvägarna och skadorna på marken kan tänkas bli större.⁴⁷

Jordbruket

Det förändrade klimatets effekter på jordbruket är av både positiv och negativ art, även om de positiva effekterna bedöms väga över. Växtodlingen kommer att gynnas av att temperaturen ökar och odlingsperioden förlängs. Negativa effekter såsom ökat behov av bevattning finns också, även om atmosfärens högre koldioxidhalt kommer att göra att växterna hushåller bättre med vattnet. Problemen med skadedjur ökar också när temperaturen stiger.⁴⁸ Stormar och liknande kan på ett ännu mer direkt sätt försvåra växtodling genom att förstöra åkermarker.

Djurhållningen kommer att tjäna på större och fler vallskördar och ökade möjligheter till bete, men samtidigt drabbas av utbredningen av smittor. Sjukdomar som Blåtunga riskerar att sprida sig i landet.⁴⁹ Livsmedelproduktionen har en direkt påverkan på miljön, den svenska jordbruksproduktionen dominerar exempelvis utsläppen av ammoniak inom landet. Transporter präglar i hög grad hela livsmedelsförsörjningen och utsläpp från lastbilar är därmed också att betrakta som en del av livsmedelskedjan. Dock står transporterna endast för omkring en tiondel av livsmedelskedjans totala energiförbrukning. Jordbruk innebär också positiva miljöeffekter. Utan odling och betesdjur skulle det inte finnas öppna landskap och hagmarker.⁵⁰

I framtiden spås utsläppen av kväve och fosforläckage öka på grund av klimatförändringarna (bl.a. beroende på större nederbörds mängder). Klimatförändringarna kommer också att leda till att marken för odling flyttas längre norrut. Norra Sverige får mellersta Sveriges klimat och Mälardalen beräknas få Skånes klimat. Detta leder till att jordbrukens produktion måste förändras och anpassas till rådande klimat. På grund av det förändrade klimatet spås kvaliteten på dagens odlingar att försämrast. Nya skadewäxter som svenskt jordbruk idag inte

⁴⁴ SOU (2007) s. 339

⁴⁵ SOU (2007) ss. 351, 353

⁴⁶ SOU (2007) ss. 355-356

⁴⁷ <http://www.smhi.se/sgn0106/klimat/konsekvenser.htm>. Hämtad 2009-10-22

⁴⁸ SOU (2007) ss. 371-374

⁴⁹ SOU (2007) ss. 374-375

⁵⁰ http://www.livsmedelssverige.org/jordbord/livsm_miljo.htm

känner till väntas också uppstå.⁵¹

Klimatpåverkan innebär för Dalarnas del att jordbruket måste förändras för att klara framtidens förändringar. Lyckas inte de regionala livsmedelsproducenterna omvandla dagens jordbruk och anpassa till kommande rådande förhållanden så kommer det få stor påverkan på den lokala jordbruksproduktionen och Dalarna kommer att behöva importera livsmedel i allt högre grad än vad som görs idag.

Med klimatförändringar följer ett mer gynnsamt klimat för bakterier och virus och genom detta en risk för större utbredning av sjukdomar. De epizootiska sjukdomar som man idag spår kan komma att bli aktuella i framtiden är bland annat blåtunga och dvärgbandmask.

Fiskerinäringen

När medeltemperaturen stiger kommer kallvattenarter att slås ut och varmvattenarter att gynnas. Bestånden av arter som nors, röding och lax kommer att minska medan bestånden av bland annat gädda, gös och abborre kommer att växa. Ökningen av medeltemperaturen kommer totalt sett sannolikt att leda till att fiskproduktionen kommer att öka. Även en högre tillförsel av näringsämnen till följd av ökad avrinning bidrar till denna effekt.⁵²

Rennäringen

Konsekvenserna på rennäringen kommer att bli allvarliga. Insektsplågan och snöförhållandena vintertid blir besvärligare och kalvfjällsarealerna väntas minska med frekventare intressekonflikter med andra näringar som potentiell följd. Till de positivare konsekvenserna hör att kortare vintrar och längre vegetationsperioder gynnar renarna.⁵³

Turism och friluftsliv

Säsongen för sommarturism kommer att förlängas vilket gynnar aktiviteter som bad, camping, vandring och golf. Inte bara svenskar utan även övriga nationaliteter väntas semestra mer i landet, till nackdel för bland annat Medelhavsländernas turistnäring. En nyckelfråga blir vattenkvaliteten, och det kan tänkas att en omfördelning av besökare kommer att ske från områden drabbade av algblomning till mer lyckligt lottade destinationer.⁵⁴

Till 2020-talet kommer medeltemperaturen ett normalår i november till mars att ha närmat sig noll grader i Dalafjällen, med ytterligare ökningar att vänta längre fram i tiden. De sydliga delarna av Sveriges fjäll kommer att drabbas hårdast och mot slutet av seklet beräknas antalet skiddagar i Sälen komma att minska med 60 procent. Åtminstone på kort sikt kan dock det faktum att utländska skidorter, till exempel i Alperna, drabbas ännu hårdare tjäna till att göra att de svenska dito upprätthåller konkurrenskraften.⁵⁵

Naturmiljön och miljömålen

Landekosystem, biologisk mångfald och andra miljömål

Klimatförändringarnas effekter på landekosystemen är stora. Förlusten av biologisk mångfald riskerar att öka.⁵⁶ Påtagliga effekter inkluderar bland annat ändrade klimatzoner, en längre vegetationsperiod, invandring av nya arter, konkurrens och eventuell utslagning av nuvarande

⁵¹ Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60, bilaga B 23-24

⁵² SOU (2007) ss. 387-388

⁵³ SOU (2007) s. 393

⁵⁴ SOU (2007) ss. 405-406

⁵⁵ SMHI (2009), SOU (2007) ss. 407-409

⁵⁶ SOU (2007) s. 413

arter samt ändrade isförhållanden.⁵⁷

Sötvattenmiljön

Vattenkvaliteten kommer att försämrast till följd av den ökade temperaturen. Tidigare islossning och ökad avrinning ökar utlakningen av närsalter och humus, vilket leder till färgade vatten, ökad övergödning och sannolikt ökad förekomst av alger och cyanobakterier. Även ökad avrinning bidrar till dessa effekter.⁵⁸

Människors hälsa

Extremtemperaturer

De högsta temperaturerna kommer att öka och perioder med höga temperaturer kommer att bli vanligare. En ökad frekvens av värmeböljor drabbar framförallt vissa riskgrupper, som till exempel äldre personer och personer med hjärt- och kärlsjukdomar, lungsjukdomar och försämrad njurfunktion. Däremot kan det mildare vinterklimatet leda till en minskning av antalet köldrelaterade dödsfall, även om studier visat att dödlighet ökar betydligt kraftigare för höga temperaturer än för låga.⁵⁹

Ändrad luftkvalitet

Klimatförändringarna är inte den faktor som påverkar luftkvaliteten mest. Internationella överenskommelser väntas leda till kraftigt minskade utsläpp av luftföroreningar och försurande och övergödande ämnen. Vindriktningar, nederbördsmönster och kemisk och fysikalisk omvandling i atmosfären påverkas dock av förändringen i klimatet, vilket kan tänkas påverka luftkvaliteten.⁶⁰ Bland annat eftersom lövträden breder ut sig förväntas förekomsten av pollen öka. Problematiken med detta är dubbel. Dels kommer de som redan är allergiska att drabbas hårdare, dels kommer antalet allergiker att öka.⁶¹

Hälsoeffekter av översvämningar, stormar, ras och skred

De extrema väderhändelserna har många olika effekter på samhället, av vilka flera har beskrivits tidigare. Samhällsviktiga transporter som ambulans och hemtjänst kan lamslås, föroreningar kan spridas och konsekvenser som elavbrott kan leda till otillräckligt kylda livsmedel. Dessutom medför större katastrofer ofta psykologiska effekter på samhället.⁶²

Smittspridning

Det varmare klimatet och den ökade nederbörden väntas leda till en ökad risk för smittspridning. Vatten, livsmedel och vektorer såsom insekter väntas sprida smittor effektivare under de nya förhållandena. Avloppsvatten kan läcka in i vattentäkter med spridning av smittor som exempelvis norovirus och VTEC som följd. Högre vattentemperatur och en längre badsäsong ökar risken för spridning av vissa mag-/tarmbakterier och hudinfektioner.⁶³

Mildare vintrar gör att smittspridande vektorer kan sprida sig över landet och ta med sig sjukdomar till områden där de inte funnits tidigare. De fästingburna sjukdomarna Borrelia och

⁵⁷ SMHI (2009)

⁵⁸ SOU (2007) ss. 424, 428

⁵⁹ SOU (2007) ss. 439-440, 444

⁶⁰ SOU (2007) s. 446

⁶¹ SOU (2007) ss. 449-450

⁶² SOU (2007) s. 452

⁶³ SOU (2007) s. 453

TBE utgör ett par exempel⁶⁴ Andra sjukdomar som sorkfeber och harpest väntas också öka. En högre förekomst av exotiska sjukdomar kan också tänkas uppstå. Andningsrelaterade besvär kan förvärras om klimatförändringen påverkar halten av marknära ozon och allergiker kommer att påverkas av ändrade pollensäsonger och nya växtarter i landet.

Förslag på anpassningsåtgärder⁶⁵

Klimat- och sårbarhetsutredningen konstaterar att det förändrade klimatet kommer att kräva anpassningsåtgärder som i många fall är kostsamma för enskilda anläggningar och sektorer. Det faktum att många av dessa åtgärder kan vidtas successivt kommer dock att kunna hålla nere kostnaderna, samtidigt som priset på att inte göra någonting alls ofta är mångdubbelt högre. För vägnätet uppskattas skadekostnader fram till år 2100 uppgå till mellan 5 och 14 miljarder kronor, medan åtgärder som förebygger 75 procent av dessa kostar mellan 2 och 3,5 miljarder kronor.⁶⁶

Några av klimatförändringarnas allvarligaste konsekvenser är de ökade riskerna för ras, skred och översvämningar.⁶⁷ De kommer att drabba en rad samhällssektorer, bland annat just vägnäten. Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen måste således åtgärder som minskar dessa risker prioriteras av vägsektorn. Riskinventering av känsliga vägavsnitt, en översyn av dimensioneringskrav och inventering av broar med låg fri höjd är exempel på rekommenderade åtgärder. För att minska riskerna måste dessutom måste samarbetet mellan markägare och drift- och underhållsansvariga öka.⁶⁸ Liknande åtgärder rekommenderas för järnvägarna.⁶⁹

För att minska klimatförändringarnas konsekvenser för telekommunikationerna bör näten och stationerna försäkra sig om att de klarar av att motstå strömavbrott. Ökad redundans och större säkerhet med egen elförsörjning rekommenderas. Samma sak gäller inom radio- och tv-distributionen.⁷⁰

Vattenkraften bedöms kunna påverkas positivt av klimatförändringarna. Ökad tillrinning kan leda till i snitt 15-20 procent ökad kraftproduktion. För att ta tillvara på denna möjlighet måste dock kraftverkens kapacitet byggas ut. Ombyggnationer för att klara av höga vattenflöden har redan inletts.⁷¹ Ökad kraftproduktion föranleder också en förstärkning av stamnätets överföringsförmåga. Den potentiellt ökande risken för stormfällning talar för att elnätens robusthet måste förbättras. Markförläggning av kablar utgör en viktig anpassningsåtgärd.⁷²

På dammsäkerhetsområdet anses en översyn vara nödvändig. Man måste syna om systemet svarar mot de krav på säkerhet som ställs. Det anses också nödvändigt att fortsätta anpassningen till Flödeskommitténs riktlinjer och att utveckla beräkningsteknik som tar hänsyn till framtida regleringsstrategier. Eftersom det förekommer dammar som saknar underhållsansvarig uppmanas länsstyrelserna att inventera alla dammar inom länet och utreda ägarförhållandena.⁷³

Fjärrvärmesektorn bedöms klara av att anpassa systemen successivt i takt med

⁶⁴ SOU (2007) ss. 454-455

⁶⁵ Förslagen bygger i huvudsak på Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande (SOU 2007).

⁶⁶ SOU (2007) ss. 642-643

⁶⁷ SOU (2007) s. 643

⁶⁸ SOU (2007) ss. 203-204

⁶⁹ SOU (2007) ss. 212-213

⁷⁰ SOU (2007) ss. 229, 232

⁷¹ Naturvårdsverket (2008)

⁷² SOU (2007) ss. 252-253

⁷³ SOU (2007) ss. 264-265

klimatförändringarna.⁷⁴ Mer problematiskt är det dock med dricksvattenförsörjningen. Lokala förhållanden bör analyseras för varje vattenförsörjningssystem. Detta görs lämpligen av kommunerna med stöd av Livsmedelsverket och länsstyrelserna. Översvämningar kan föra med sig föroreningar, och verksamheter som genererar till exempel gifter bör inte placeras i närheten av vattentäkter.⁷⁵ Ras, skred och extremväder kan påverka både distributionssystem och vattentäkter och verk. Dubblering av ledningar och en generellt höjd beredskap för extremväder rekommenderas. Vad gäller enskilda brunnar saknar de samma reningsteknik och kontroll som den kommunala vattenreningen, varför det är viktigt att informera ägare om risker och skyddsåtgärder.⁷⁶

Klimatförändringarna kommer sannolikt att leda till översvämningar och ett säkert sätt att undvika att detta leder till stora problem, är att undvika att bygga nytt i de områden som riskerar att översvämmas. Flera kommuner i landet har redan höjt sina säkerhetsmarginaler i fråga om nybyggnation nära vatten.⁷⁷ Översvämningsskarteringar som tar hänsyn till framtida förhållanden samt tillförlitliga data om nederbörd och flöden, är nödvändiga förutsättningar för en klimatanpassad samhällsplanering. För att samarbeta kring flödeshantering med mera kommer älvgrupper att vara fortsatt viktiga.⁷⁸ Liknande rekommendationer gäller för att anpassa samhället till ras, skred och erosion. Den enklaste metoden för att undvika framtida skador på liv och egendom är att inte bygga i områden som kan komma att bli hotade. En höjd kompetensnivå är i många kommuner nödvändig för att avgöra var och hur ras, skred och erosion kan komma att inträffa i framtiden. De måste få stöd från Sveriges Kommuner och Landsting samt statliga myndigheter som Statens Geotekniska Institut.⁷⁹

Avloppsvattenhanteringen måste säkerställas tidigt i kommunens planprocess.

Dagvattenledningar är idag dimensionerade för att klara normala regn, varför de måste säkras för att kunna klara av de mer extrema regnen i framtiden. En rimlig strävan är dock att i möjligaste mån minska mängden dagvatten som behöver avledas i avledningssystemen.⁸⁰ Byggnader bör konstrueras för att hålla nere underhållsbehoven. Exempelvis bör fuktskydd ges högre prioritet vid nybyggnad, ombyggnad och tillbyggnad. För att motverka mögelskador rekommenderas att byggnaders grunder värms.⁸¹

För att minska riskerna med föroreningar som sprids vid översvämningar, ras och skred bör länsstyrelserna kartlägga deponier, industrimark och övrig förorenad mark. I arbetet bör man ta särskild hänsyn till riskerna med förorening av dricksvattentäkter och betesmarker.⁸²

Skogsbruket är en av de sektorer som kan gynnas av klimatförändringarna. Samtidigt ökar risken för vissa typer av skador och anpassningar är nödvändiga även här. Genom att gallra hårt och tidigt kan man få mer stormfast skog, vilket minskar risken med vindfällning. Anpassning kan också ske genom att satsa på andra träslag och ett mer varierat skogsbruk. I synnerhet på de redan torra markerna i södra Sverige bör man till exempel satsa på tall, blandbestånd och ek. Skogforsk, det svenska skogsbrukets forskningsinstitut, har även satsat på förädling av träslag med syftet att göra dem tåligare för framtida klimatförhållanden.⁸³ Mindre nederbörd under sommarmånaderna förväntas leda till en ökande frekvens av

⁷⁴ SOU (2007) s. 276

⁷⁵ Naturvårdsverket (2008)

⁷⁶ SOU (2007) ss. 281-283, 286

⁷⁷ Naturvårdsverket (2008)

⁷⁸ SOU (2007) ss. 299-301

⁷⁹ SOU (2007) ss. 311-312

⁸⁰ SOU (2007) ss. 330-331

⁸¹ SOU (2007) s. 337

⁸² SOU (2007) s. 348

⁸³ Naturvårdsverket (2008)

skogsbränder. Förebyggande insatser blir allt viktigare och det kan bli nödvändigt att avstå från vissa skogsbruksåtgärder under de torraste perioderna.⁸⁴

Precis som för skogsbruket öppnas möjligheter även för jordbruket, men även här måste anpassning ske. Nya grödor och förändrade metoder krävs för att dra den fulla nyttan av klimatförändringarna. En annorlunda vattentillgång med mer nederbörd vintertid och mindre sommartid ställer nya krav på både dränering och bevattning. För djurhållningen är risken för att nya djursjukdomar når Sverige påtaglig. Utvecklingen måste därför följas noga på detta område. Många jordbruksföretag är små och har ofta begränsade möjligheter att inhämta information. Det är därför viktigt att prioritera att dessa får kunskap om de förändringar som det nya klimatet för med sig, särskilt viktig är rådgivning om långsiktiga investeringar.⁸⁵

Vad beträffar fisket kommer den ökande temperaturen att driva tillbaka kallvattenarter. Men genom att försäkra att det finns goda vandringsmöjligheter mellan vattendrag kan man se till att varmvattenarter sprider sig och tar kallvattenarternas plats, så att ett visst fiske kan upprätthållas.⁸⁶ Rennäringen kan skyddas från klimatförändringarna genom ett antal relativt billiga åtgärder. Ökad röjning, återplantering med tall samt utökad hänsyn vid avverkning i områden med bestånd av renlav är exempel på sådana. Det är dock ofrånkomligt att fjällområdena kommer att krympa, varför rennäringen kommer att behöva samverka med turismen på ständigt krympande ytor.⁸⁷

Klimatförändringarna för med sig både stora möjligheter och svårigheter för turismen i Sverige. Sommarturismen kommer troligen att gynnas på bekostnad av turismen i bland annat Medelhavsområdet. Att hålla vatten fritt från algbloomingar blir viktigt för att ta tillvara på denna möjlighet. Vinterturismen drabbas hårdare, främst genom minskad snötillgång i skidanläggningarna. Tillverkning av konstsnö blir viktigt för att åtminstone på kort sikt upprätthålla konkurrenskraften, men man måste ta hänsyn till den negativa miljöpåverkan som denna energiintensiva process för med sig.⁸⁸ Många skidorter har även redan idag börjat anpassa sig genom ökade satsningar på sommaraktiviteter, för att på så vis kompensera för minskade intäkter under vinterhalvåret.⁸⁹

För att värna om den biologiska mångfalden i ett förändrat klimat ställs nya krav på förvaltning av hotade arter och ekosystem. Sötvattenmiljön kommer att drabbas hårt av klimatförändringarna och det kan bli omöjligt att nå klimatmålen om övergödning och levande sjöar och vattendrag. En särskilt viktig åtgärd är att minska utsläppen av kväve och fosfor.⁹⁰

Den högre medeltemperaturen kommer att göra satsningar på kylning extra viktiga i framtiden. Lokaler där äldre och sjuka vistas, såsom sjukhus och sjukhem, bör utrustas med avkylningsmöjligheter. Hänsyn bör tas till temperaturökning också vid stadsplaneringen. Eftersom byggnader har lång livslängd bör byggnadstekniska åtgärder som minskar inomhustemperaturen börja vidtas snarast. Sjukvården bör ta in skador till följd av värmeböljor i analyser av vårdbehovet.⁹¹ Samhället måste också förbereda sig på andra sorters extrema väderhändelser och naturolyckor. Vid krislägen bör man särskilt fokusera på

⁸⁴ SOU (2007) ss. 358-360

⁸⁵ SOU (2007) ss. 377-379

⁸⁶ SOU (2007) s. 392

⁸⁷ SOU (2007) s. 398

⁸⁸ SOU (2007) ss. 409-411

⁸⁹ Naturvårdsverket (2008)

⁹⁰ SOU (2007) s. 430

⁹¹ SOU (2007) s. 445, Naturvårdsverket (2008)

att hjälpa sårbara grupper.⁹²

Avslutningsvis krävs en skärpt uppmärksamhet på nya sjukdomar och sjukdomsbärare. Smittspridning riskerar att bli ett stort problem och åtgärder som till exempel effektivare rening av dricksvattnet blir nödvändiga. Det varmare klimatets negativa konsekvenser för livsmedelshygienen ställer också krav på bättre information om detta till konsumenterna.⁹³

⁹² SOU (2007) s. 452

⁹³ SOU (2007) s. 458

Referenser

- HM Treasury. (2006). *Stern Review: The Economics of Climate Change – Summary of Conclusions*. Hämtad från http://www.hm-treasury.gov.uk/d/CLOSED_SHORT_executive_summary.pdf den 4 augusti 2009.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Hämtad från http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf den 5 augusti 2009.
- Livsmedelsverket. (2008). *Risk- och sårbarhetsanalys*. Dnr: 3896/08.
- Naturvårdsverket. (2006). *Minska utsläppen*. <http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Minska-utslappen/> Besökt den 6 augusti 2009.
- Naturvårdsverket. (2007a). *FN:s klimatpanel 2007: Den naturvetenskapliga grunden. Sammanfattning för beslutsfattare*. Hämtad från <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/swedish/ar4-spm-wg1.pdf> den 5 augusti 2009.
- Naturvårdsverket. (2007b). *FN:s klimatpanel 2007: Klimateffekter, anpassning och sårbarhet. Sammanfattning för beslutsfattare*. Hämtad från <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/swedish/ar4-spm-wg2.pdf> den 6 augusti 2009.
- Naturvårdsverket. (2007c). *FN:s klimatpanel 2007: Åtgärder för att begränsa klimatförändringar. Sammanfattning för beslutsfattare*. Hämtad från <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/swedish/ar4-spm-wg3.pdf> den 6 augusti 2009.
- Naturvårdsverket. (2008). *Att anpassa samhället*. <http://www.naturvardsverket.se/sv/Klimat-i-forandring/Att-anpassa-samhallet/Nationella-insatser/> Besökt den 6 augusti 2009.
- SMHI. (2009). *Klimatanpassningsportalen – Förväntade konsekvenser*. www.smhi.se/klimatanpassning. Besökt den 3 augusti.
- SOU. (2007). *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter*. Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande. SOU 2007:60. Miljödepartementet, Statens offentliga utredningar, Stockholm. Hämtad från <http://www.sweden.gov.se/sb/d/8704/a/89334> den 16 juli 2009.



Länsstyrelsen Dalarna
791 84 Falun
Tfn (vx) 023-81000, Fax 023-813 86
För att beställa fler exemplar: dalarna@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/dalarna

