

Klimatstrategi för Västmanlands län



**Begränsad klimatpåverkan, energiomställning
och anpassning till ett förändrat klimat**

År 2020–2030 med utblick till år 2045

RAPPORT: 2019:08



TITEL: KLIMATSTRATEGI FÖR VÄSTMANLANDS LÄN
FÖRFATTARE: CARIN RÅBERGER OCH VIKTORIA VINGMARKER
AVDELNINGEN FÖR MILJÖ
KLIMATFUNKTIONEN
LÄNSSTYRELSEN I VÄSTMANLANDS LÄN
DIARIENUMMER: 2074-2019-1
LAYOUT: TEXTTANKEN
BILDER: SHUTTERSTOCK, DÄR INTE ANNAT ANGES
OMSLAGSBILD: SHUTTERSTOCK OCH PARAPLYBILD: FOTOGRAF ANNA TOSS

Landshövdingens förord

Länsstyrelsen arbetar i samverkan för att skapa ett hållbart Västmanland för nuvarande och kommande generationer. Utifrån Agenda 2030 målen arbetar vi inom många olika områden för att utveckla ett långsiktigt hållbart Västmanland. En stor del av vårt arbete handlar om att främja länets utveckling miljömässigt, socialt och ekonomiskt. Länsstyrelsen har en omfattande och mångfacetterad verksamhet med ett helhetsperspektiv. Till nytta för alla som lever och verkar i Västmanland väger vi olika samhällsfrågor mot varandra. Vår uppgift är att göra samlade bedömningar.

Vi befinner oss mitt i en pågående klimatförändring, som orsakats av en omfattande ökning av växthusgasutsläpp. Vi måste minska de klimatpåverkande utsläppen, samtidigt som vi anpassar oss till effekterna av klimatförändringarna. Med anledning av detta har regeringen gett länsstyrelserna två uppdrag inom klimatområdet – minskad klimatpåverkan och energiomställning, samt klimatanpassning.

Västmanlands län är en del av den expansiva Mälarenregionen och sträcker sig mellan Hjälmaren och Mälaren, upp till Bergslagen. Närheten till andra regioner, som Stockholm, Uppsala, Örebro och Sörmland är en styrka och bidrar till en hållbar och uthållig utvecklingspotential. Västmanland, som ligger i hjärtat av Sverige, är med sin näringslivsstruktur och omfattande export en av Sveriges ekonomiska tillväxtcentra.

Den långa och rika historien av industrialisering och näringslivsutveckling med god företags-tillväxt som präglas av forskning och innovation är en styrka för länet. Precis som övriga samhället står vi dock inför stora utmaningar med hållbar produktion och distribution av livsmedel, begränsningar till följd av effektkapacitetsbrist samt att ställa om våra konsumtions- och transportvanor. Här är nyckeln till framgång samverkan och ansvarstagande. Enskilt och gemensamt ansvarstagande och agerande, är vägen framåt för Västmanland.

Denna klimatstrategi har tagits fram i bred samverkan inom länet och i nära samarbete med länets Miljö- och klimatråd under ledning av Länsstyrelsen. Många av länets aktörer har medverkat till dess innehåll. Förväntan är att strategin bidrar till att både visa på allvaret i de utmaningar som ligger framför oss som samhälle, men också att den inspirerar och visar på vägar framåt för att i fortsatt samverkan ta oss an nödvändiga omställningsinsatser och kraftsamla för att skapa möjligheter för framtidens hållbara Västmanland. Tillsammans och med gemensamma krafter värnar vi om länets hållbara utveckling, samtidigt som vi tar vårt ansvar på den globala arenan. Med förhoppningen att denna strategi ska föra oss närmare visionen att Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030 önskar vi er en givande läsning.

Västerås 2019-10-10

Mino Akhtarzand



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

VÄSTMANLANDS LÄNS KLIMAT ÅR 2100	6
SAMMANFATTNING	8
INLEDNING	9
Klimatstrategins syfte och användningsområde	10
Strategins omfattning och avgränsningar	10
Prioriteringsgrunder i arbetet med att ta fram klimatstrategi	10
Internationell klimatpolitik	11
Agenda 2030 och de globala hållbarhetsmålen	11
Den svenska klimatpolitiken	12
Västmanlands klimatarbete	14
Utgångsläge för Västmanland	15
Befolkning och rörelsemönster	17
Transportsystemet	17
Klimat- och energisituationen i Västmanland	18
VISION FÖR KLIMATARBETET I VÄSTMANLAND	20
Övergripande mål för klimatarbetet i Västmanland	20
Hur uppnås detta?	20
Etiska aspekter på klimatfrågan	21
Vägledande principer i klimatarbetet	21
Vad görs i Västmanland idag?	23
Vad behöver göras?	24
Kunskap och engagemang	26
Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi	26
Innovation	27
Samverkan	27
DEL A - BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN OCH ENERGIOMSTÄLLNING	28
Vad innebär begränsad klimatpåverkan?	28
Nuläge begränsad klimatpåverkan	28
Vad innebär energiomställning?	28
Nuläge energiomställning	28
Aktuella koncept för klimatarbetet	29
Koldioxidbudgetar	29
Fyra-promille-initiativet	29
Koldioxidavskiljning och lagring	30
Hur vi kan leva hållbart år 2030	30
Framtider bortom BNP-tillväxt	30
FOKUSOMRÅDE – Byggnation och förvaltning	31
Markanvändning och Nybyggnation	32
Minimera byggavfall	33
Befintlig bebyggelse	33
Infrastruktur	34
FOKUSOMRÅDE – Transport och mobilitet	35
Minskat transportbehov	37
Transporteffektivt samhälle	37
Energieffektiva transporter	38
Infrastruktur	38

FOKUSOMRÅDE – Produktion och tillväxt	39
Energieffektivisering och reducerade utsläpp	40
Cirkulära flöden	41
Hållbar resursanvändning för konkurrenskraft	42
Prioritera inhemska varor	42
FOKUSOMRÅDE – Konsumtion	43
Minskad konsumtion	44
Upphandling som klimatverktyg	45
Hållbar konsumtion och avfallstrappan	45
FOKUSOMRÅDE – Förnybar energi	47
Förnybara energikällor	48
Förnybar energi i samhällsplanering	49
El från solen	50
Vindkraft från länet	50
DEL B - KLIMATANPASSNING	51
Vad är klimatanpassning?	52
Varför behöver vi klimatanpassa?	52
Vilken framtid ska vi anpassa oss till?	52
Hur ser framtidsprognosen ut för Västmanland?	53
Hur går klimatanpassningsarbetet till?	55
FOKUSOMRÅDE – Ekosystemtjänster	57
Biologisk mångfald	58
Vatten	59
Skog	60
Odlingslandskap	61
FOKUSOMRÅDE – Bebyggelse och förvaltning	63
Byggnader och övrig bebyggd miljö	64
Infrastruktur	65
Miljöfarlig verksamhet och förorenade områden	66
FOKUSOMRÅDE – Samhällets funktioner	67
Samhällsservice	68
Livsmedelsförsörjning	68
Näringsliv	69
Hälsa, vård och omsorg	69
FOKUSOMRÅDE – Krisberedskap	71
Risk- och sårbarhetsanalyser (RSA)	72
Ansvarsfrågan	72
Samverkansutveckling	73
Finansiering och försäkring	73
FOKUSOMRÅDE – Klimatanpassad utveckling i Västmanland	75
Klimatanpassad utveckling	76
Forskning, utveckling och innovationskraft	76
Institutionell kapacitet	77
Information och folkbildning	77
MÅLINRIKTAT ARBETE – ÅTGÄRDSKATALOG	79
LITTERATURLISTA	80

VÄSTMANLANDS LÄNS KLIMAT ÅR 2100

FRAMTIDSKLIMAT I VÄSTMANLANDS LÄN – EN TÄNKBAR UTVECKLING BASERAT PÅ SMHI:S SCENARIERAPPORT.

VÄRMEBÖLJOR

Antalet varma dagar beräknas bli allt fler, med ca 20 dagar i följd med dygnsmedeltemperaturer över 20°C mot slutet av seklet RCP 8.5⁶⁵.



NEDERBÖRD - REGN & SNÖ

Årsmedelnederbörden väntas öka med 15–20 % mot sekelskiftet, med störst ökning under vinter och vår. I länets östra delar visar på en nederbördsökning på 40 % för de årstiderna.

Den kraftiga nederbörden väntas också öka, med uppemot 20 % mer maximal dygnsnederbörd beroende på RCP-scenario ⁶⁵.

TEMPERATUR

I slutet av seklet beräknas länet ha en årsmedeltemperatur på mellan 3–5°C varmare jämfört med perioden 1961–1990. Störst uppvärmning väntas under vintern.

VEGETATIONSPERIOD

Mot slutet av seklet beräknas vegetationsperioden förlängas med 50–80 dagar.



BRANDRISK

Med ökat antal dagar med låg markfuktighet tillsammans med förhöjda temperaturer bedöms göra att brandrisk-säsongen förlängs mot slutet av seklet.



FLÖDEN

Den totala tillrinningen förväntas öka med 10 % mot sekelskiftet. Flödesmönstren ändras genom mer nederbörd i form av regn under vintern, vilket gör att vårfloedstoppen uteblir. Under vår och sommar väntas tillrinningen minska i de flesta vattendrag.



TORKA

Antalet dagar med låg markfuktighet beräknas öka från dagens ca 15 dagar till 25–30/35–45 dagar kring sekelskiftet.



VISION FÖR KLIMATARBETET I VÄSTMANLAND

Den sammanhållande visionen för klimatarbetet i länet är att skapa ett hållbart samhälle för nuvarande och kommande generationer. Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030. Detta uppnås genom att alla, enskilt och tillsammans, tar ansvar för att genomföra de åtgärder som krävs.



SAMMANFATTNING

Den sammanhållande visionen för klimatarbetet i Västmanland är att skapa ett hållbart samhälle för nuvarande och kommande generationer. Västmanland ska bidra till att begränsa den globala temperaturökningen och till att nå de internationella och nationella klimatmålen. Ett långsiktigt hållbart samhälle kräver även klimatanpassning, för att minska sårbarheten för klimatrelaterade störningar och skador, och förmåga att tillvarata uppkomna möjligheter.

Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030, vilket innebär att ovanstående målinriktningar antingen överträffas eller uppnås tidigare än de nationella målen. Detta ställer krav på både omgående, omfattande och långsiktiga förändringar i samhällets olika system och processer. Detta uppnås genom att alla, enskilt och tillsammans, tar ansvar för att genomföra de åtgärder som krävs. Länet har goda förutsättningar att bidra till ett gott klimatarbete, med vägledning av denna klimatstrategi.



Den globala klimatförändringen orsakar redan idag störningar och skador på fysisk miljö, ekosystem, verksamheter och människors hälsa genom de värmeböljor, torkperioder, skyfall, översvämningar, ras, skred, erosion och bränder som ökar i frekvens och intensitet med ett förändrat klimatsystem. Prognoserna visar att klimatet kommer att bjuda på än större utmaningar i framtiden. FN:s klimatpanel, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), betonar vikten av stora ansträngningar för att begränsa ökningen av den globala årsmedel-

temperaturen till under 2 grader, helst under 1,5 grader. För att detta ska lyckas måste de globala växthusgasutsläppen snabbt minska för att senast under seklets andra hälft vara kring noll. Huvudsakligen handlar begränsningen av klimatpåverkan om en minskad och förändrad energianvändning. Samhället behöver ställa om från dagens fossilberoende till en ekonomi som istället förlitar sig på hundra procent förnybar energi. Riksdagen har beslutat att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser, något som är en stor utmaning för hela samhället och således även för Västmanlands län.

Även om arbetet med att begränsa klimatpåverkan lyckas väl så kan vi räkna med en fortsatt förändring av jordens klimat, på grund av den tröghet som råder i klimatsystemen. Således måste vi även anpassa oss till ett förändrat klimat. Klimatanpassning handlar främst om att analysera klimatrelaterade risker och sårbarheter, samt att genomföra anpassningsåtgärder för att minska risken för skador och störningar på de samhällskritiska verksamheterna, den fysiska miljön och infrastrukturen samt på ekosystemen och människors hälsa.

INLEDNING

Det pågår en förändring av jordens klimat. Klimatförändringen orsakas av en omfattande ökning av växthusgasutsläpp som pågått sedan mitten av 1800-talet då den västerländska industriella revolutionen inleddes. Klimatförändringen är således inte något som kanske kommer i framtiden, den pågår redan idag. De klimatpåverkande utsläppen måste minskas för att bromsa upp den accelererande klimatförändringen. Koncentrationen av koldioxid och andra växthusgaser i atmosfären stiger allt mer eftersom de globala utsläppen ökar. För att temperaturökningen ska vara möjlig att begränsa långt under 2 grader, och helst under 1,5 grader, behöver de globala växthusgasutsläppen snabbt minska för att senast under seklets andra hälft vara kring noll. Huvudsakligen handlar begränsningen av klimatpåverkan om en minskad och förändrad energianvändning. Samhället behöver ställa om från dagens fossilberoende till en ekonomi som istället förlitar sig på hundra procent förnybar energi. För att en sådan kraftig omställning av samhället ska lyckas behövs både insatser i enskilda länder och internationellt samarbete för att begränsa utsläppen, bland annat inom FN:s klimatkonvention. Riksdagen har beslutat om att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser, något som är en stor utmaning för hela samhället och således även för Västmanlands län⁷⁰.

Även om det arbetet lyckas väl så kan vi räkna med en fortsatt förändring av jordens klimat, på grund av den tröghet som råder i klimatsystemen. Således måste vi även anpassa oss till ett förändrat klimat, vilket innebär utmaningar på global, nationell, regional och lokal nivå. I regeringens proposition för en nationell strategi för klimatanpassning⁴¹ identifieras behovet att vidta anpassningsåtgärder inom flera samhällssektorer och geografiska områden. Särskilt angelägna klimatteffekter att förbereda samhället för är ras, skred, erosion, översvämningar, skyfall, torka och bränder. Klimatanpassning⁶⁵ handlar främst om att analysera klimatrelaterade risker och sårbarheter, samt att genomföra anpassningsåtgärder för att minska risken för skador och störningar på de samhällskritiska verksamheterna, den fysiska miljön och infrastrukturen samt på ekosystemen.



På regional nivå har Länsstyrelsen regeringens uppdrag att främja, samordna och leda klimatarbetet i länet. En del i det uppdraget är att ta fram en klimatstrategi för Västmanland. För att återspegla Länsstyrelsens ansvarsområden samt de två spåren i klimatarbetet, omfattar Klimatstrategi för Västmanlands län både begränsad klimatpåverkan och energiomställning (engelska: mitigation) samt anpassning till ett förändrat klimat (engelska: adaptation). Dessa två angreppssätt är viktiga för länets möjligheter till utveckling.

De globala utmaningarna som översatts till nationellt uppställda klimatmål kan upplevas som överväldigande i en mer lokal kontext, men det är genom att övergripande mål bryts ner i konkret genomförbara åtgärder på regional nivå som även globala mål kan uppnås. Med en väl förankrad, faktabaserad klimatstrategi för Västmanland bidrar länets aktörer genom samverkan till en mer hållbar värld.

Miljö- och klimatrådet i Västmanland³⁶ bildades år 2016 för att samverka kring miljöfrågor i länet och för att skapa engagemang kring länets miljöfrågor på alla nivåer i samhället. Medlemmar i rådet är företag och organisationer som genom sin verksamhet har stor betydelse för länets utveckling. Miljö- och klimatrådet är ett viktigt forum för det fortsatta arbetet med klimatstrategin. Ordförande i rådet är landshövding Mino Akhtarzand.

I ett nästa steg är avsikten att fördjupa denna klimatstrategi - utifrån dess handlingsinriktningar - med kompletterande åtgärdsförslag och indikatorer. Kompletteringen kommer att tjäna som inspirationskälla och samverkansplattform för fortsatt innovation bland länets olika aktörer. Enskilda aktörer har dock ett eget ansvar att arbeta mot de nationella målen på klimatområdet till år 2030 redan nu.

KLIMATSTRATEGINS SYFTE OCH ANVÄNDNINGSMÅL

Klimatstrategin ska visa en tydlig viljeinriktning för länet inom energi- och klimatområdet. Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030.

Länsstyrelsens ambition och välgrundade förhoppning är att klimatstrategin ska fungera som en utgångspunkt för berörda aktörer samt bidra till att föra klimatarbetet i länet framåt framförallt genom att:

- Vägleda och inspirera berörda aktörer i det direkta klimatarbetet, men även i arbetet med att integrera klimataspekter i andra processer.
- Skapa engagemang och ingjuta mod att genomföra nödvändiga åtgärder.
- Vara klagörande och informativ och därmed utgöra en källa till kunskap, som kan ge upphov till både insikt och bidra till att säkerställa kvaliteten i klimatarbetet.
- Utgöra en plattform för beskrivning av länet utifrån det kunskapsläge som råder vid strategins beslutande.
- Utgöra grunden för Länsstyrelsens prioritering av egna åtgärder och åtgärder som stöds på olika sätt.

Denna klimatstrategi adresserar i första hand offentlig sektor, näringsliv och organisationer. Allmänhet och medborgare ges stöd i klimatarbetet genom andra statliga satsningar, såsom den kommunala energi- och klimatrådgivning, finansierad av Energimyndigheten. Att implementera individens medvetenhet om klimatfrågan på alla nivåer är avgörande för att omställningen ska bli framgångsrik.

STRATEGINS OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR

Strategins geografiska avgränsning är Västmanlands län. Detta är emellertid inte en självklar avgränsning. Klimatpåverkan kan till exempel ha sitt ursprung i en omfattande konsumtion av varor och tjänster, som är producerade utanför länet. Den huvudsakliga klimatpåverkan sker då på annat håll – ofta långt bortom Sveriges gränser. För fokusområdet konsumtion omfattar strategin konsumtion som sker i Västmanland, men som orsakar klimatpåverkan utanför länets gränser i tillverkningskedet. Förhållanden och åtgärder utanför länet kan i vissa fall vara relevanta och falla inom ramen för klimatarbetet i länet.

Avgränsningen i tid utgörs av de mål i tiden som Sverige som nation antagit från internationella överenskommelser eller genom enbart nationella beslut. Strategin gäller mellan år 2020 – 2030, med utblick mot år 2045, då vissa av de nationella målen sträcker sig till den tidshorizonten.

PRIORITERINGSGRUNDER I ARBETET MED ATT TA FRAM KLIMATSTRATEGIN

I arbetet med klimatstrategin har en prioriteringsgrund tagits fram som ska vara vägledande vad gäller val av mål, delområden och handlingsinriktningar. Den utgår från ett antal inledande frågeställningar enligt nedan. Svaren på frågorna ger en vägledning om området bör ges prioritet i strategin. De är också uttryck för en ambition att vara tydlig inför omgivningen om vilka resonemang som ligger bakom de val och prioriteringar som gjorts. Strategin täcker därmed inte alla områden som kan ha betydelse för klimatarbete.

- Berörs stora värden? Med värden menas i detta sammanhang inte enbart ekonomiska utan även till exempel de som är mycket svåra att kvantifiera; som biologisk mångfald och naturtillgångar.
- Är effekten av det som ska undvikas eller behöver justeras helt eller delvis oåterkallelig? Med delvis oåterkallelig menas att det i praktiken är nästan omöjligt att ändra på grund av ekonomiska eller praktiska skäl.
- Hur långtidsverkande är effekten av åtgärden? Med långtidsverkande kan till exempel menas livslängd på något, amorteringstiden eller hur länge en önskad effekt finns kvar.

Internationell klimatpolitik

Den enskilt viktigaste plattformen för Sveriges klimatarbete är Parisavtalet, som bekräftades av EU:s medlemsländer år 2016. Avtalet är kopplat till klimatkonventionen, som är ett internationellt avtal under FN. Av de 197 nationer som är parter till FN-konventionen har 194 skrivit under Parisavtalet. Per januari 2019 har 184 nationer förpliktigt sig att följa det.

Några av de viktigaste punkterna i Parisavtalet är att:

- den globala temperaturökningen ska hållas väl under två grader och man ska sträva efter att begränsa den till 1,5 grader.
- länder ska successivt skärpa sina åtaganden och förnya eller uppdatera dessa vart femte år.
- industrialiserade länder ska ge stöd till utvecklingsländer.

Det långsiktiga målet för EU:s klimatpolitik är att minska växthusgasutsläppen med 80–95 procent till år 2050.

AGENDA 2030 OCH DE GLOBALA HÅLLBARHETSMÅLEN

Ett annat internationellt ramverk som påverkar klimatarbetet är Agenda 2030 och Globala målen för hållbar utveckling²⁷ som syftar till att utrota fattigdom och hunger, förverkliga de mänskliga rättigheterna för alla, uppnå jämställdhet och egenmakt för alla kvinnor och flickor samt säkerställa ett varaktigt skydd för planeten och dess naturresurser. Globala målen är integrerade och odelbara och balanserar de tre dimensionerna av hållbar utveckling: den ekonomiska, den sociala och den miljömässiga. Det övergripande målet är att bidra till en hållbar utveckling i hela världen genom att vara pådrivande, sätta upp mål och följa upp arbetet med genomförandet av Agenda 2030.



Figur 1. De 17 globala hållbarhetsmålen²².

Den svenska klimatpolitiken

Som en följd av bland annat Parisavtalet antog Riksdagen år 2017 ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige. Ramverket består av nya nationella klimatmål, en klimatlag som reglerar regeringens styrning, uppföljning och rapportering av klimatarbetet samt ett klimatpolitiskt råd. Ramverket ska skapa ordning och reda i klimatpolitiken och baseras på en överenskommelse inom den parlamentariska Miljömålsberedningen. Klimatpolitiska rådets uppdrag är att utvärdera regeringens politik och de underlag den bygger på. Rådet ska även bidra till en ökad diskussion om klimatpolitiken i samhället. Klimatpolitiska rådet är en myndighet i form av ett oberoende tvärvetenskapligt expertorgan, som utvärderar hur regeringens samlade politik är förenlig med de klimatmål som riksdagen och regeringen har beslutat³¹.

Naturvårdsverket beskriver ett förslag till en långsiktig klimatstrategi för Sverige⁴⁶, och summerar de nationella och EU-gemensamma styrmedel som finns för arbetet med de nationella klimatmålen.

De kan indelas i följande kategorier:

- Ekonomiska – t.ex. handel med utsläppsrätter, energi- och koldioxidskatter samt gröna obligationer⁵¹.
- Administrativa – t.ex. Plan- och Bygglagen, reduktionsplikt, krav på koldioxidutsläpp från nya fordon.
- Informativa – t.ex. energi- och klimatrådgivning, Fossilfritt Sverige.
- Forskning och marknadsintroduktion – t.ex. industrikivet, stöd till forskningsprogram.

Sverige har som ambition att utvecklas till världens första fossilfria välfärdsland samt vara ledande i genomförandet av Agenda 2030.

Klimat- och energipolitiken i Sverige har konkretiserats genom att miljö kvalitetsmål, klimatmål och energimål har utstakats. Miljö kvalitetsmålet ”Begränsad klimatpåverkan” utgör det övergripande målet för Sveriges klimatpolitik. Miljö kvalitetsmålet ”God bebyggd miljö” anger nationella målsättningar för hållbar samhällsplanering, bebyggelse och infrastruktur samt hushållning med energi och naturresurser som är viktigt att förhålla sig till i klimat- och energi arbetet.

Alla myndigheter i Sverige har att förhålla sig till de 16 miljö kvalitetsmålen och det övergripande generationsmålet⁷⁰ som lyder: *”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser”*. Även Barnkonventionen⁷⁸ stödjer det intergenerationella perspektivet genom dess fokus på barns rättighet till liv, överlevnad och utveckling.



Figur 2. Sveriges 16 miljö kvalitetsmål⁶⁹.

Energipolitikens tre grundpelare försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet utgör det övergripande målet för energipolitiken. Nedan presenteras de mer preciserade målen på energi- och klimatområdet.

De svenska energi- och klimatmålen till 2030 och framåt

- Senast 2045 ska Sverige ha nettonollutsläpp jämfört med 1990, varav minst 85 procent av reduktionen av utsläpp ska ske i Sverige
- Utsläppen av växthusgaser ska vara 63 procent lägre 2030 jämfört med 1990 (gäller verksamheter som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter)
- Utsläppen för inrikestransporter exklusive inrikesflyg ska vara 70 procent lägre år 2030 jämfört med 2010
- Energianvändningen ska vara 50 procent effektivare 2030 jämfört med 2005 (genom minskad energiintensitet)
- Elproduktionen ska år 2040 vara 100 procent förnybar (men det är inte ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft)

Uppsatta mål inom EU till 2030

- Minska utsläppen av växthusgaser med 40 procent jämfört med 1990
- Minska energianvändningen med 32,5 procent genom bättre energieffektivitet
- Andelen förnybar energi ska vara minst 32 procent av den totala energianvändningen
- Andelen förnybar energi inom transportsektorn ska vara 14 procent
- Sammankopplingen av den installerade elproduktionskapaciteten i alla medlemsstater ska vara minst 15 procent

Figur 3. Mål som berör energi- och klimatområdet¹.

Det övergripande nationella målet för klimatanpassning handlar om att anpassa samhället till ett förändrat klimat och utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter klimatförändringarna genom att minska sårbarheter och ta tillvara möjligheter. Vidare uttrycker regeringen att *”Målsättningarna om klimatanpassning i Parisavtalet och Agenda 2030 med de globala målen för hållbar utveckling ska också uppnås. Målen bör beaktas i politik, strategier och planering på nationell nivå och integreras i ordinarie verksamhet och ansvar. Ytterligare behov av mål eller förtydliganden av regeringens mål för klimatanpassning för olika politikområden, sektorer eller identifierade sårbarheter bör analyseras”⁴¹.*

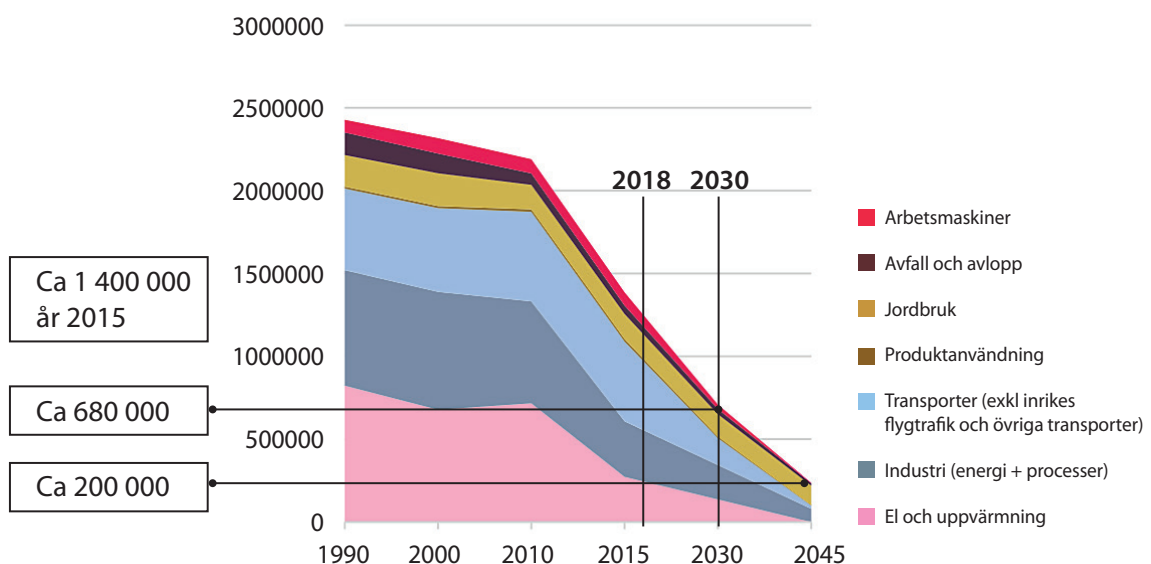
Västmanlands klimatarbete

Länsstyrelserna har fått i uppdrag av regeringen att bidra till genomförandet av Agenda 2030 och att sprida information om arbetet på regional och lokal nivå. Målet är att samordna och öka både det tvärssektoriella arbetet internt inom Länsstyrelsen och externt inom länet. I Västmanland har Länsstyrelsens arbete med de globala målen pågått sedan år 2017 och följs sedan dess upp månadsvis. Arbetet med Agenda 2030 drivs i en särskilt utsedd beredningsgrupp med expertkompetens för miljö, klimat, kulturmiljö, samhällsbyggnad, landsbygdsutveckling, jämställdhet, mänskliga rättigheter samt folkhälsa. Genom beredningsgruppen koordineras och samordnas Länsstyrelsens Agenda 2030-arbete med insatser för att integrera sektorsövergripande perspektiv i Länsstyrelsens verksamhetsplanering, styrning och uppföljning.

I Västmanland utgår arbetet från de nationella målen på klimatområdet. Länsstyrelserna har låtit regionalisera klimat- och energimålen samt angett indikativa regionala mål med utgångspunkt i förutsättningar för länet. Resultatet av det arbetet sammanfattas i figur 4.

Västmanlands län, ton CO₂-eq/år. Utsläpp klimatgaser.

Rapport: Regionalisering av klimat- och energimål, Sweco



Figur 4. Utsläpp klimatgaser Västmanland län, ton år 2015 fastställda värden, därefter prognos och mål för år 2030 respektive år 2045⁷¹. Konsumtionsrelaterade utsläpp utanför länets gränser ingår inte i dessa siffror.

Av diagrammet kan utläsas att utsläppen av klimatgaser i länet har minskat från år 1990 till idag (år 2018). De främsta klimatrelaterade utsläppsminskningarna har skett inom områdena el och uppvärmning samt industri. Många verksamheter har bidragit till utvecklingen; betydande insatser har gjorts på bl.a. Kraftvärmeverket i Västerås och Sala-Heby Energi genom utfasning av fossila bränslen. T.ex. Yara AB i Köping och ABB har sett över sina processer och nått långt med minskade utsläpp av växthusgaser och energieffektivisering. Även utsläpp från transporter har minskat, men inte i samma omfattning. Fram till år 2010 ligger utsläppen från transporter kvar på samma nivå som år 1990. Därefter har utsläppen minskat något med hjälp av högre inblandning av bio-bränsle i bensin och diesel, trots att transportarbetet har ökat. Samtliga berörda sektorer, bortsett från jordbruk, har en väsentlig väg kvar för att nå de utsläppsmål som är uppsatta till år 2030 (ca 680 000 ton CO₂ekv per år) respektive år 2045 (ca 200 000 ton CO₂ekv per år). År 2045 är målet att växthusgaspåverkande utsläpp från samtliga sektorer (med undantag för jordbruk) ska vara nära noll, vilket är en utmaning särskilt för transportsektorn.

Uppskattat behov av minskade växthusgasutsläpp för respektive sektor framgår i figur 5.

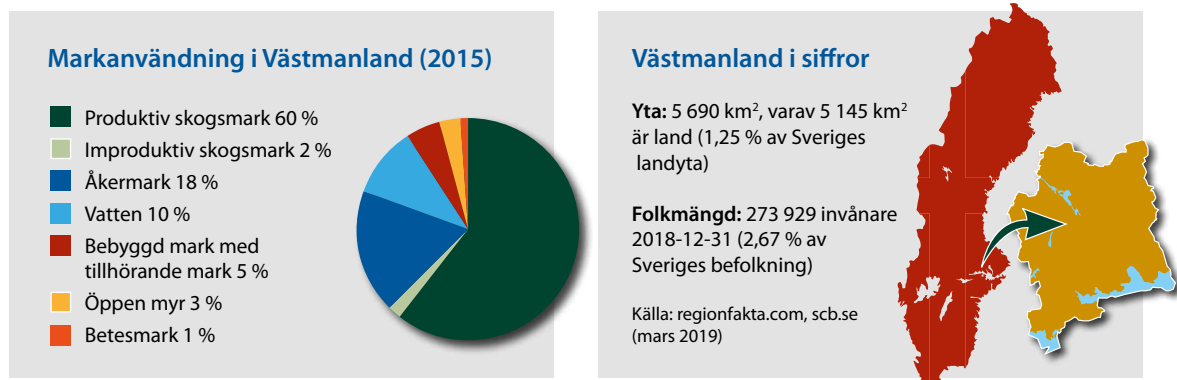
Sektor	Minskning år 2045 rel 1990
Totala utsläpp	85 %
El och uppvärmning	100 %
Industri (energi och process)	81 %
Transporter (exkl flyg och övriga transporter)	96 %
Arbetsmaskiner	96 %
Produktanvändning	75 %
Jordbruk	30 %
Avfall och avlopp	90 %

Figur 5. Uppskattad behov av minskning av växthusgasutsläpp per sektor i Sverige⁴².

UTGÅNGSLÄGE FÖR VÄSTMANLAND

Västmanlands län är en del av den expansiva Mälarenregionen och sträcker sig mellan Hjälmaren och Mälaren upp i Bergslagen. Mer än hälften av marken är skog, cirka en femtedel är åkermark och ungefär en tiondel är vatten. Västmanland ligger i en del av Sverige med hög ekonomisk tillväxt. Länet har en lång industritradition, med en tyngdpunkt på tillverkning av avancerade industrivaror. Västmanland har traditionellt betraktas som en del av en industriregion och är idag ett av Sveriges främsta exportlän. Företagstillväxten är god och näringslivet är starkt; uppbyggt av organisationer som arbetar med forskning, innovation och utveckling av framtidens företag. Styrkeområdena är automation, energi, järnväg samt välfärd och hälsa, vilket utgör basen för välfärd och ger länet förutsättningar att lösa lokala och globala utmaningar⁵⁴.

De senaste årtionden har länets många globala företag vuxit och utvecklats i snabb takt. Utvecklingen har omvandlat Västmanland till ett län som kännetecknas av service, forskning och utveckling. Samtidigt finns vacker natur med sjöar, skogar och berg att upptäcka.



Figur 6. Yta, befolkning och markanvändning i länet⁵³.

Länet har både styrkor, tillgångar, möjligheter och utmaningar relaterade till klimatfrågan, som fått ligga till grund för de fokusområden som följer längre fram i strategin.



Figur 7. Sammanfattning av några av länets styrkor, tillgångar, sårbarheter, möjligheter och utmaningar.

Solinstrålningen är en tillgång som egentligen är tillräcklig för att förse hela länet med den energi som behövs, men solenergin behöver omvandlas till en form som är användbar för samhället. Idag sker energiomvandlingen med hjälp av solceller och i viss mån solfångare. Resursen sol behöver bättre tas tillvara i länet. Här finns potential till teknikutveckling och en ökad implementering av redan beprövad teknik.

Vind är en i stort sett outnyttjad energikälla i länet. Även om vi inte har landets bästa förutsättningar för vindkraft behöver resursen tas tillvara i energiomställningen. Det finns ett tillstånd att bygga en vindkraftpark i området Målarbergen, i Norbergs kommun. Läs mer om detta under rubriken Vindkraft från länet, fokusområde Förnybar energi. Länsstyrelsen följer utvecklingen i projektet.

Skog och mark är en enorm resurs som behöver värnas, inte minst för att bevara den biologiska mångfalden. Även för att binda koldioxid är skog och mark oumbärlig. Beroendet av träråvara är stort för att möta ökad efterfrågan på förnybart bränsle, som energiomställningen kräver.

Institutionell kapacitet innebär i det här sammanhanget att utveckla i första hand offentliga aktörers kapacitet att arbeta systematiskt och strategiskt med att integrera energi- och klimatfrågor i sin ordinarie verksamhet. Det löpande arbetet och kompetensuppbyggnaden behöver vara etablerat i organisationen och väl förankrat i ledningen. Många offentliga och privata verksamheter i länet arbetar med miljöledningssystem för att säkra ständiga förbättringar och lärande i sina processer, vilket kan ses som en bra utgångspunkt för att nå längre i klimatarbetet.

Utfasningen av kärnkraft kan påverka situationen i Mälardalen. I Västmanland kan vi få bekymmer med kapacitetsbrist i elnätet, särskilt under kalla vintertimmar. I sammanhanget är kraftvärmen viktig, då den avlastar behovet av eltillförsel till länet via det ansträngda stamnätet. Reglerbarhet och möjlighet till lagring är också viktiga faktorer för att trygga en stabil elförsörjning. Första steget för att motverka kapacitetsbrist är att energi-effektivisera. Där finns en stor outnyttjad potential, främst inom ventilation, lokalvärme och produktionsprocesser¹⁵. För att energioptimera bör verksamheten utgå från en energikarläggning så att aktuellt läge blir känt. Med ny teknik och nya tjänster kan nätet användas smartare och systemet bli mer flexibelt, vilket är en förutsättning för att vi ska kunna förlita oss helt på förnybara energikällor. Klimatförändringar och en ökad elektrifiering gör att samhället kan få tillfälliga störningar som påverkar leveranssäkerheten och riskerar att begränsa möjligheten till nyetableringar. Sårbarhet berörs även i del B – Klimatanpassning, under fokusområde Samhällets funktioner.

BEFOLKNING OCH RÖRELSEMÖNSTER

Befolkningen var år 2017 ca 273 000 invånare. Invånarantalet har ökat med närmare 9 procent sedan år 1990. Befolkningsutvecklingen ser väldigt olika ut mellan de 10 kommunerna. Residensstaden Västerås har ökat sitt invånarantal med drygt 20 procent under samma tidsperiod, Sala kommun har ökat med 3,6 procent. Procentuellt sett är det Skinnskatteberg, Norberg och Surahammar som har tappat i befolkning (-21%, -15% respektive -13 %) sedan år 1990. Urbaniseringen har pågått under en längre tid och verkar fortsätta²⁴. Beräkningar pekar mot att länets befolkning kan öka med 35 000 invånare till år 2030 och med 54 000 invånare till år 2050⁵⁴.

Rörelsemönstret genom arbetspendling inom länet utmärks av resor mellan Hallstahammar respektive Sala till Västerås. Många länsbor arbetspendlar även till Stockholms-, Uppsala- och Södermanlands län⁵³. De demografiska frågorna är viktiga att ta hänsyn till i samhällsplaneringen och är av betydelse för det långsiktiga energi- och klimatarbetet.

TRANSPORTSYSTEMET

Västmanland har relativt god tillgänglighet i transportsystemet genom förhållandevis korta restider till större befolkningscentra och arbetsmarknadsregioner. Genom järnvägsförbindelser via Västerås nås både Stockholm och Örebro på ungefär en timme. Järnvägstrafiken mellan Västerås och Stockholm antas bli smidigare och mer punktlig framöver då Trafikverket bygger ut järnvägen från två till fyra spår. Pendeltågen får egna spår i mitten och fjärrtåg kan köra om på de yttre spåren. Det ger möjlighet att framföra fler gods- och persontåg, att resenärerna får fler avgångar att välja på och att ankomsttiderna blir säkrare. På senare år har även den regionala busstrafiken ökat vilket möjliggör kollektivtrafikresande både till närliggande län och längre bort.

Totalt har Västmanland ca 180 mil belagd väg. Europaväg 18 möjliggör smidig resväg i öst – västlig riktning i länets södra del. I nord – sydlig riktning har väg 56 och 66 förbättrats ur säkerhetssynpunkt. Parallellt arbetas det även för förbättrad tågtrafik mellan Fagersta och Västerås genom utbyggnad med dubbelspår.

Med två hamnar strategiskt placerade i Köping respektive Västerås, är möjligheten till transport via sjöfart ett alternativ för effektiv och hållbar logistik.

Västerås har även en flygplats som erbjuder viss passagerartrafik. År 2017 hade flygplatsen ca 122 000 passagerare. Gods med flyg var år 2018 enligt statistik endast 1 ton. Flygplatsen är helägd av Västerås Stad.

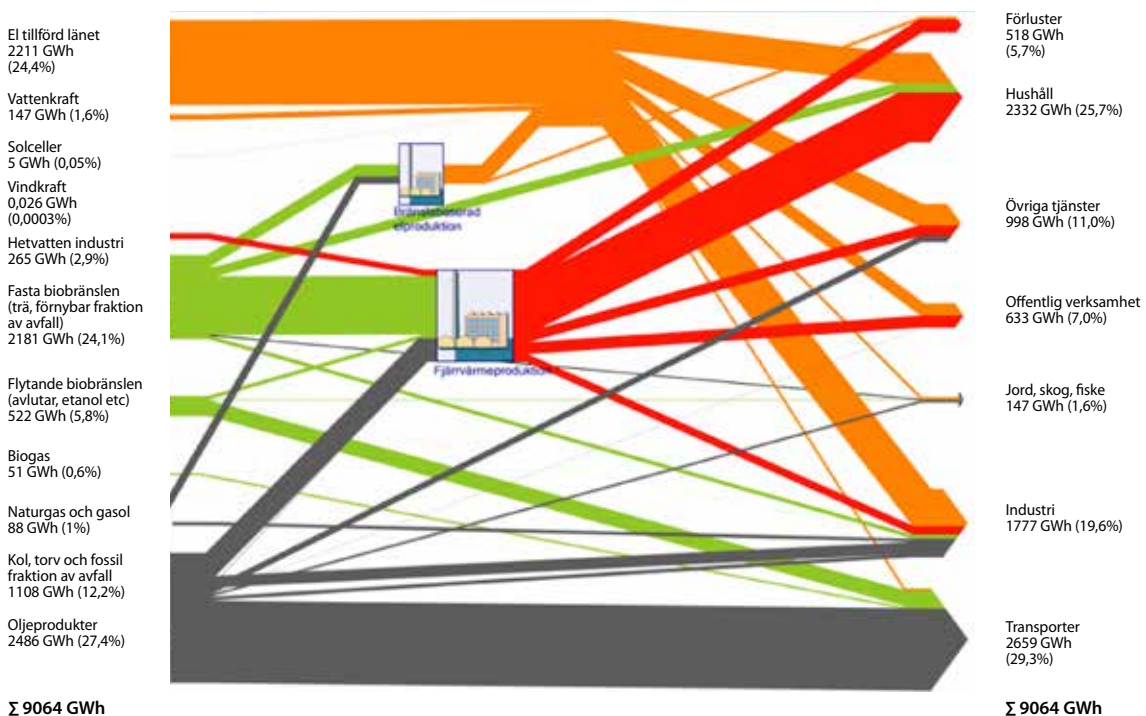
Kollektivtrafik med buss

Region Västmanland är regional kollektivtrafikmyndighet. De ansvarar för att planera, driva och utveckla kollektivtrafiken i Västmanland. Uppdraget är att identifiera och möta invånarnas behov av kollektivt resande. Kollektivtrafiken är viktig både för kommunernas och hela länets utveckling. Bussarna i länet körs av Svealands- trafik AB.

Förutsättningarna för kollektivtrafik varierar i länet och i de mindre kommunerna är man fortfarande beroende av personbil. Situationen är inte specifikt för Västmanland, utan generellt är det lättare att få till väl fungerande kollektivtrafik i och mellan större tätorter. Hallstahammars kommun erbjuder sedan mer än 20 år avgiftsfri kollektivtrafik. Även Fagersta och Sala erbjuder detta inom tätorten sedan en tid tillbaka. Fagerstalinjen har slagit väl ut och antal resande har enligt Kollektivtrafikmyndigheten ökat markant. Som en följd av detta har kommunfullmäktige beslutat om förlängd fri kollektivtrafik till augusti 2022 (Fagersta kommun, dnr 2019/015, KF §77). Om en fördjupad utvärdering visar att effekten blir att personbilstrafiken minskar i tätorterna ger det en positiv effekt på växthusgasutsläppen, vilket i sin tur ger en minskad klimatpåverkan. Även andra föreningar kan förväntas minska. Effekten av ett förändrat beteendemönster ska inte heller underskattas.

KLIMAT- OCH ENERGISITUATIONEN I VÄSTMANLAND

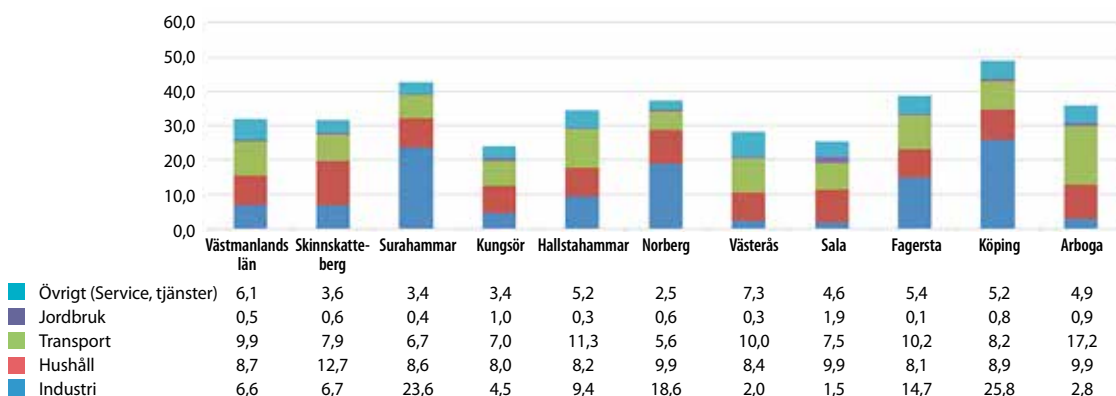
Västmanlands län släpper i snitt ut 5,2 ton koldioxidkvalenter per invånare och år⁵³. Dessa utsläpp omfattar enbart det som produceras inom länets geografiska område. Utsläpp från konsumtion som genereras från t.ex. utrikes flygresor och tillverkning av produkter utanför länets gränser ingår inte. Dessa delar av de totala utsläppen per capita behandlas vidare under fokusområde ”Konsumtion”. Av figur 8 nedan framgår energitillförsel och energianvändning i länet år 2016. El tillförd länet utgör drygt 24 procent av Västmanlands energitillförsel. Växthusgasutsläppen från denna el är i hög grad kopplade till s.k. nordisk elmix; 41 procent kärnkraft, 42 procent fossilt och 17 procent förnybart. Av diagrammet framgår att närmare 41 procent av växthusgasutsläppen är kopplade till fossila bränslen (summa naturgas, gasol, kol, torv, fossil fraktion av avfall samt oljeprodukter). Huvuddelen av oljeprodukterna går till transporter.



Figur 8. *Energianvändning i Västmanland år 2016⁷¹.*

Utifrån fakta om energianvändning enligt figur 8 och de regionala utsläppsmålen som visas i figur 4 ser vi att utsläppsminskningar från transportsektorn behöver prioriteras i strategin för att Västmanland ska närma sig uppsatta mål till år 2030 och 2045.

Slutanvändning per capita och kommun för år 2016 (MWh/capita)

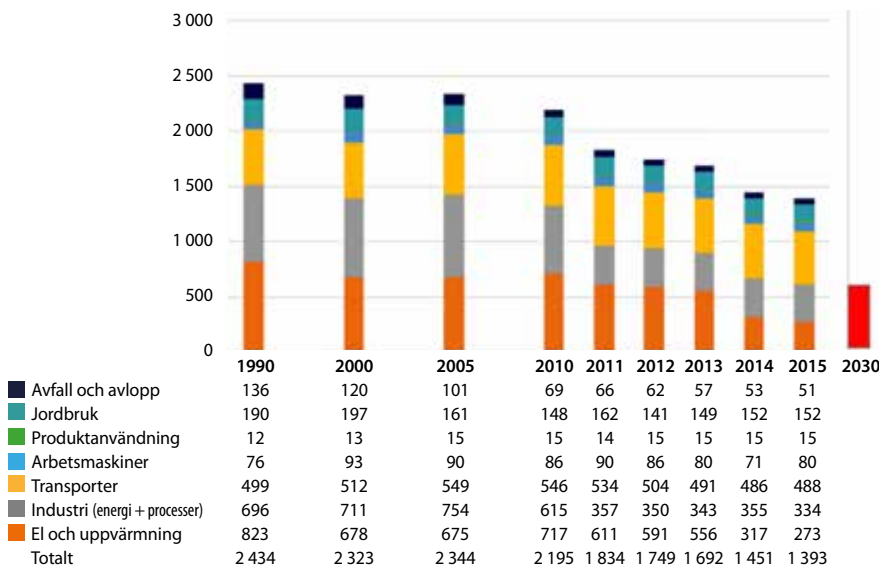


Figur 9. *Slutanvändning energi per capita fördelat per sektor⁷¹.*

Av Figur 9 framgår att det är stora skillnader mellan länets tio kommuner hur energianvändningen per invånare fördelas. I Surahammar, Norberg, Fagersta och särskilt Köping är energianvändningen i industrisektorn dominerande. Att Arboga har så stor andel energianvändning i transportsektorn antas bero på att kommunen ligger i knutpunkten mellan Europaväg 18 och 20 och således är ett frekvent använt tankställe. Dessa nulägessiffror är viktiga att beakta när kommunerna väljer och prioriterar bland åtgärder för minskad energianvändning.

Utsläpp av växthusgaser i Västmanlands län

(kton CO₂-ekvivalenter per år)



Figur 10. Utsläpp av växthusgaser år 1990 – 2015 fördelat per sektor⁷¹.

Av figur 10 framgår att utsläppen har minskat väsentligt mellan år 1990 och 2015. Främst är det el och uppvärmning samt industri som har minskat sina utsläpp i länet. Energibolagens arbete för att fasa ut fossila bränslen syns tydligt, så även industrins arbete med energieffektivisering. Däremot ligger det gula fältet Transporter kvar på ungefär samma nivå som år 1990. Det är en stor utmaning för att länet ska nå målet för år 2030 på totalt högst 680 tusen ton CO₂-ekvivalenter per år. Det regionala utsläppsmålet illustreras av den röda stapeln längst till höger i diagrammet. I en situation där många av de stora och genomgripande åtgärderna inom exempelvis industrin och energiproduktionen är genomförda återstår fortfarande stora behov av utsläppsminskning, som kanske dessutom blir än större när det inte är lika självklart var man kan minska utsläppen eller effektivisera energianvändningen.

VISION FÖR KLIMATARBETET I VÄSTMANLAND

Den **sammanhållande visionen** för klimatarbetet i Västmanland är att skapa ett hållbart samhälle för nuvarande och kommande generationer. Inom Miljö- och klimatrådet har länet enats kring visionen ”Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030”. Detta uppnås genom att alla, enskilt och tillsammans, tar ansvar för att genomföra de åtgärder som krävs. Klimatstrategin delar denna vision.

Övergripande mål för klimatarbetet i Västmanland

Grundläggande mål för att uppnå visionen handlar om att bidra till att begränsa den globala temperaturökningen till 1,5 grad för att trygga våra livsbetingelser. Insatser för begränsad klimatpåverkan och energiomställning på regional nivå är avgörande för att uppfylla nationella och internationella mål. Detta ställer krav på både omgående, omfattande och långsiktiga förändringar i samhällets olika system och processer, samt ett helt annat tempo i omställningen av klimatpåverkande beteendemönster.

Vidare uppnås visionen genom klimatanpassning för att minska sårbarheten för klimatrelaterade störningar och skador. Klimatanpassning innebär att rusta samhället för de nya utmaningar som ett förändrat klimat medför genom att både hantera risker och tillvarata möjligheter.

Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030, vilket innebär att ovanstående målinriktningar antingen överträffas eller uppnås tidigare än de nationella målen.

Miljö- och klimatrådets tre övergripande mål lyder som följer:

- Konsumtionen ska vara resurseffektiv utifrån ett livscykelperspektiv
- Produktionen och tillväxten ska vara hållbar inom ramen för våra naturtillgångar
- Klimatpåverkan ska minska och luften ska vara ren

Hur uppnås detta?

En vision fungerar som motivationskälla och generell riktlinje för det mer konkreta målarbetet där aktiviteter och resultat leder till mätbara effekter. I grunden krävs mod och uthållighet hos både politiker, beslutsfattare och övriga aktörer för att ett så genomgripande arbete som krävs inom detta område ska präglas av samskapande, kontinuerligt lärande och iterativa utvecklingsprocesser.

Med en hög ambition om att vara miljö- och klimatförebild följer ett ansvar att beakta även etiska aspekter på klimatarbetet. Som stöd i det arbetet förs inledningsvis ett resonemang om angelägna etiska frågor⁸², och därefter presenteras de vägledande principer som beskrivs i den nationella strategin för klimatanpassning⁴¹.

ETISKA ASPEKTER PÅ KLIMATFRÅGAN

De mänskliga aktiviteternas påverkan på klimatsystemet medför olika etiska aspekter⁸² på de beslut och den planering som idag görs för framtiden eftersom de har en global påverkan på människor, ekosystem och på framtida generationers möjligheter att leva ett gott liv. Dessa etiska aspekter väcker därför frågor om vem som har ansvar, för vad och på vilka grunder.

Generationsperspektivet

Denna etiska aspekt uttrycks i regeringens generationsmål och handlar om hur man balanserar framtida generationers behov och rättigheter mot nuvarande generationer. Inbyggt i begreppet 'hållbar utveckling' finns en skyldighet gentemot framtida generationer, som förväntas ha liknande intressen och behov som nu levande generation^{69,82}. På grund av de stora osäkerheter som följer med klimatförändringen handlar denna skyldighet inte bara om bevarandet av status quo, utan om att förändra och förbättra samhället för att öka dess resiliens, samt förhindra inlåsnings- och nya sårbarheter.

Rättvisa

Klimatåtgärder innebär prioriteringar mellan ekonomiska, ekologiska och kulturella värden, vilket får till följd att värdekonflikter framträder och behov av prioritering uppstår⁸². För att kunna prioritera omvandlas en del värden (framför allt materiella värden) till ekonomiska termer, medan andra värden inte lämpar sig för monetär värdering (t.ex. kultur-/naturvärden, människors frihet och hälsa). För bästa möjliga åtgärdsstrategi bör både materiella och icke-materiella värden beaktas. För att försäkra sig om en rättvis fördelning av kostnader och tjänster av klimatåtgärder kan man utvärdera strategier utifrån sårbarhetsindikatorer⁸² (t.ex. hälsa, säkerhet, matsäkerhet, tvångsförflyttning, inkomst, arbetslöshet, ålder, kön och stad/landsbygdsproblematik). Rättvisa beaktas även genom de arbetsprocesser man väljer för klimatarbetet. Inkluderande klimatåtgärdsprocesser förväntas leda till *1) bättre resultat p.g.a. fler perspektiv beaktas vid beslut, och 2) ökning av åtgärdernas legitimitet p.g.a. känslan av delaktighet som uppstår bland dem som medverkat och som påverkas av åtgärderna*⁸².

Ansvar

Ingen individ har ensamt ansvar för klimatförändringen, utan problemet har uppstått ur summan av individers handlingar. Individer har ett direkt ansvar i egenskap av individer, ett delat ansvar i egenskap av grupp-/samhällsmedlem och som medlem i oorganiserade kollektiv⁸². Vi har alla också ett framåtblickande ansvar.

Enligt svensk lag är enskilda fastighetsägare själva ansvariga för att skydda sin fastighet, och en av grundprinciperna i svensk krishantering är ansvarsprincipen, vilket innebär att den verksamhet man normalt har ansvar för har man även ansvar för vid en kris⁴¹. Generellt kan ansvar tillskrivas aktörer på olika grunder: *1) aktören har bidragit till problemet, 2) aktören har resurser att hantera problemet, eller 3) aktören är den som kommer att tjäna på lösningen*⁸², s.k. 'beneficiary-pays-principle' – *den som vinner på åtgärder betalar för dem*.

VÄGLEDANDE PRINCIPER I KLIMATARBETET

Utöver hänsyn till de etiska aspekter som präglar klimatfrågan så bör arbetet med beslutsfattande, planering och genomförande av klimatåtgärder präglas av följande principer⁴¹:

Hållbar utveckling

I konceptet hållbar utveckling ingår, som nämnts ovan, att hänsyn tas till såväl befintliga som kommande generationers intressen. Denna hänsyn kan tas genom beaktande av att valda åtgärder har en positiv effekt på miljö-/ekosystemtjänster, på goda livsmiljöer, på social sammanhållning och hälsa; att de är värdefulla oavsett graden av klimatkonsekvenser (s.k. ingen-ånger åtgärder); att de är förebyggande till sin natur och att de bidrar till samhällsekonomisk effektivitet genom att minska kostnader för skador och störningar; att de bidrar till hållbar ekonomisk tillväxt och sysselsättning; samt att de inte missgynnar någon social grupp.

Ömsesidigt stödjande

Åtgärder för minskad klimatpåverkan och för anpassning till ett förändrat klimat bör samordnas och komplettera varandra. Det är särskilt viktigt att säkerställa att de inte motverkar varandra. Ett exempel är återställning av våtmarker som fungerar både som kolsänka och som brandrefug i landskapet samt även gynnar biologisk mångfald.

Vetenskaplig grund

Klimatåtgärder ska utformas med utgångspunkt i analyser av risker och konsekvenser som baserats på senast tillgängliga kunskap (bl.a. från FN:s klimatpanel, IPCC).

Försiktighetsprincipen

Även i situationer där brister i tillgänglig vetenskaplig kunskap leder till osäkra slutsatser om riskens existens och/eller omfattning ska potentiella risker till följd av klimatförändring anses påvisade och därmed leda till genomförande av kostnadseffektiva åtgärder utan onödig fördröjning.

Integrering av åtgärder

Alla samhällets aktörer har ansvar för att inom sina områden analysera, planera och bedriva sin verksamhet med hänsyn till klimatrelaterade långsiktiga risker och möjligheter, samt vidta lämpliga åtgärder utifrån dessa analyser. När så bedöms vara möjligt och lämpligt bör dessa åtgärdsstrategier integreras i redan befintliga strategier och planer.

Flexibilitet

För att undvika inläsningseffekter bör klimatåtgärder i största möjliga utsträckning utformas med målet att vara flexibla och robusta på ett sätt som tillåter flera handlingsalternativ i framtiden.

Hantering av osäkerhet

Riskvärdering och åtgärdsplanering i förhållande till det framtida klimatet bör analyseras utifrån olika utsläppsscenarioer och flera möjliga utfall.

Hantering av risk

Vid hantering av risk bör robusta åtgärder som fungerar under en variation av framtidsscenarioer prioriteras. När hög risk föreligger, d.v.s. i de fall sammanvägningen av sannolikhet och konsekvensernas omfattning/allvarlighetsgrad resulterar i hög risk, ska förebyggande åtgärder vidtas. I sådana fall ska även varningssystem och beredskap utformas, med ett tydliggörande av ansvar och samverkansbehov. Åtgärder bör ta höjd även för händelser med mycket låg sannolikhet när dessa, ifall de inträffar, medför allvarlig fara för människors liv och hälsa, för allvarlig och irreversibel skada på ekosystemens bärkraft och återhämtningsförmåga, samt omfattande skada på riksintressen/samhällsviktig verksamhet/infrastruktur/bebyggelse med höga kostnader som följd.

Tidsperspektiv

Det specifika objektets (t.ex. infrastruktur, byggnader, investeringar) livslängd ska utgöra horisonten för klimatåtgärdernas tidsperspektiv.

Transparens

Som generell princip bör alla samhällsaktörer vara transparenta avseende hur de hanterar osäkerheter och risker, samt hur de väljer klimatscenarioer och tidsperspektiv för sin planering och riskhantering. Särskilt krav på transparens gäller för statliga myndigheter eftersom olika aktörer kan vara beroende av de bedömningar som görs inom en specifik myndighet, men även andra offentliga aktörer (lokala/regionala myndigheter) bör öppet redovisa sina bedömningar.

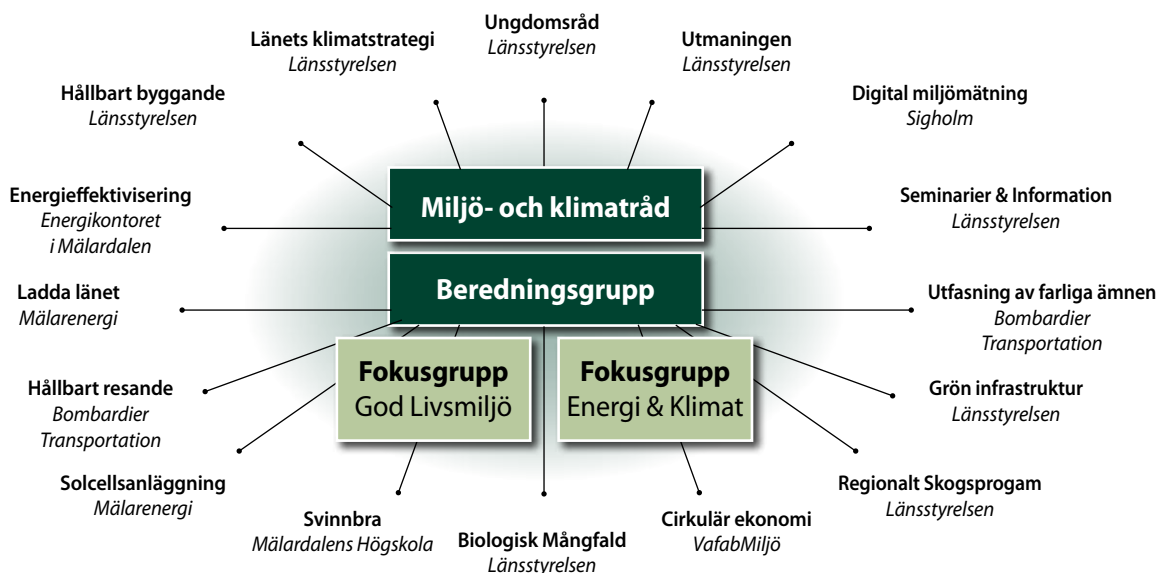
Vad görs i Västmanland idag?

Länsstyrelsen initierar och driver genom sina tre råd; miljö- och klimatrådet, integrationsrådet samt jämställdhetsrådet, aktiviteter och delprojekt i bred samverkan med andra aktörer i länet enligt de globala målen och Agenda 2030²⁷. I figur 11 nedan visas de tolv mål som berör klimatstrategin. Prioriterade globala mål i klimatarbetet är mål 13; Begränsad miljöpåverkan samt mål 11; Hållbara städer och samhällen.



Figur 11. De globala mål som huvudsakligen berör Klimatstrategin²⁷.

Miljö- och klimatrådet³⁶ i Västmanland bildades för att samverka kring miljöfrågor i länet och för att skapa engagemang kring länets miljöfrågor på alla nivåer i samhället. Medlemmarna i rådet är representanter för näringslivet, kommuner, högskolan, Region Västmanland och myndigheter som genom sin verksamhet har stor betydelse för länets utveckling inom miljö- och klimatområdet. Visionen är att Västmanland ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030. Rådet består för närvarande av omkring 50 aktörer. Inom rådets verksamhet pågår i dagsläget 16 projekt med koppling till energi, klimat, god livsmiljö och övergripande miljöfrågor, se Figur 12. Miljö- och klimatrådet har fungerat som referensgrupp under framtagandet av klimatstrategin.



Figur 12. Miljö- och klimatrådets 16 beslutade projekt år 2018 med ansvarig organisation.

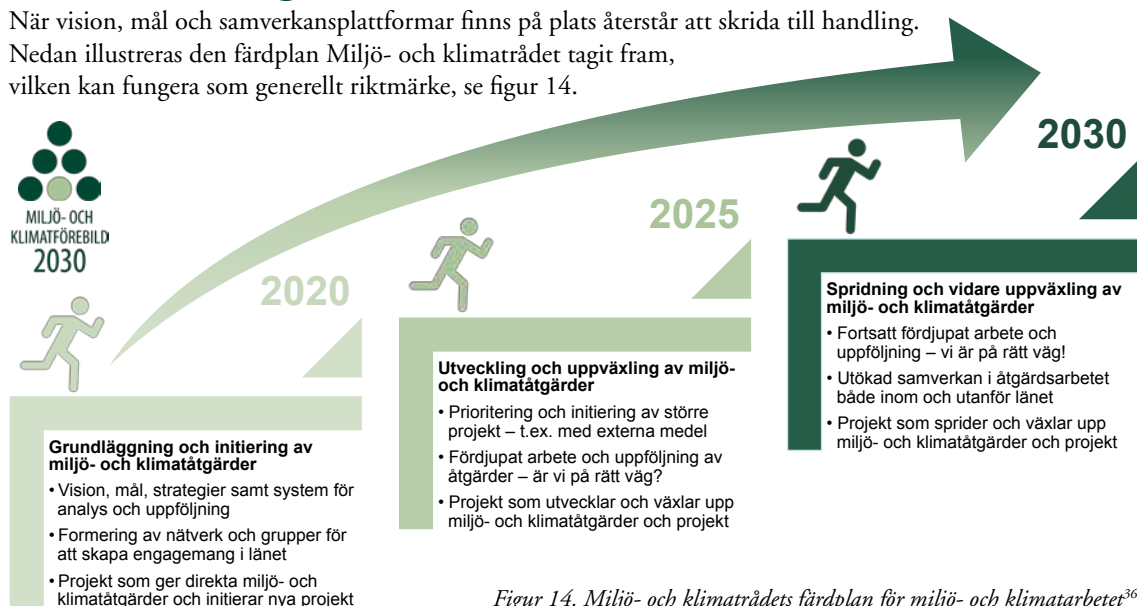
Klimatstrategin är kopplad till och samspelar med många andra regionala strategier och planer, samt styrande och vägledande dokument, som alla pekar på områden där arbete genomförs av olika aktörer (se figur 13).

Agenda 2030 / EU:s klimatpolitik / Sveriges miljömål					
Regional utvecklingsstrategi för Västmanlands län*					
Klimatstrategi	Regional Kulturplan*	Regional transport- infrastrukturplan*	Handlingsplan för Agenda 2030 i länet**	Vattenmyndighetens åtgärdsprogram (storregional)	Kommunala planer och strategier
	Länsstyrelsens rekommendationer och vägledningar**	Utbyggnadsplan Svenska kraftnät	Grön infrastrukturplan**	Regional vatten- försörjningsplan**	Regional plan förnybara drivmedel**
	Skogsprogram**	Landsbygdsprogram (handlingsplan)**	Klimataspekter i fysisk planering**	Klimatanpassning i fysisk planering**	Miljömålsarbete i Västmanland**
	Kulturarvsstrategi**	Regional Livsmedelsstrategi**	Avfallsplan 2020 – 2030 VafabMiljö	Jämställdhets strategi**	Krisberedskapsplan**
*Regionen **Länsstyrelsen Kursiv; remiss eller under framtagande					

Figur 13. Klimatstrategin i relation till andra lokala och regionala strategier/planer som rör klimatarbete.

Vad behöver göras?

När vision, mål och samverkansplattformar finns på plats återstår att skrida till handling. Nedan illustreras den färdplan Miljö- och klimatrådet tagit fram, vilken kan fungera som generellt riktmärke, se figur 14.



Figur 14. Miljö- och klimatrådets färdplan för miljö- och klimatarbete³⁶.

I planeringen av insatser och åtgärder bör man beakta potentiella målkonflikter och förekommande synergieffekter. En omdebatterad målkonflikt i samhället är den som kan finnas mellan klimatstrategiska mål och tillväxtstrategiska mål. Men även åtgärder inom det klimatstrategiska området kan ibland leda till målkonflikt, t.ex. då åtgärder för minskad klimatpåverkan (inom energiområdet) leder till större beroenden av elproduktion och eldistribution som är sårbart bland annat för klimatrelaterade störningar i form av extremväder, ras och skred. IPCC²⁸ pekar på specifika målkonflikter där t.ex. åtgärder för utsläppsminskningar i form av bioenergi grödor, beskogning och återbeskogning konkurrerar om den mark som behövs för jordbruksanpassning, vilket kan öka sårbarheterna inom livsmedelsförsörjning, försörjning, ekosystemtjänster/-funktioner och andra dimensioner av hållbar utveckling. Vidare varnar IPCC för målkonflikter och dåligt utformade anpassningsåtgärder som leder till ökade växthusgasutsläpp, ökad vattenanvändning, inkräktningar på ekosystem, ökad ojämställdhet, social ojämlikhet och försämrad hälsa. Risken för sådana målkonflikter minskas genom hänsynstagande till fattigdom och hållbar utveckling.

För att i möjligaste mån undvika målkonflikter kan man istället sträva efter att främja åtgärder som ger synergi-effekter med andra målområden, t.ex. genom att värna ekosystemtjänster och bevara biologisk mångfald för att på så sätt stärka naturens resiliens. Ett annat exempel är naturbaserade lösningar som att restaurera och underhålla våtmarker, vilket bland annat kan bidra både med fördröjning av vatten (adaptation) och kolinlagring⁸ (mitigation). Kraftfull synergi kan även uppnås när generationsmålet, som förutsätter att hänsyn tas till kommande generationers livsvillkor, tillåts vara centralt vägledande för olika utvecklingsstrategier. En liknande bedömning görs av IPCC²⁸ som pekar på synergier mellan de globala hållbarhetsmålen och väl genomförda åtgärder inom t.ex. livsmedels-/vattenförsörjning, riskreducering avseende naturolyckor, bibehållna ekosystemtjänster, samt förbättrad hälsa och minskad fattigdom och ojämlikhet. Vidare menar de att dessa synergier kan uppnås i de flesta regioner, och att möjliggörande omständigheter handlar om investeringar i fysisk och social infrastruktur.

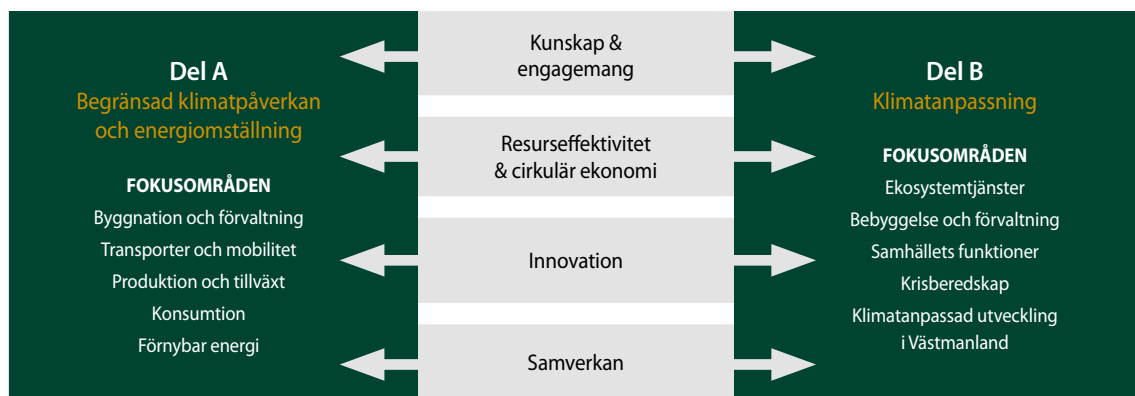
De tydligaste synergierna och lägsta antalet målkonflikter i relation till de globala hållbarhetsmålen återfinns i utvecklingsvägar som präglas av låg efterfrågan på energi, låg materialkonsumtion och låg konsumtion av klimatbelastande livsmedel. Modelleringar visar att måluppfyllelse avseende hållbar utveckling, fattigdomsbekämpning och minskad ojämlikhet kan bidra till begränsning av uppvärmningen till 1,5°C²⁸.

Denna strategi är att betrakta som en vägledning och källa till kunskap om olika vägar framåt. Del A, som handlar om begränsad klimatpåverkan och energiomställning, beskriver utmaningar och möjligheter för vidareutveckling och acceleration av klimatarbetet för att minska växthusgasutsläppen. Del B, klimatanpassning, fokuserar på att beskriva klimatrelaterade risker och hur olika åtgärder kan bidra till att minska sårbarheter för störningar på ekosystem och samhällets olika funktioner. De två delarna är disponerade på samma sätt och är indelade i fokusområden. Varje fokusområde inleds med en kortare lägesbeskrivning, därefter följer en indelning i delområden med handlingsinriktningar, som kortfattat förklaras i efterföljande text. Avsikten med dessa är att fånga upp utvecklingen inom fokusområdet på en övergripande nivå. Sammantaget leder klimatarbetets två spår till ett framtidsredo och robust samhälle.



Figur 15. Illustration av strategins innehåll och uppbyggnad.

Länets klimatarbete inspireras av flera genomgående perspektiv: Kunskap och engagemang; Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi; Innovation; och Samverkan, se figur 16.



Figur 16. Illustration av strategins delar och genomgående perspektiv.

KUNSKAP OCH ENGAGEMANG

Västmanland kallas i flera sammanhang för ett teknik- och energi län, men kompetensen är hög även inom andra områden. Här finns högskola, många företag och organisationer med hög kompetens inom energi- och teknikområdet. Det är en styrka och en stor möjlighet när vi ska arbeta med klimatfrågorna i länet.

Det pågår intensiv forskning på klimatområdet runt om i världen. Det finns många vägar till mer kunskap och information. Klimatstrategin för Västmanlands län har ambitionen att genomsyras av kunskap och engagemang och att detta utmynnar i praktisk tillämpning. Länsstyrelsen bedömer att det är nödvändigt med ständig omvärldsanalys och uppdatering av kunskap på klimatområdet. Med aktuell kunskap som grund sätts en bra bas för det engagemang som krävs i frågan för att vi ska lyckas med den samhällsomvandling som är nödvändig för att globalt klara utmaningen med 1,5 graders målet.

Engagemanget hålls levande genom pågående projekt och levande nätverk, exempelvis Miljö- och klimatrådet och liknande forum; med utbyte mellan privat och offentlig sektor. Det är också nödvändigt att regelbundet uppdatera klimatstrategin och den kommande handlingsplanen och åtgärds katalogen med fastställda intervall.

RESURSEFFektivITET OCH CIRKULÄR EKONOMI

Resurseffektivitet innebär att använda jordens begränsade resurser på ett mer effektivt och hållbart sätt än vad som görs idag. Resursanvändning behöver ske med minsta möjliga miljöpåverkan. Att effektivisera materialhantering och hitta nya affärsmöjligheter är en förutsättning för att övergå från ett linjärt materialflöde till ett cirkulärt. Ett helhetsgrepp där producent – användare – återvinnare – ny producent inkluderas i produktionskedjan är nödvändigt⁴². Under de senaste årtiondena har vi kunnat konstatera att den intensiva användningen av världens resurser satt vår planet under ökad press, vilket hotar försörjningstryggheten. Ökad resurseffektivitet kan vara en del av lösningen för en fortsatt trygg tillväxt och sysselsättning. Produktutveckling och nya typer av tjänster kommer att vara ett sätt att minska användningen av insatsvaror, minimera avfallet, ändra konsumtionsmönstren, optimera produktionsprocesserna och förvaltnings- och affärsmetoderna, samt förbättra logistiken. Detta kommer att bidra till att stimulera den tekniska innovationen, öka sysselsättningen inom miljötekniksektorn och gynna konsumenter genom mer hållbara produkter.

För att hushålla med resurser kan energi rangordnas efter kvalitet i ett mått som förenklat anger hur lätt energin kan omvandlas utan förluster. Till exempel är el högvärdig energi eftersom den lätt kan omvandlas till rörelse i en motor eller till ljus i en LED-lampa. Lågvärdig energi som till exempel fjärrvärme kan bara användas till att utjämna temperaturskillnader, för att värma upp eller kyla någonting. När vi använder energi sjunker hela tiden energikvaliteten, från högvärdig till lågvärdig. Genom att använda energin så många gånger som möjligt innan den helt går förlorad skapas god resurseffektivitet. Ytterligare exempel på resurseffektivitet är att ta tillvara på restvärme från industri och kraftproduktion⁴⁰.

I EU:s handlingsplan för cirkulär ekonomi pekas ekodesigndirektivet ut som ett viktigt verktyg för att minska resursanvändningen och öka möjligheterna till en mer cirkulär ekonomi. Genom att ställa krav på förbättrad produktdesign ska produkter bli mer hållbara och lättare att reparera, återanvända och återvinna. Idag begrän-



sas resurseffektivitetskravet till ett antal produktgrupper, men det ska tas fram standarder kring fler produkters hållbarhet, reparerbarhet, separerbarhet, innehåll av återvunnen råvara och kritiska material i produktion samt hur information ska deklarerars¹¹.

En växande befolkning, ökad konsumtion och stark ekonomisk utveckling förbrukar jordens resurser i allt snabbare takt. I en cirkulär och biobaserad ekonomi behålls resurserna i samhällets kretslopp istället för att bli avfall. En statlig utredning kallad 'Från värdekedja till värdecykel – så får Sverige en mer cirkulär ekonomi'⁶⁷, kan vara vägledande för utveckling inom området.

Regeringen beslutade i april år 2018 att tillsätta en delegation för cirkulär ekonomi. Syftet är att nationellt och regionalt stärka samhällets omställning till resurseffektiv, cirkulär och biobaserad ekonomi. Delegationen, som är placerad hos Tillväxtverket, har till uppgift att utgöra en plattform, ett kunskapscentrum och en samordnande kraft för omställningen. Syftet är både att minska miljö- och klimatpåverkan och stärka förutsättningarna för svenskt näringsliv på framtida globala marknader⁷⁴.

För att hantera klimatförändringarna kommer en effektivare resursanvändning vara avgörande. Förändringen kommer att krävas för att skydda värdefulla ekologiska tillgångar, de tjänster de tillhandahåller och livskvaliteten för nuvarande och kommande generationer²¹. I Västmanland har vi goda förutsättningar att bli mer resurseffektiva, genom teknisk utveckling av produkter, men även genom ökad kompetens inom områden som studerar konsumtionsmönster och beteenden.

Systemperspektiv

Systemperspektiv handlar om att förstå och ta hänsyn till hur beslut påverkar omvärlden och vice versa, samt att inte avgränsa bort någon del, aspekt, frågeställning eller geografiskt område i förväg. Energi är ett område där även små beslut kan få långsiktiga följder. Vid större beslut är det därför nödvändigt att förstå konsekvenserna av olika alternativ. Eftersom konsekvenserna kan uppstå både lokalt, regionalt och globalt, samt i nutid och framtid, är det nödvändigt att utgå från ett övergripande helikopterperspektiv; ett systemperspektiv. Genom att genomföra systemanalys kan suboptimeringar undvikas, t. ex. vid val av uppvärmningsteknik och rimliga kravnivåer inom energieffektivitet i byggnader⁴⁹. Att tillämpa helhetssyn är avgörande i större klimatåtgärdsprojekt, för att säkra att åtgärden ger ökad kunskap inför ett nästa steg eller önskad effekt genom resultat som innebär en minskad klimatpåverkan eller bidrar till bättre klimatanpassning.

INNOVATION

Innovation innebär införandet av en ny eller väsentligt förbättrad teknik, system, vara, tjänst, metod eller process som skapar miljömässiga, sociala eller ekonomiska värden för samhället, företag eller individer. Innovation kan också vara nya sätt att organisera verksamheter, nya sätt att koppla samman befintliga tekniker och system eller nya sätt att använda ekosystemtjänster i byggd miljö. I Västmanland finns många innovativa företag och organisationer som kan bidra till arbetet mot en hållbar utveckling genom utvecklade metoder och produkter. För att öka efterfrågan på produkter, lösningar och tjänster som är hållbara ur ett klimatperspektiv, behöver beställaren ha tillräcklig kunskap om vilka hållbarhetskrav som ska ställas. Krav från beställaren kan öka innovationskraften hos producenterna av varor och tjänster.

SAMVERKAN

För att lyckas i klimatarbetet är nyckeln framgångsrik samverkan. Genom samverkan hjälps samhällets olika aktörer åt att bibehålla systemperspektiv och helhetssyn utan att tappa viktiga detaljer. Både experter och generalister behövs, med representanter från näringsliv och offentlig sektor. Vidare är det lärande att utbyta kunskap med människor med andra erfarenheter och kompetenser än de man själv eller den egna organisationen besitter. Tidigare nämnda Miljö- och klimatrådet är ett viktigt forum för samverkan i länet. Andra exempel på regionala nätverk som arbetar med klimat- och hållbarhetsfrågor är Förbundet Agenda 2030 med ett 70-tal medlemmar från både offentlig, privat och ideell sektor. Mälardalsrådet är en storregional aktör för frågor inom regional utveckling och är en mötesplats för politik, näringsliv och akademi, med uppgift att främja utvecklingen av Stockholm-Mälardalenregionen. Infrastruktur- och transportfrågor är ett område som kräver ett mer storregionalt angreppssätt. Kopplat till Mälardalsrådet finns satsningen "En Bättre Sits"¹⁰; ett transportpolitiskt samarbete mellan ett stort antal intressenter i de sju länen Stockholm, Uppsala, Västmanland, Örebro, Sörmland, Östergötland och Gotland, där länen arbetar tillsammans för en sammanhållen, hållbar region med infrastruktur och kollektivtrafik som underlättar människors vardag. Länsstyrelsernas Energi- och Klimatsamordning (LEKS) är ett samarbete mellan länsstyrelserna med syfte att underlätta och effektivisera arbetet inom energi och klimat. Inom LEKS diskuteras bl a klimatstrategier och hur de ska implementeras.

DEL A - BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN OCH ENERGIOMSTÄLLNING

FOKUSOMRÅDEN DEL A

Byggnation och förvaltning	Transporter och mobilitet	Produktion och tillväxt	Konsumtion	Förnybar energi
-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------	------------------------

VAD INNEBÄR BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN?

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås⁴⁸. Detta kräver minskade utsläpp av de främsta växthusgaserna i jordens atmosfär; vattenånga (H₂O), koldioxid (CO₂), dikväveoxid (N₂O), metan (CH₄) och ozon (O₃). Växthusgaserna benämns ofta med samlingsnamnet CO₂ekvivalenter.

NULÄGE BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN

Förbränningen av fossila bränslen har bidragit till att halten av koldioxid i atmosfären med råge har överstigit 400 ppm (parts per million) i atmosfären (förindustriell nivå låg under 300 ppm). Halterna av andra växthusgaser har också ökat, vilket tillsammans inneburit en kraftigt förstärkt växthuseffekt. Den globala medeltemperaturen har stigit med ungefär 1° C, jämfört med medeltemperaturen under 1800-talets andra hälft. Temperaturen stiger även i världshaven. Smältande glaciärer och förändringar i frekvens eller styrka för vissa väderextremer kan också konstateras. Den svenska sommaren 2018 gav prov på en långvarig värmebölja, i linje med vad klimatmodeller förutspår mer av framöver⁴⁸.

I Västmanland var utsläppen år 2015 ca 1 400 000 ton CO₂ ekvivalenter, d.v.s. 1 400 000/270 000 invånare = ca 5,2 ton CO₂ekvivalenter per invånare. Västmanland som helhet är utsläppsmässigt likt genomsnittet i Sverige. Stora skillnader mellan individer är ett faktum. Skillnaderna beror mycket på var och hur man bor, resvanor och livsmedelsvanor. Konsumtion av resor och varor som produceras utanför länets gränser ingår inte i ovanstående siffra. Utsläpp från näringslivssektor och offentlig sektor är utslaget per individ. Skillnader mellan olika verksamheters utsläpp är också stor. I länet är förbränning av fossila bränslen den största utsläppsposten. Mer om konsumtion följer under fokusområde ”Konsumtion”.

VAD INNEBÄR ENERGIOMSTÄLLNING?

Termen energiomställning används för att beskriva övergången från dagens fossilintensiva samhälle till en ekonomi som frigjort sig från beroendet av fossila bränslen och istället förlitar sig på hundra procent förnybar energi. Fossila bränslen består av organiska kol- och väte föreningar i sediment eller sedimenterad berggrund. Kol, olja och naturgas nybildas fortfarande, men i mycket långsam takt. Till förnybar energi räknas biobränslen, solenergi, vattenkraft och vindkraft. Västmanland behöver öka andelen förnybar energi i tillförseln som ett led i omställningen.

NULÄGE ENERGIOMSTÄLLNING

De tekniska förutsättningarna för att göra världens energiförsörjning fri från fossila bränslen är goda. Nya, effektivare mer konkurrenskraftiga lösningar utvecklas i snabb takt. Kostnaderna för till exempel elproduktion genom sol och vind är redan det mest konkurrenskraftiga alternativet i många länder. I Sverige är det lönsamt under rätt förutsättningar, t.ex. när det inte krävs en hög effekt. Inom byggsektorn uppförs hus som producerar

mer energi än de använder med hjälp av till exempel energieffektiv isolering, materialval som är hållbara ur ett klimatperspektiv och egen elproduktion från solceller. Den produktionen täcker dock inte effekttoppar på vintern, då energi måste tillföras byggnaden. Det måste även finnas avsättning för överskott som produceras under sommartid. Det återstår även stora utmaningar med att utveckla en basmaterialproduktion med låga växthusgasutsläpp för bland annat stål- och cementindustrin⁴⁸, vilket beskrivs närmare under fokusområde Byggnation och förvaltning.

En stor utmaning är att ställa om transportsektorn till förnybara bränslen. Idag finns eldrivna fordon, låg- och höginblandning av biobränsle och biogas som alternativ. För att minska behovet av transporter behövs en kombination av god samhällsplanering och tillförlitliga digitala lösningar för resfria möten. När det gäller resor och godstransporter behöver samhället i hög grad se över vanor och resmönster.

Aktuella koncept för klimatarbetet

Klimatfrågan är högaktuell och diskuteras i många sammanhang, dels bland forskare och experter, dels i politiken, media och bland intresseorganisationer och medborgare. Många önskar hitta en teknisk eller metodisk lösning på utmaningen, vilket inte bedöms vara tillräckligt för att minska utsläppen i den omfattning som är nödvändig. Nedan kommenteras några aktuella begrepp att förhålla sig till i det fortsatta klimatarbetet.

KOLDIOXIDBUDGETAR

Koldioxidbudgetar eller ”kumulativa koldioxidutsläpp” upprättas genom att beräkna en årlig utsläppsminskningstakt, för att på så sätt konkretisera hur mycket varje kommun eller län behöver minska sina koldioxidutsläpp¹. För att klara 2-gradersmålet finns en begränsad mängd koldioxid som kan släppas ut till atmosfären eftersom en stor del av koldioxiden ackumuleras där. Utifrån Parisavtalets skrivningar om att detta ska ske på ett rättvist sätt fördelas den globala budgeten först på industrialiserade och icke-industrialiserade länder, och bryts därifrån ner till nationsnivå och lokal nivå.

FN:s vetenskapliga klimatpanel IPCC²⁸ har uppskattat att jordens befolkning från 2012 kan släppa ut ytterligare högst 500 miljarder ton koldioxid under detta århundrade. Om utsläppen blir större än så är det troligt att den globala uppvärmningen blir över 1,5 grader och risken för en storskalig och potentiellt katastrofal klimatförändring blir överhängande.

Sveriges koldioxidbudget är 500 miljoner ton fram till år 2100. Om detta faktiskt skulle betraktas som en budget skulle vi kunna göra en plan över hur stora utsläpp vi kan kosta på oss, år för år. Det är ett till synes enkelt grepp, men det skiljer sig markant från hur samhället fungerar nu. Precis som man förhåller sig till en ekonomisk budget så har Sverige också en koldioxidbudget som begränsar hur mycket koldioxidutsläpp som kan tillåtas för att förhindra klimatförändringar med katastrofala följder. Den budgeten skulle sätta ramarna för samhällets aktiviteter. Att införa en koldioxidbudget, och följa den, skulle enligt förespråkarna revolutionera klimatpolitiken³².

Länsstyrelsen har i nuläget valt att inte ta fram någon koldioxidbudget för länet. Angreppssättet är mycket intressant och känns igen från hur vi idag hanterar ekonomisk hållbarhet. Om en koldioxidbudget för länet tas fram i ett nästa skede så bör den även omfatta utsläpp från konsumtion.

FYRA-PROMILLE-INITIATIVET

I klimatdebatten hörs ofta att direktsådd eller plöjningsfri odling skulle öka kolinlagringen och därmed kunna motverka klimatförändringen. Men enligt en studie från SLU och Stockholm Environment Institute är potentialen inte så stor som en del enskilda studier antyder⁶. För att få fram ett mer realistiskt mått bör forskare i framtiden göra noggrannare mätningar och även mäta på ett större djup än vad som oftast sker i dag.

I marken finns stora mängder kol lagrat, betydligt mer än i växtligheten och atmosfären. Men jordbruksmark innehåller ofta mindre kol än omgivande orörd mark. Ökad kolinlagring i jordbruksmark ökar bördigheten och är därmed ett kostnadseffektivt sätt att motverka klimatförändringar. Under klimatkonferensen i Paris 2015 lanserades det s.k. ”fyra promille-initiativet”. Namnet syftar på att alla utsläpp av koldioxid från fossila källor skulle kunna läggas fast i marken om dess kolhalt ökade med 0,4 procent per år. Initiativets mål var att synliggöra den potential som kolinlagring i mark har och att sätta frågan på den politiska agendan.

Bristerna i metoden handlar om sättet att mäta och beräkna kolförrådet. I de flesta studier har forskare tagit jordprover i fältförsök och jämfört jordbearbetningsmetoder genom att mäta andelen kol per massa jord. Men eftersom jordbearbetning luckrar upp jorden så har tätheten, det vill säga massa per volymenhet i jordprovet, stor betydelse. Ändå finns det måttet sällan med i studierna. Dessutom saknades ofta data från de djupare jordlagren.

KOLDIOXIDAVSKILJNING OCH LAGRING

Avskiljning och lagring av koldioxid, Carbon Capture and Storage (CCS), är en metod för att minska utsläpp av koldioxid till atmosfären. Koldioxid avskiljs från stora utsläppskällor inom energi- och basindustrin för att sedan transporteras till en lämplig lagringsplats. Lagring sker i geologiska formationer såsom tömda olje- och gasfält eller djupa saltvattenakvifärer.

FN:s klimatpanel IPCC har i en specialrapport (2005) uppskattat att CCS har potential att bidra till 15–55 procent av den nödvändiga minskningen av de globala koldioxidutsläppen under detta århundrade. Enligt EU-direktivet ”Directive on the Geological Storage of Carbon Dioxide” och instruktioner för EU ländernas rapportering om CCS så ska alla förbränningsanläggningar på 300 MW eller större beakta CCS, d.v.s. undersöka om det går att använda. I Sverige tillsatte regeringen 2018 utredningen ”Kompletterande åtgärder för att nå negativa utsläpp av växthusgaser”. En särskild utredare ska föreslå en strategi för hur Sverige ska nå negativa utsläpp av växthusgaser efter 2045. Utredaren ska undersöka hur bl.a. ökad kolsänka, avskiljning och lagring av koldioxid med biogent ursprung (bio-CCS) och verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder kan och bör bidra till minskningen. Norge har redan en strategi för CCS, där det framgår att ett fullskaligt system för CCS skulle kunna vara i drift år 2022. Norge välkomnar internationellt samarbete då man har möjlighet att lagra stora volymer koldioxid under sin kontinentalsockel. Norge förväntas ta ett beslut 2020 om att driftsätta fullskalig CCS. Det finns i länet och på andra platser i Sverige intresse för CCS men i nuläget inga färdiga lösningar.

De fossila koldioxidutsläppen i Sverige härstammar till övervägande del från industrisektorn, varför CCS i dagsläget främst kan vara intressant för svenska industriföretag. Inom den del av basindustrin som annars har få möjligheter att göra radikala minskningar av sina koldioxidutsläpp kan CCS bli viktigt dels ur ett klimatperspektiv, dels ur ett ekonomiskt perspektiv för att stärka industrins konkurrenskraft då koldioxidutsläpp är prissatta¹³. Hur marken används och hanteras påverkar också utsläpp av koldioxid och metan. De nationella målen för klimatarbetet i Sverige bygger på att CCS driftsätts i god tid innan netto-noll.

HUR VI KAN LEVA HÅLLBART ÅR 2030

Naturvårdsverket gav år 2012 ut rapporten ”Hur vi kan leva hållbart år 2030”⁴⁴. Rapporten är fortfarande aktuell då inga avsevärda förändringar har skett sedan dess. Omställningen till att leva hållbart kräver utveckling av ny teknik, ett smartare levnadssätt med mindre belastning på jordens resurser. Bättre, miljövänligare teknik kan också skapa ett eget dilemma, eftersom den ofta gör saker och tjänster billigare, så att den totala konsumtionen ökar istället för minskar. Med välfärd menas i en snäv mening statens och kommunernas åtgärder för människor i behov av skydd och hjälp. Här menas välfärdstjänster som vård, skola och omsorg. Men välfärd kan också betyda helheten av livsbetingelser som ett samhälle erbjuder; inte bara materiellt välstånd utan ett spektrum av hälsa, trygghet, utvecklingsmöjligheter, gemenskap etc. Mycket av välfärden skapas utanför den formella ekonomin; den beror på vilka förmågor människor erbjuds eller har för att tillgodose sina önskningar. Det kan vara sociala nätverk, rörlighet och rättigheter men också den teknik som erbjuds. Dessa aspekter är viktiga att beakta i klimatarbetet och i genomförandet av de åtgärder som krävs.

FRAMTIDER BORTOM BNP-TILLVÄXT

Det tvärvetenskapliga projektet ”Bortom BNP-tillväxt”³ har utvecklat fyra scenarier för Sverige 2050 som inte förutsätter ekonomisk tillväxt, men som i stället ska uppfylla ett antal politiskt antagna ekologiska och sociala hållbarhetsmål. Scenarierna är:

- Kollaborativ ekonomi (delningsekonomi)
- Lokal självförsörjning
- Cirkulär ekonomi i välfärdsstaten
- Automatisering för livskvalitet

Gemensamt för scenarierna är att de, till skillnad från den etablerade normen, inte utgår ifrån att konsumtionen ska fortsätta att öka och att scenarierna innebär en omfördelning av resurser. Projektet hävdar att en sådan ekonomisk omfördelning av resurserna kan utöva en form av makt och inflytande över produktionen. Genom att använda scenarierna i analyser och diskussioner har det påvisats möjligheter att gå mot hållbar utveckling med bibehållet eller ökat välbefinnande. Men välbefinnandet kanske behöver bygga på andra värden än i dagens samhälle.

FOKUSOMRÅDE

Byggnation och förvaltning



Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Gifrfri miljö; Säker strålmiljö; God bebyggd miljö⁹⁹.

Fokusområdet byggnation och förvaltning inkluderar klimataspekter i hela byggkedjan från idé till rivning; planering, byggande och drift av byggnader och anläggningar i städer, tätorter och övrig bebyggd miljö. Området står för ungefär 30 procent av energianvändningen i samhället, varav närmare 60 procent går åt till uppvärmning.

I figuren nedan framgår delområden och handlingsinriktningar för ”Byggnation och förvaltning”, som förklaras i efterföljande text.

Mål för fokusområde: Byggnation och förvaltning			
Bebyggelsen ska vara resurseffektiv för minskad klimatpåverkan			
Delområden			
Markanvändning och nybyggnation	Minimera byggavfall	Befintlig bebyggelse	Infrastruktur
Handlingsinriktningar			
<ul style="list-style-type: none"> – Lokalisering av bebyggelse – Nybyggnad hållbar ur ett klimatperspektiv – Tillämpa energihushållningskrav – Höga krav på resurseffektivitet 	<ul style="list-style-type: none"> – Minimera spill och avfall – Säkerställ hög återanvändning – Säkerställ hög materialåtervinning – Säkerställ hög energiåtervinning 	<ul style="list-style-type: none"> – Öka beställarkompetensen – Energieffektivisera utifrån energikartläggning – Energieffektivisera driften av fastigheter – Stimulera ett brukarbeteende hållbart ur ett klimatperspektiv 	<ul style="list-style-type: none"> – Tillämpa klimataspekter i miljökonsekvensbeskrivning – Säkra drift och underhåll för att förlänga livstiden

Byggnader och anläggningar behöver lokaliseras och utformas så att resurseffektivitet beaktas i ett livscykelperspektiv. En god energiprestanda ska eftersträvas, d.v.s. att den mängd energi som behöver användas i en byggnad för att uppfylla de behov som är knutna till ett normalt bruk är väl avvägd. Energieffektivitet behöver vägas mot resurseffektivitet så att den är i paritet med materialanvändning till omslutande klimatskärm. I klarspråk betyder det att det finns en gräns för när det inte är motiverat med t.ex. tjockare väggar i en byggnad för att hålla nere energianvändningen. Det är lämpligt att göra en livscykelanalys (LCA) tidigt i byggprocessen för att bedöma miljöpåverkan. Är ambitionen att miljöklassa byggnaden i någon form så ställs det oftast krav på LCA. Det förekommer dock brist på kunskap om LCA som är en lämplig, om än något komplicerad metod, för att bedöma en byggnads klimat- och miljöpåverkan över hela dess livslängd.



Ett ekonomiskt hinder är att det historiskt inte har funnits någon direkt affärsnytta av att bygga med mindre klimatpåverkan. En byggnads koldioxidavtryck har inte varit och är knappast heller idag ett avgörande försäljningsargument. Men här kan noteras en viss förändring och ett ökat intresse. Det finns idag flera privaträttsliga miljöklassningssystem för byggnader som kan användas för certifiering, till exempel Miljöbyggnad. Livscykelkostnadskalkyl (LCC) är metod som tar hänsyn till alla kostnader en fastighetsinvestering medför under sin livslängd. Många gånger har de löpande drift- och underhållskostnaderna större ekonomiska konsekvenser än investeringsutgiften. De viktigaste fördelarna med LCC är att kalkylen ger en överblick av de ekonomiska konsekvenserna av alternativa investeringar; att investeringar idag kan bidra till att minska drift och underhållskostnader i framtiden. Kunskapsbrist om en byggnads klimatutsläpp finns hos både byggherrar, entreprenörer, konsulter och fastighetsägare. Senast den 31 december 2020 ska alla nya byggnader inom EU vara nära-nollenergibyggnader, d.v.s. byggnader som använder mycket lite energi. Medlemsländerna ska även vidta åtgärder för att stimulera att byggnader som renoveras omvandlas till nära-nollenergibyggnader. I Sverige är nära-nollenergieregler införda i Boverkets byggregler sedan den 1 juli 2017. Skärpta krav träder i kraft 2020. Boverket arbetar även med ett författningsförslag för ”Klimatdeklaration av byggnader”⁸.

Det pågår en stor inflyttning från landsbygden till städer – en urbaniseringstrend. Det leder till ett behov av nya infrastrukturlösningar och genererar ett tryck på nybyggnad och uppgradering av befintlig bebyggelse. I Västmanland är det Västerås, Sala och Hallstahammar som ökat sin befolkning under de senaste tio åren. På senare tid har även Kungsör fått fler invånare. Det ställer krav på ett ökat bostadsbyggande och utveckling av mer flexibelt nyttjande av byggnader.

Städer kan komma att bli mer självförsörjande på energi och orsaka allt mindre utsläpp genom att förbättra bebyggelsens energiprestanda och byggnadernas roll i energisystemet. Byggnader kan med hjälp av batterier och liknande lösningar fungera som lager så att energi från t.ex. solceller på dagen kan användas för att ladda t.ex. elfordon på natten.

MARKANVÄNDNING OCH NYBYGGNATION

Vid nybyggnad där tidigare orörd mark tas i anspråk görs en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för att beskriva konsekvenserna av ianspråktagande av nya områden. Det gäller även vid ändrat användningssätt av mark. Marken kan t.ex. behöva saneras från föroreningar innan den blir aktuell för bostadsbebyggelse. När mark omvandlas till bebyggelse i form av t.ex. asfätläggning förändras villkoren för vatten att röra sig naturligt i ekosystemet. Vattnet blir även förorenat av trafik. Förutsättningar för en förutseende dagvattenhantering grundläggs redan i den kommundäckande översiktsplanen. Är dagvattnet ett problem som behöver lösas för att marken ska anses vara lämplig ska kommunen visa att ett genomförande av detaljplanen klarar av att lösa problemet⁵.

Vid nybyggnation är materialval en viktig faktor. Produktion av material som används i byggnaders stommar medför utsläpp av växthusgaser. Betong är idag det mest förekommande stommaterial i flerbostadshus, medan trä är vanligast i småhus (grundläggningen undantagen). I större kommersiella enplansbyggnader är stål det vanligaste stommaterial. Studier visar att trästommar medför lägre utsläpp av växthusgaser än motsvarande stommar i betong och stål⁸. Tekniker för att konstruera flervåningshus i trä har utvecklats under senare år och brandskydd, akustik och stabilitet har förbättrats. I takt med att erfarenheten och kunskapen ökar skapas förutsättningar för ett ökat trähusbyggande. Svensk cementindustri arbetar aktivt för att minska klimatpåverkan från betong, bland annat genom nya betongrecept. Det finns inte något stommaterial som är bättre än alla andra i samtliga avseenden. Vid de val byggherren gör för att minska en byggnads klimatpåverkan måste samtidigt de tekniska egenskapskraven uppfyllas, oavsett val av stommaterial⁹. Avväg även antalet tekniska installationer i byggnaden; använd inte mer teknik än vad som behövs eller nyttjas.

Val av uppvärmning har stor betydelse för byggnaders klimatavtryck på lång sikt. Utgångspunkt ska vara byggnadens värmebehov. För uppvärmning är det lämpligt att ansluta lågvärdig energi, såsom fjärrvärme producerad av förnybara bränslen, solvärme, jordvärme samt restvärme. Byggnaders energianvändning regleras av Boverkets byggregler, som är under utredning hos Energikommisionen. Förslaget säger att ”Systemgränsen för byggnaders energiprestanda i Boverkets byggregler och definitionen för nära-nollenergihus bör fokusera på använd energi i stället för levererad (köpt) energi.” Ändringen är tänkt att motverka elberoende och ökat effektbehov som föranleds av risk för ogenomtänkt installation av t ex värmepumpar. Enligt lag som infördes som en följd av ett EU-direktiv ska uppvärmda byggnader energideklarerars vid nyproduktion och vid försäljning (Lag 2006:985, EU-direktiv 2010/13/EU)⁴. En sådan energideklaration är giltig i 10 år.

Handlingsinriktningar delområde Markanvändning och nybyggnation:

- Tänk långsiktigt vid ianspråktagande av tidigare orörd mark och anpassa planerad bebyggelse till markens förutsättningar och bebyggelsens lokalisering.
- Säkra nybyggnad med låg klimatpåverkan genom att öka beställarkompetensen hos fastighetsägare och aktörer som är involverade i byggprocessen.
- Tillämpa och följa upp energihushållningskrav i Boverkets byggregler.
- Ställ höga krav på resurseffektivitet, vilket innebär att optimera energisystem, energiförsörjning och byggnadsprestanda samt säkerställ effektiv användning av materialresurser i byggnaders hela livscykel.

MINIMERA BYGGAVFALL

Byggsektorn har som mål att öka resurshushållningen. Insatser ska vidtas så att förberedandet för återanvändning, materialåtervinning och annat materialutnyttjande av icke-farligt byggnads- och rivningsavfall är minst 70 viktprocent senast år 2020⁷⁰. Genom att sortera avfallet i rätt fraktion så nära källan som möjligt; vid byggarbetsplatsen, så ökar chansen att materialet blir rätt hanterat i nästa steg. Här krävs att byggnadsarbetarna har rätt kunskap om sorteringen och att de är motiverade att bidra till god avfallshantering.

Första steget är att effektivisera beställningarna, så att materialspill kan minimeras. Därefter gäller följande avfallshierarki: a) Förebyggande av avfall b) Förberedelse för återanvändning c) Materialåtervinning d) Energiåtervinning e) Bortskaffande

Handlingsinriktningar delområde Minimera byggavfall:

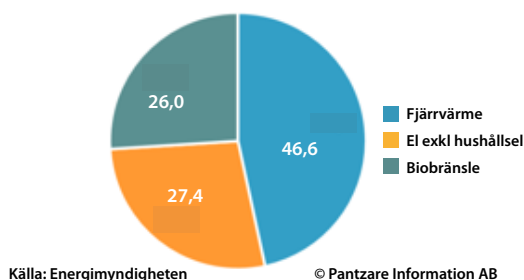
- Minimera spill och avfallsmängder genom noggranna och exakta beställningar.
- Säkerställ hög återanvändning genom korrekt sortering direkt vid byggarbetsplatsen.
- Säkerställ hög materialåtervinning genom korrekt sortering direkt vid byggarbetsplatsen.
- Säkerställ hög energiåtervinning genom korrekt sortering direkt vid byggarbetsplatsen.

BEFINTLIG BEBYGGELSE

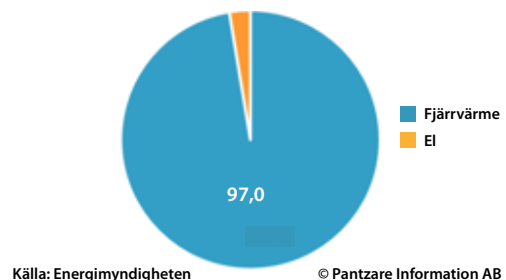
Det är lättare att påverka byggnaders klimatpåverkan vid nybyggnad än vid ombyggnad och renovering. Det bästa och mest kostnadseffektiva tillfället att energieffektivisera en befintlig byggnad är när den ändå ska renoveras. När fönster och fasad är uttjänta ska de bytas ut till mer energieffektiva alternativ. Det går att komma långt med energieffektivisering även i äldre byggnader; det visar goda exempel från Energimyndighetens beställargrupper Bebo och Belok (se www.bebostad.se och www.belok.se). Befintliga byggnader kan vara skyddade av kulturminnesmärkning eller planbestämmelser, vilket kan begränsa vilka åtgärder som är möjliga att göra.

Så här ser fördelningen av uppvärmning av bostäder ut i länet, se figur 17. Fjärrvärmens dominerar, men i småhusbeståndet förekommer en del uppvärmning med el. Enligt Energimyndigheten är el en högvärdig energiform och direktverkande el anses inte vara klimatvänligt för uppvärmning.

Energianvändning för uppvärmning och varmvatten i småhus efter energikälla/energibärare 2017
Västmanlands län, GWh



Energianvändning för uppvärmning och varmvatten i flerbostadshus efter energikälla/energibärare 2017
Västmanlands län, GWh



Figur 17. Energianvändning i bostäder¹¹.

Precis som vid upphandling av nyproduktion är det viktigt med hög beställarkompetens vid inköp av förvaltning, ombyggnad och renovering. Det kan vara av stor vikt att lägga resurser på innehållet i och hanteringen av beställningen eftersom det är i det skedet det finns goda möjligheter att påverka slutprodukten.

Vid nybyggnad och vid försäljning ska det upprättas en energideklaration för byggnaden. Energideklarationen är ett dokument med uppgifter om hur mycket energi som går åt i ett hus när det används⁴. I större fastighetsbestånd är det lämpligt att göra regelbundna energironder för att se att allt fungerar som det är tänkt samt att det ger möjlighet att upptäcka energiläckage.

Handlingsinriktningar delområde Befintlig bebyggelse:

- Öka beställarkompetensen vid inköp/upphandling av renovering, ombyggnad och förvaltning.
- Energieffektivera utifrån energikartläggning vid renovering. Nuläget måste vara känt för att rätt effektiviseringsåtgärder och prioriteringar ska göras i byggnaden.
- Energieffektivera driften av fastigheten; se över kyla, värme, ventilation, belysning och anpassa till aktuell verksamhet i byggnaden.
- Stimulera ett brukarbeteende som är hållbart ur ett klimatperspektiv genom att göra användarna medvetna om hur byggnaden och dess system fungerar.

INFRASTRUKTUR

Att bygga ny infrastruktur innebär omfattande och långsiktiga investeringar, som alltid gör ett avtryck i naturen och tar markresurser i anspråk. Det avtryck som investeringen gör i landskapet, med risk att påverka den biologiska mångfalden, måste vägas mot nyttan. Klimatpåverkan från byggande av infrastruktur och asfaltering är inte försumbar, samtidigt ger förbättrad infrastruktur möjligheter till ett mer transporteffektivt samhälle.

Handlingsinriktningar delområde Infrastruktur:

- Vid nybyggnad av infrastruktur ska processen innehålla en miljökonsekvensbeskrivning, där klimataspekter ska ingå.
- Infrastruktur har lång livslängd. Säkra drift och underhåll av anläggningarna så att livstiden blir så lång och kostnadseffektiv som möjligt.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET BYGGNATION OCH FÖRVALTNING

Byggnaderna är självförsörjande på energi årets alla dagar och lever upp till myndigheternas krav på nära-nollenergibyggnader. Solceller ger ett viktigt bidrag till det regionala energisystemet. Bebyggelsen är resurseffektiv vilket innebär att hela livscykel tas i beaktande för att begränsa klimatpåverkan. Energiberäkningar upprättas vid projektering av nya byggnader för att visa att byggnaden förväntas uppfylla de energikrav som ställs av Boverket. Verifiering av energikrav sker genom mätning för att få slutbesked. Energideklarationer fungerar vägledande för prioritering av åtgärder i befintliga byggnader. Boende och verksamma är medvetna om sin energianvändning och hur den kan påverkas.

FOKUSOMRÅDE

Transport och mobilitet

Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Frisk luft; Bara naturlig försurning; Giftfri miljö; God bebyggd miljö⁵⁹.



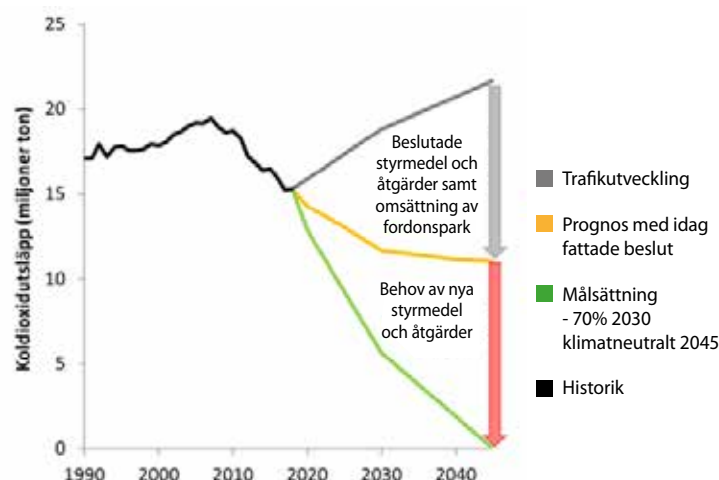
Fokusområdet transport och mobilitet omfattar behov av förflyttning av gods och människor, planering, logistik-kedjor och infrastruktur.

Utsläppen från transportsektorn behöver minska kraftigt för att bidra till uppfyllelsen av uppsatta klimatmål. Det kommer inte att räcka med effektivare fordon, fartyg och flygplan, ökad andel förnybar energi och elektrifiering av vägtransporter. Det måste även till en förändrad inriktning i utveckling av samhälle och infrastruktur. Den största potentialen i länet för att minska transporterens klimatpåverkan och energianvändning är att minska personbilstrafiken och dess utsläpp. De flesta resor i länet görs med bil och merparten är korta resor där det finns alternativa färdmedel med betydligt mindre klimatpåverkan, såsom kollektivtrafik eller att gå eller cykla. En stor del av bilresorna är resor till och från arbetet, varför insatser inom detta område kan ge stor effekt. För pendling över längre sträckor är tågtrafik det effektivaste transportsättet. Förutsättningen för att tåget ska vara konkurrenskraftigt är att alla led i kollektivtrafikresan fungerar och är väl samordnade. Kollektivtrafikresor kan underlättas om de resande kan ta med t ex cykel på tåg och buss, så att resan kan fortsätta klimatvänligt även på destinationsorten. Forskning visar att det finns samband mellan val av forskaffningsmedel och parametrar såsom, kön, inkomst och hushållsstorlek, vilket är viktigt vid planering av åtgärder.

Även om man lyckas väl med omställningen till en fossilfri fordonsflotta, så tar person- och lastbilar mycket plats i våra städer och tätorter; utrymme som kan hitta en mer värdeskapande användning såsom grönytor, separata cykelbanor och uteserveringar. Normen att planera våra samhällen med bilen som utgångspunkt måste brytas. För omställningen av transportsektorn krävs åtgärder på bred front. Biobränslen, elektrifiering och effektivisering av transporter samverkar för att skapa hållbarare transportlösningar över hela landet. Länsstyrelserna har fått i uppdrag av regeringen att ta fram en regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Denna ska rapporteras senast 31 december 2019. Planen för Västmanland kommer att vara till stor nytta i klimatarbetet.

För att energieffektivisera godstransporterna är det viktigt med goda kopplingar mellan trafikslagen. I Västmanland är det viktigt att ta tillvara och utveckla sjöfartens möjligheter, vilket kan bidra till minskat tryck på vägnätet samt att avlasta det hårt belastade järnvägsnätet i regionen. Det skulle möjliggöra utrymme för utökad persontrafik på järnväg. En utbyggnad av kanalen och slussen i Södertälje medför att de modernaste fartygen på ett effektivare sätt kan trafikera Mälaren. Mer klimatanpassade fartygsbränslen behöver dock utvecklas. En ökad godstrafik på Mälaren måste ske med beaktande av miljökonsekvenser för växt- och djurlivet i sjön och dess påverkansområde.

Figur 18 visar att tekniska åtgärder i form av energieffektivisering, elektrifiering och nya drivmedel inte kommer att räcka för att nå målen på transportområdet.



Figur 18. Vägtrafikens historiska utsläpp av koldioxid (svart linje) och prognostiserade utsläpp med beslutade styrmedel (gul linje). Den gröna linjen visar mål och den grå linjen utsläpp om trafiken hade ökat enligt prognos med dagens fordon och drivmedel. (Källa: Trafikverket, Håkan Johansson, 2019-09-19)

Nedan förklaras **Fyrstegsprincipen**, som ger vägledning bland åtgärder för att minska klimatpåverkan från transporter, utöver tekniska sådana.

Fyrstegsprincipen⁷⁶

Fyrstegsprincipen är Trafikverkets arbetsstrategi och den tillämpas för att säkerställa en god resurshushållning och för att åtgärder ska bidra till en hållbar samhällsutveckling. Varje enskilt steg i fyrstegsprincipen täcker in olika aspekter och skeden i utvecklingen av transporter och av vår infrastruktur. Principen är en bra utgångspunkt vid långsiktig planering av Västmanlands infrastruktur.

1. Tänk om

Det första steget handlar om att först och främst överväga åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor samt valet av transportsätt.

Exempel på åtgärder: Lokaliseringar, markanvändning, skatter, avgifter, parkeringsavgifter, subventioner, samverkan, digitala möten, samordnad distribution, information, marknadsföring, resplaner och så vidare.

2. Optimera

Det andra steget innebär att genomföra åtgärder som medför ett mer effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen.

Exempel på åtgärder: omfördelning av ytor, busskörfält, signalprioritering, särskild drift, samordnad tågplan, ökad turtäthet, logistiklösningar, reseplanerare och så vidare.

3. Bygg om

Vid behov genomförs det tredje steget som innebär begränsade ombyggnationer.

Exempel på åtgärder: förstärkningar, bärighetsåtgärder, breddning, plattformsförlängning, spår för förbigång, stigningsfält, muddring i farleder, planskilda korsningar, uppställningsspår med mera.

4. Bygg nytt

Det fjärde steget genomförs om behovet inte kan tillgodoses i de tre tidigare stegen.

Det betyder nyinvesteringar och/eller större ombyggnadsåtgärder.

Mål för fokusområde: Transporter och mobilitet			
Minskad energianvändning och klimatpåverkan från transporter			
Delområden			
Minskat transportbehov	Transporteffektivt samhälle	Energieffektiva fordon och transporter	Infrastruktur
Handlingsinriktningar			
<ul style="list-style-type: none"> – Ersätta fysiska möten med digitala möten – Ruttoptimering för både gods- och persontransporter – Undvika tomkörning och samordna transporter 	<ul style="list-style-type: none"> – Fysisk planering för minskat resebehov – Överflyttning till mer energieffektiva färdmedel/trafikslag – Prioritera kollektivtrafik samt gång och cykel 	<ul style="list-style-type: none"> – Säkra laddinfrastrukturen – Beställarkompetens transporttjänster – Upphandla fordon och transporter med mindre klimatpåverkan 	<ul style="list-style-type: none"> – Verka för utökad sjöfart – Utreda möjligheter till förbättrad järnväg i länet – Digitala tjänster

MINSKAT TRANSPORTBEHOV

Genom att se över behov av att resa och förflytta människor och gods, kan klimatpåverkan minimeras. Digitala lösningar, såsom telefon- eller webbmöten och -konferenser och distansutbildningar kan många gånger ersätta fysiska möten.

REMM – Resfria/digitala möten i myndigheter – drivs av Trafikverket och ska samordna arbetet inom ett antal utvalda myndigheter. Målsättningen är att öka och utveckla användningen av digitala möten inom och mellan myndigheter. De myndigheter som har deltagit i REMM under flera år har i snitt minskat sina koldioxidutsläpp från tjänsteresande med 25 procent per anställd under en period på sex år. Bland övriga myndigheter har det under samma period skett en motsvarande minskning med åtta procent⁴⁵.

En del arbeten, som till stor del sker via dator, skulle kunna äga rum på kontorshotell i närheten av där man bor. På så sätt finns arbetskamrater, fast man arbetar på olika företag. Ett sådant kontorshotell skulle i Västmanland kunna placeras vid det nya resecentrum som planeras i Västerås, för att minska behovet av arbetsresor. Transportarbetet kan också minska via ökad närservice och medvetna konsumtionsval. Det kan handla om närhet till skolor, butiker, vårdcentraler, bibliotek och fritidsaktiviteter.



Handlingsinriktningar delområde Minskat transportbehov:

- Ersätta resekrävande fysiska möten med digitala möten, när så är möjligt. Organisationer förordar resfria möten i antagna, implementerade resepolicyer.
- Ruttoptimering vid godstransporter och vid planering av kollektivtrafik.
- Minska transportbehovet genom att undvika tomkörning. Lastbilar på längre sträckor går i trafik välfyllda genom samverkan som underlättas med digitalisering.

TRANSPORTEFFEKTIVT SAMHÄLLE

Med ett transporteffektivt samhälle menas ett samhälle där trafikarbetet med energiintensiva trafikslag som personbil, lastbil och flyg minskar. Detta kan ske både genom överflyttning till mer energieffektiva färdmedel/trafikslag och genom att transporter effektiviseras, kortas eller ersätts helt. En transporteffektiv samhällsplanering bidrar till hållbara transport- och/eller resebeteenden och resvanemönster¹⁷. Dessa förutsättningar bör fastställas redan i kommunernas översiktsplanering. Transporter kan kortas genom exempelvis en mer tät och funktionsblandad bebyggelse. I och mellan städer och tätorter är en överflyttning till andra alternativ än personbil och lastbil enklare än på landsbygden där bilen fortfarande är viktig.

Handlingsinriktningar delområde Transporteffektivt samhälle:

- Tänk transporteffektivitet i den kommunala översiktsplaneringen och vidare i den fysiska planeringen.
- Överflyttning till mer energieffektiva färdmedel/trafikslag, bilen är inte längre norm för planering och beteende.
- Prioritera kollektivtrafik samt gång och cykel i våra tätorter.

ENERGIEFFEKTIVA TRANSPORTER

För mer energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster är energieffektivisering samt möjlighet att använda förnybara drivmedel avgörande. Effektivisering av transporter kan ske genom exempelvis ökad fyllnads-/beläggingsgrad i gods- och personfordon. Genom ruttoptimering av vägtrafiken finns stor potential att minska utsläppen. Utvecklingen inom området styrs till stor del på internationell nivå. Ett exempel på betydelsefull styrning är de krav som ställs på nya fordons koldioxidutsläpp. På nationell nivå kan ekonomiska incitament styra mot minskade utsläpp från fordon som säljs i landet, men även främjande åtgärder för att fordon nyttjas mer energieffektivt¹⁷.

Handlingsinriktningar delområde Energieffektiva transporter:

- Säkra laddinfrastruktur i länet för att underlätta övergången från fossilberoende fordonsflotta till förnybar.
- Höja beställarkompetensen gällande transporttjänster och fordon i både offentlig och privat sektor.
- Upphandla fordon och transporter med mindre klimatpåverkan.

INFRASTRUKTUR

I länet finns potential att utveckla sjöfarten, för att minska transporttrycket på vägar och järnväg och lösgöra utrymme för underhåll. Det finns gott om ledig kapacitet i länets hamnar i Köping och Västerås. Nya bränslen för fartyg behöver provas fram och miljöbelastningen från sjöfarten måste minska. Katalytisk avgasrening har minskat utsläppen av bl.a. kväveoxider med 97 procent, men det minskar inte fartygens utsläpp av växthusgaser.

Länet är starkt beroende av god kommunikation med omvärlden. Det finns också behov av god tillgänglighet till service och tjänster inom och utanför länet. Förutom en bärande fysisk infrastruktur bestående av vägar, järnvägar m.m. behövs god tillgång till bredband av hög kapacitet och kvalitet.

Digitala tjänster öppnar många nya möjligheter som kan effektivisera energianvändningen, men parallellt ökar samhällets beroende av fungerande IT-kommunikation och leveranssäkerhet i elsystemet. Beroendet kan leda till en ökad sårbarhet då de digitala tjänsterna står och faller med en stabil elförsörjning.

Handlingsinriktningar delområde Infrastruktur:

- Verka för utökad sjöfart i länet för att minska trycket av godstransporter på väg och järnväg.
- Utreda möjligheter till förbättrad järnväg i länet och regionen för att öka kollektivtrafiken och hållbar godstransport.
- Utveckla och använd digitala tjänster för att minska transportbehovet.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET TRANSPORTER OCH MOBILITET

Resandet i Västmanland sker på ett hållbart och effektivt sätt. Fordonsflottan är oberoende av fossila bränslen. Tillgängligheten till förnybara fordonsbränslen är god i hela länet och tillgången möter efterfrågan. De fordon och transporttjänster som behövs i offentlig sektor upphandlas med ställda krav som ger minsta möjliga klimatpåverkan. Gods- och persontransporter är samordnade och resurseffektiva samt lämpligt fördelat mellan järnväg, sjöfart och vägtransporter. Länsinvånarna har möjlighet att arbeta nära hemmet och delta på möten, konferenser och utbildningar via digitala lösningar. Samhällsplaneringen har bidragit till att det är lätt att välja klimat- och energismarta alternativ i vardagen. Länet präglas av närhet med fullgod tillgång till kollektivtrafik och attraktiva gång- och cykelstråk.

FOKUSOMRÅDE

Produktion och tillväxt



Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Frisk luft; Bara naturlig försurning; Giftfri miljö; Säker strålmiljö; Grundvatten av god kvalitet⁶⁹.

I detta fokusområde berörs produktion inklusive tjänster, innovation och energieffektivisering samt tillväxt med klimathänsyn.

Industri- och energiföretag står för en betydande del av länets totala energianvändning, ca 20 procent. Produktionsföretagen är viktiga och här sker mycket av teknisk innovation och utveckling. Det finns flera väl etablerade företagsnätverk i länet och regionen och även det tidigare nämnda Miljö- och klimatrådet är ett forum för att utbyta erfarenheter, öka kompetensen och motivationen i klimatarbetet. För att få till stånd ett klimatarbete i organisationer som leder ända fram till konkreta åtgärder som minskar växthusgasutsläppen har det visat sig att ledningens prioritering av klimatfrågan är avgörande. Produktion och tillväxt behöver hålla sig inom de ekologiska ramarna för hållbarhet. Det behöver finnas ett helhetstänk och tålamod att vara ihärdig för att nå goda resultat som leder till förbättrad konkurrenskraft och ökat anseende hos företagets kunder. Företagen behöver också öka efterfrågan på förnybar energi och även se över möjligheter att producera egen el genom t.ex. solenergi eller vindkraft.

Mål för fokusområde: Produktion och tillväxt

Minskad klimatpåverkan från industri och tillverkning

Delområden

Energieffektivisering och reducerade utsläpp

Cirkulära flöden

Hållbar resursanvändning

Prioritera inhemska varor

Handlingsriktningar

- Energikartläggning i företag
- Projekt som ger incitament till energieffektivisering
- Informativt och finansiellt stöd

- Avfallsförebyggande arbete
- Återanvändning
- Materialåtervinning

- Ökad användning av förnybar energi
- Minskade kostnader genom energieffektivisering
- Effektivare processer
- Hållbar finansförvaltning

- Se livsmedelsstrategin
- Utveckla cirkulära system inom livsmedelskedjan

ENERGIEFFEKTIVISERING OCH REDUCERADE UTSLÄPP

Energikartläggningar visar att både tillverkande- och tjänsteföretag har stor potential att spara resurser genom energieffektivisering och det är viktigt med riktade insatser i sektorn. Merparten av företagen i Västmanland behöver i ännu högre utsträckning än idag arbeta systematiskt med energiledning – det vill säga mäta, planera, åtgärda och följa upp sin energianvändning.

En energikartläggning är ett bra första steg att få koll på energianvändningen och minska kostnaderna för energi. År 2014 trädde lagen om energikartläggning i stora företag i kraft. Lagen syftar till att främja förbättrad energieffektivitet i stora företag, d.v.s. företag som sysselsätter minst 250 personer och har en årsomsättning som överstiger 50 miljoner EUR. Enligt lagen har stora företag skyldighet att göra kvalitetssäkrade energikartläggningar minst vart fjärde år. Energimyndigheten ansvarar för föreskrifter och tillsyn av lagen.

Handlingsinriktningar delområde Energieffektivisering och reducerade utsläpp:

- Uppmana till energikartläggning i företag; en nulägesanalys som kartlägger verksamhetens energianvändning. Kartläggningen är sedan underlag för att ta fram åtgärder för energieffektivisering.
- Fortsättning på pågående Incitamentsprojekt för systematiskt och strukturerat energi arbetet i företag.
- Bevaka möjligheter till informativt och finansiellt stöd på området klimat och energi.



CIRKULÄRA FLÖDEN

Genom att återanvända och återvinna produkter, material och resurser kan vi behålla deras ekonomiska värde. Samtidigt kan uttag av ny råvara minska och uppkomst av avfall och restprodukter minimeras parallellt med att klimatpåverkan begränsas. För att samhället ska lyckas med det krävs smartare produktion och produktdesign och mer hållbara konsumtionsmönster; övergång från en linjär till en cirkulär ekonomi. Här finns även utrymme för tillväxt av framtidsbranscher med nya, mer klimatanpassade affärskoncept. Vid upphandlingar är det viktigt att ställa krav på att produkters tekniska livslängd samt att de ska vara möjliga att återvinna.

Ekodesigndirektivet sätter minimikrav på energiprestanda hos produkter och förbjuder de mest energi- och resurskrävande produkterna på EU-marknaden. Ekodesignkravet är ett styrmedel för att förbjuda och ta bort de allra sämsta produkterna, sett ur ett energiperspektiv. Kraven tas fram genom livscykelanalys. Utöver produktens energianvändning tas hänsyn till hela livscykeln; såsom teknisk livslängd, återvinning, reparerbarhet, vattenanvändning, utsläpp till miljön, informationskrav kring farliga ämnen med mera²².

 ANVÄND FÖRNYBART	<ul style="list-style-type: none"> • Övergå till förnybar energi och biologiskt nedbrytbara material. • Bevara och återskapa fungerande ekosystem. • Återför återvunna biologiska resurser till biosfären.
 DELA	<ul style="list-style-type: none"> • Öka nyttjandegraden genom att dela tillgångar. • Förläng livslängd genom underhåll och design för hållbarhet och uppgradering etc. • Sälj funktion istället för produkt. • Återanvänd (t.ex. genom begagnatförsäljning).
 OPTIMERA	<ul style="list-style-type: none"> • Öka produktens prestanda/effektivitet. • Eliminera avfall i leverantörskedja och produktion. • Nyttja big data, automatisering, fjärravläsning- och styrning.
 SLUT CIRKELN	<ul style="list-style-type: none"> • Möjliggör uppgradering och modularitet genom design. • Återtillverka produkter och komponenter. • Återvinn material. • Återvinn biokemialier från organiskt avfall.
 VIRTUALISERA	<ul style="list-style-type: none"> • Böcker, musik, möten, butiker, utbildning etc.
 BYT UT	<ul style="list-style-type: none"> • Använd avancerade material, nya teknologier, nya tjänster när miljönyttan motiverar.

Figur 19. Verktygslåda för cirkulära affärsmodeller²⁴.

Handlingsinriktningar delområde Cirkulära flöden:

- Genom avfallsförebyggande arbete minimeras avfallsmängderna i företagen. Nya produkter tas fram med hänsyn till ekodesigndirektivet.
- Genom återanvändning minimeras behovet av resursuttag från naturen och kostnaden för att köpa in råvaror kan minska.
- Genom materialåtervinning tas produkternas resurs tillvara och omvandlas till nya varor.

HÅLLBAR RESURSANVÄNDNING FÖR KONKURRENSKRAFT

Energieffektivisering och resurseffektiv produktutveckling kan bidra till stärkt konkurrenskraft. Genom ökad användningen av förnybar energi minskar industrin sitt klimatavtryck och kan samtidigt öka sin konkurrenskraft och minska sin sårbarhet för höjda energipriser och osäker energileverans.

Med hjälp av klimatanpassad utveckling och innovation kan nya produkter och tjänster förverkligas och industri och företag kan hitta nya marknader. Hur resurser placeras och investeras har en stor indirekt påverkan på såväl miljö och klimat som sociala och etiska aspekter. Genom en hållbar finansförvaltning undviks bl a placeringar i fossila bränslen.

Samverkan mellan och inom olika branscher kan främja den regionala industrin.

Handlingsinriktningar delområde Hållbar resursanvändning:

- Ökad användning av förnybar energi stärker företagens konkurrenskraft och bidrar till robusthet inför framtiden.
- Minskade kostnader genom energieffektivisering stärker företagens marginaler.
- Energieffektivisering bidrar till effektivare processer även på andra områden.

PRIORITERA INHEMSKA VAROR

När det gäller prioritering av inhemska varor avses livsmedelsproduktion. Genom att öka den regionala livsmedelsproduktionen minskar behovet av långväga transporter, vilket är positivt ur klimatsynpunkt. Andra fördelar berörs mer i del B; Klimatanpassning.

I klimatstrategin tillämpas nedanstående utdrag från Västmanlands livsmedelsstrategi.

Fokusområde	Upplevelsemat	Krismat	Viltmat	Länets mat
Klimat och miljö	Säkra att upplevelsematen gör ett så litet ekologiskt fotavtryck som möjligt.	Öka livsmedelskedjans förmåga att hantera klimatförändringar.	Bidra till klimatsmarta val för hållbar konsumtion.	Utveckla cirkulära system inom livsmedelskedjan.

Figur 20. Utdrag ur Västmanlands livsmedelsstrategi.

Handlingsinriktning delområde Prioritera inhemska varor:

- Implementera Västmanland läns livsmedelsstrategi.
- Utveckla cirkulära system inom livsmedelskedjan.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET PRODUKTION OCH TILLVÄXT

Företagen i Västmanland arbetar aktivt och integrerat med hållbarhet och energi används effektivt, på rätt sätt och på rätt ställe. Förnybara alternativ används inom produktions- och stödprocesser samt i företagets transporter. Avfallet har minimerats genom cirkulära flöden och resursuttaget ligger på en lägre nivå än tidigare. Livsmedel produceras i högre grad lokalt och regionalt och gör ett så litet ekologiskt fotavtryck som möjligt. Nya branscher har vuxit fram som har hållbara affärskoncept och stödjer ett klimatneutralt samhälle.

FOKUSOMRÅDE

Konsumtion



Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Bara naturlig försurning; Giftfri miljö; Grundvatten av god kvalitet69.

Den nivå som konsumtion av varor och tjänster i Sverige ligger på idag är inte förenlig med uppsatta klimatmål. Till konsumtionens påverkan på klimatet räknas alla de utsläpp som sker i samband med tillverkning, transport, användning och slutligt omhändertagande av avfall, oavsett var utsläppen sker.

Obegränsad tillgång till billig fossil energi har resulterat i ett samhälle med en ohämmad materiell konsumtion. För att minska den svenska konsumtionens miljöpåverkan behövs insatser som stimulerar både en hållbar produktion, hållbara produkter och en hållbar konsumtion. Den enskilde konsumenten är en viktig del av lösningen, men kan inte lösa problemet enbart genom att göra individuella val som är hållbara ur ett klimatperspektiv. Det huvudsakliga ansvaret för den nationella omställningen ligger på politiker och andra beslutsfattare, som har möjlighet att styra infrastrukturinvesteringar, ge incitament till hållbar produktion och konsumtion av livsmedel, reglera byggandet och fordonsval m.m. Offentlig sektorns inköp kan användas som ett strategiskt verktyg för mer hållbar konsumtion. Offentlig sektor, näringslivet, och konsumenter måste alla agera.

Det är framförallt livsmedel och konsumtionsvaror som bidrar till utsläpp i andra länder, men även utrikes resor ger upphov till globala växthusgasutsläpp. Om utsläpp från konsumtion och livsstil räknas in så har växthusgasutsläppen ökat istället för minskat de senaste decennierna, se figur 21. För att inte alla ansträngningar och åtgärder som görs ska "ätas upp" av trenden med ökad konsumtion är det viktigt att ställa om och bryta mönster som resulterar i ökade växthusgasutsläpp.

En avgörande faktor för hållbar konsumtion är medvetna konsumenter som gör kloka val. Myndigheter, kommuner och företag har stora möjligheter att minska sin klimatpåverkan genom att göra medvetna, kloka energi- och klimatval vid upphandlingar och inköp. Offentlig sektor är en stor upphandlare av livsmedel och förbrukningsartiklar. Genom att ställa klimatrelaterade krav i upphandling kan utsläppen från livsmedelskedjan påverkas betydligt. Västmanlands livsmedelsstrategi kan tillämpas som stöd vid upphandling, se figur 20. Regionala insatser och informationsspridning för att stödja konsumenter och upphandlare är viktigt för att öka medvetenheten och kunskapen om konsumtionens klimatpåverkan.

Mål för fokusområde: Konsumtion

Minskad klimatbelastning från konsumtion

Delområden

Minskad konsumtion

Upphandling som klimatverktyg

Hållbar konsumtion

Handlingsinriktningar

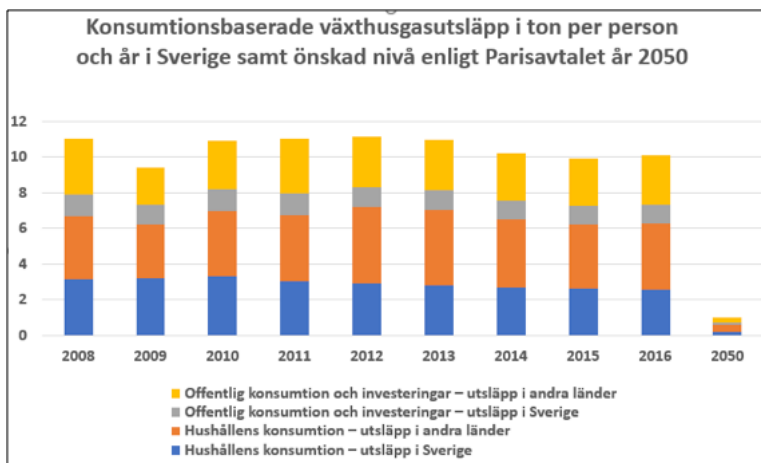
- Informera om konsumtionens klimatpåverkan
- Samverkan med handeln
- Offentlig sektor är förebild

- Ökad beställarkompetens
- Påverka rutiner för inköp av transporttjänster och fordon
- Påverka rutiner för inköp av livsmedel och andra förbrukningsvaror

- Livscykelanalys och applicering av relevant märkning
- Fokus livsmedel
- Avfallstrappan

MINSKAD KONSUMTION

Konsumtionen behöver minska av klimatskäl. Minst klimatpåverkan ger den vara eller tjänst som inte produceras eller används. Sveriges totala konsumtionsbaserade klimatpåverkan är cirka 10 ton per person och år, medelvärdet i Västmanland speglar rikets värden, som framgår i figur 21. För att leva upp till Parisavtalets 1,5-gradersmål bör världens länder i genomsnitt släppa ut högst 1 ton per person och år 2050³⁵. Det innebär att även invånare i Västmanland behöver tillämpa en minskad och mer hållbar konsumtion i en betydligt högre takt än den marginella minskning som skett sedan år 2008.



Figur 21. Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser i ton per person och år i Sverige⁴².

Handlingsinriktningar delområde Minskad konsumtion:

- Motivera och underlätta för konsumenter att göra kloka val ur klimatsynpunkt genom information och vägledning. Prioritera att påverka de konsumtionsmönster som ger störst avtryck.
- Uppmuntra till mervärden kopplade till konsumtion som innebär mindre klimatpåverkan.
- Samverka med handeln och hitta nya affärsmodeller för försäljning av återbrukade varor, gynna uthyrning och delat ägande.
- Offentlig sektor är förebild genom en medveten och återhållsam konsumtion som bygger på resurseffektivitet och cirkulärt tänkande.

UPPHANDLING SOM KLIMATVERKTYG

Sverige ska ligga i framkant och vara ett föredöme när det gäller miljöanpassad offentlig upphandling. Användningen av miljöanpassad upphandling bör öka, särskilt inom produktgrupper med stor miljöpåverkan. Miljöhänsyn och livscykelanalysperspektiv bör beaktas i upphandlingens olika faser. Även om priset i en enskild upphandling blir högre om miljökrav ställs kan den totala samhällskostnaden på sikt bli lägre. Som ett led i arbetet med att utveckla de offentliga upphandlingarna har regeringen tagit fram en nationell upphandlingsstrategi⁵⁰. Den innehåller råd och vägledning kring hur upphandlande myndigheter och enheter kan arbeta för att utveckla sitt strategiska arbete med offentliga inköp. Den offentliga sektorn upphandlar varor och tjänster för omkring 625 miljarder kronor varje år, varav ca 18 miljarder i Västmanland.

Handlingsinriktningar delområde Upphandling som klimatverktyg:

- Länsstyrelsen bidrar till att länets offentliga aktörer har god beställarkompetens så att tillämpliga miljö- och klimatkrav ställs vid upphandling av varor och tjänster.
- Påverka rutiner vid upphandling och inköp av livsmedel och andra förbrukningsvaror.
- Påverka rutiner vid upphandling och inköp av varor och tjänster, med fokus på fordon och transporttjänster.

HÅLLBAR KONSUMTION OCH AVFALLSTRAPPAN

Den medvetna konsumtionen ska vara hållbar på alla produktområden. För att kalkylera den totala miljöpåverkan används begreppet livscykelperspektiv. Med livscykel avses ”samtliga skeden, inklusive forskning och utveckling, som en vara, tjänst eller ett byggnadsverk genomgår från råvaruanskäffning eller generering av resurser till bortskaffande, sanering och tjänstens eller användningens slut”. Livscykelanalys (LCA) är en metod för att åstadkomma en helhetsbild av hur stor den totala miljöpåverkan är under en produkts livscykel från råvaruutvinning, via tillverkningsprocesser och användning till avfallshantering, inklusive alla transporter och all energiåtgång i mellanleden. LCA kan göras på alla tjänster och produkter som mat, förpackningar, elektronik, bränslen, transporter etc. LCA kan vara ett lämpligt verktyg för att identifiera var i en tjänst eller varas led den betydande klimatpåverkan finns. Utifrån resultatet kan rätt prioriteringar av insatser göras.



Livsmedel är ett prioriterat område och det behövs insatser för resurshushållning i livsmedelskedjan. Av mängden växthusgaser som samhället släpper ut kommer en betydande del från maten. Till år 2020 är målet att minst 50 procent av matavfallet sorteras från hushåll, storkök, butiker och restauranger och behandlas biologiskt så att växtnäring tas tillvara, och minst 40 procent av matavfallet behandlas så att även energi tas tillvara⁷⁰. Västmanlands livsmedelsstrategi antogs år 2018 och fokuserar på fyra områden, med mål för bl.a. klimat och miljöområdet. Det är viktigt att tillämpa livsmedelsstrategin (se figur 20) för att minska länets klimatpåverkan på området.

Avfallstrappan eller ”avfallshierarkin” anger en ordning för olika metoder att behandla avfall. Den grundar sig på ett EU-direktiv och är en metod där det högst prioriterade steget; förebyggande av avfall beskrivs i miljöbalkens hänsynsregler.

Avfallstrappan är uppdelad i 5 steg och inleds med att förebygga och minimera avfall och avslutas med sista steget som är att deponera om inte återanvändning, återvinning eller energiutvinning är möjlig.



Figur 22. VafabMiljös illustration av EU:s avfallshierarki (med tillåtelse från VafabMiljö).

Handlingsinriktningar delområde Hållbar konsumtion:

- Tillämpa livscykelperspektiv och LCA för att ge ett stöd till att beräkna produkters hållbarhet och klimatpåverkan.
- Genomföra insatser som bidrar till minskat matsvinn, minskade avfallsmängder, ökad insamling av matavfall samt ökad återanvändning och återvinning.
- Implementering av regionala livsmedelsstrategin och på den följande handlingsplaner.
- Tillämpa avfallstrappan med utgångspunkt att förebygga och minimera avfall.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET KONSUMTION

En ökad medvetenhet i länet har bidragit till att konsumtion med negativ klimatpåverkan har minskat betydligt. Andra värden än materiell standard har fått utrymme och både produktion och konsumtion är resurseffektiv. I Västmanland utnyttjas de lokala resurserna och landsbygdens förmåga att producera livsmedel och biodrivmedel, vilket bidrar till en ökad självförsörjningsgrad i länet. Matsvinnet är minimerat och det matavfall som uppkommer samlas in och behandlas biologiskt. Avfallsmängderna har minskat och materialflödena i samhället har i stor utsträckning blivit cirkulära. Inom näringslivet finns ett fokus på att sälja en funktion eller en tjänst med låg klimatpåverkan, snarare än en produkt.

FOKUSOMRÅDE

Förnybar energi



Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Frisk luft; Giftfri miljö; Skyddande ozonskikt; Säker strålmiljö⁶⁹.

Till de förnybara energikällorna räknas bl.a. vindenergi, solenergi, geotermisk energi, hydrotermisk energi, vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsverk samt biogas. I Västmanland kommer basen av den elenergi som används från vattenkraft som tillförs länet utifrån. Kraftvärmeverken i länet producerar både el och värme från biobränsle och är på väg att fasa ut fossila bränslen i energiproduktionen. Länets egna produktion av vattenkraft är marginell, även solenergi och vindkraft utgör en mycket liten del av energitillförseln, figur 8. Länets bussar i kollektivtrafik körs helt utan fossila bränslen.

Bussarna körs främst på regionalt producerad biogas men också el och biodiesel. Biogas kan även nyttjas av andra typer av fordon.

Användningen av förnybara energikällor påverkar inte klimatet på samma sätt som användningen av fossila energikällor. Sol-, vind- och vattenkraft är exempel på sådana källor som ger lägre utsläpp av koldioxid ur ett livscykelperspektiv än el producerad från exempelvis kol och olja. Natur, människor och djur runt omkring kraftanläggningar kan dock påverkas av dessa på olika sätt.

Ökad produktion och användning av förnybar energi från exempelvis sol, vind och biobränsle är en förutsättning för att kunna ersätta fossila bränslen och minska utsläppen av växthusgaser. Lokal el-, värme- och drivmedelsproduktion ger en ökad försörjningstrygghet med minskad känslighet för omvärldsförändringar. Biodrivmedel har en viktig roll att fylla i en framtida fordonsflotta som ska vara oberoende av fossila bränslen. Då konkurrensen om skogsråvara väntas öka framöver är det viktigt att denna resurs inte tas för given. Det är genom ett resurseffektivt nyttjande av förnybara energikällor som energiomställningen ska ske.

I ett regionalt perspektiv ger förnybar energiproduktion också nytta i form av sysselsättning, affärsmöjligheter och försörjningstrygghet. Det är viktigt att hitta de områden där Västmanland, utifrån regionens förutsättningar, kan bidra på bästa sätt.

Mål för fokusområde: Förnybar energi

Ökad produktion av förnybar energi ger lägre utsläpp av klimatpåverkande gaser

Delområden

Förnybara energikällor	Förnybar energi i samhällsplanering	El från solen	Vindkraft i länet
Handlingsriktningar			
Utredda: – Potential för solenergi – Potential för vindkraft – Potential för vattenkraft – Potential för biobränsle	– Beakta förnybar energi tidigt i samhällsplaneringen – Laddinfrastruktur el – Nya alternativa bränslen med tillhörande infrastruktur	– Solelskollen för att identifiera lämpliga tak – Projekt som främjar en ökad användning av el från solen	– Vindkartering och vindstrategi – Tillstånd för ca 30 vindkraftverk i Norberg

FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR

Här redovisas uppskattade potentialer för länets förnybara energikällor på områdena solenergi, vindkraft, vattenkraft och biobränsle.

Solenergi

Solstrålningen innehåller drygt 1 000 kWh energi per kvadratmeter och år i Sverige. Den solenergi Västmanland tar emot är stor och över året skulle solinstrålningen vara tillräcklig för att förse länet med den energi som behövs. Energin finns, utmaningen är att omvandla den till en form som samhället kan använda. Ett vanligt villatak tar emot cirka fem gånger mer solinstrålning än husets totala energianvändning på ett helt år. Hur mycket en solcellsanläggning producerar beror bland annat på solinstrålning, lutning, väderstreck, skuggning och verkningsgrad. Med hjälp av bl.a. investeringsstöd för solceller har utbyggnaden i länet ökat, men sett till den totala tillförseln är mängden solenergi marginell. På senare år har investeringskostnaden per installerad kW minskat vilket ytterligare ökar förutsättningarna för en utökad elproduktion från solen.

Med hjälp av batterier kan överskottsel från en solcellsanläggning lagras från produktion under dagen för användning på kvällen när solen har gått ned. Det gör att produktionen av el bättre matchar konsumtionen vilket gör att man får en högre utväxling av solcellerna. Att bli självförsörjande till den punkt att elektricitet från nätet inte längre behövs kräver väldigt stor lagringskapacitet och blir i dagsläget kostsamt¹⁷.

För att sol ska kunna bidra till att uppnå målet om 100 procent förnybar elproduktion till år 2040 måste produktionen öka jämfört med dagens marginella nivå. Energimyndigheten menar att nivån kan öka till mellan 5 och 10 procent av den totala elanvändningen i Sverige år 2040.

Vindkraft

Västmanland har inget utpekade riksintresseområde för vindkraft och aktuell produktion är så låg att den inte syns i statistiken¹². Vindförhållandena har bedömts vara bättre i andra delar av landet och mer lämpade områden har prioriterats. De verk som byggs idag är dock högre och mindre känsliga för vindförhållandena, varför möjligheterna för etablering behöver ses över igen. Vindkraften kan regleras genom att ha en god spridning, eftersom det alltid blåser någonstans i landet.

Energimyndigheten och Naturvårdsverket har fått i uppdrag att ta fram en nationell strategi för hållbar vindkraftsutbyggnad, som enligt tidplan ska vara klar i början av år 2020. Utöver problembeskrivning kommer strategin bl.a. att innehålla en metodik för hantering av målkonflikter mellan energi-, klimat-, natur- och friluftsintratten och frågor om människors intressen. Ur energi- och resurssynpunkt är den mest avgörande faktorn att vindkraften lokaliseras till platser med goda vindförhållanden. Det är också viktigt att produktionen blir spridd över landet av hänsyn till behovet av att bygga ett robust elsystem. Energimyndigheten bedömer att vindkraft är det produktionsslag som har störst potential för ny förnybar elproduktion i Sverige idag och att minst 60 TWh ny vindkraft är nödvändigt för att nå målet¹⁸. I länsstyrelsernas regleringsbrev år 2019 uttalas uppgiften att verka för att öka andelen förnybar energi i länet, särskilt avseende insatser för att uppnå planmässiga förutsättningar för en utbyggnad av vindkraft.

Vattenkraft

Vattenkraften producerar under ett normalt år ca 67 TWh el i Sverige, vilket motsvarar cirka 45 procent av elproduktionen. Det gör vattenkraften till den enskilt största förnybara elproduktionsslaget i Sverige. Vattenkraften är av stor betydelse, dels som produktionskälla, dels som reglerkraft till de övriga kraftslagen. Det sker ingen utbyggnad av ny storskalig vattenkraft i Sverige idag utan fokus ligger främst på miljöanpassningar och effektiviseringar av befintliga anläggningar.

I Västmanland utgör den i länet producerade vattenkraften 1,6 procent av tillförseln eller 147 GWh. Det finns inga planer på någon strategisk utbyggnad³⁹.

Biobränsle

Biobränslen är förnybara bränslen som är producerade av biomassa, det vill säga organismer som bildades och slutade leva för en kort tid sedan. Energin i biobränslena kallas bioenergi och är kemisk lagrad solenergi som bundits i olika former av biomassa med hjälp av fotosyntes. Bioenergi är i dag den största förnybara energikällan, med stor potential att öka ytterligare. Användningen av bioenergi behöver öka för att ersätta fossila bränslen, samtidigt som bioenergi behöver användas mer effektivt. Biobränslen används för småskalig värmeproduktion, produktion av fjärrvärme och el i kraftvärmeanläggningar, storskalig värmeproduktion för fjärrvärme och för industrins processbehov. Biobränslen används också, och kommer att användas mer, för

drivmedelsproduktion. Konkurrens om skogsråvaran väntas öka framöver och den prioriteringsordning som finns ska tillämpas; till förbränning ska endast användas den biomassa som inte kan användas till annat. Även den biologiska mångfalden riskerar att påverkas negativt om vi tar ut alltför mycket ur våra skogar.

Övriga förnybara energislag

Vätgas kan vara en möjlig komponent för ett hållbart energisystem inom alla sektorer. Med vätgas kan man lagra, transportera och tillhandahålla förnybar energi från till exempel sol och vind. Genom att använda vätgas tillsammans med bränslecellsteknik får man avgasfria bilar och bussar där rent vatten är det enda utsläppet. Tekniken används i dag världen över för att lagra sol- och vindkraft, göra bostäder självförsörjande på energi och till fordon helt fria från skadliga utsläpp⁸¹.

I Västmanland bör det finnas en öppenhet för nya förnybara alternativ, som kan komma inom en snar framtid. Viktigt dock i sammanhanget att inte glömma bort systemperspektivet inför större investeringar.

Handlingsinriktningar delområde Förnybara energikällor:

- Solenergi producerad i länet ska stå för minst 5 procent av tillförseln av elanvändningen år 2030.
- Utifrån kartläggning ta fram en vindstrategi och nyttja vindkraft i Västmanland
- Biobränsle utvecklas i länet i form av nya alternativa förnybara bränslen och en högre verkningsgrad i processerna.

FÖRNYBAR ENERGI I SAMHÄLLSPLANERING

I framtiden behöver den förnybara energin ta en mer naturlig del i samhällsplaneringen. Med t.ex. integrerade solceller i byggnadsmaterial och småskaliga, fastighetsanpassade vindkraftverk kan vi i högre grad få den förnybara energin närmare platsen för användning. Teknikutvecklingen bör göra att vi får fler alternativ än vad som finns på marknaden

idag. Laddstationer för elfordon ska vara tillgängliga och strategiskt placerade i länet, både i tätorter och på landsbygden. Beräkningar indikerar att framtida elfordon till 80 procent kommer att laddas i anslutning till hemmet.

Fjärrvärme är den vanligaste uppvärmningsformen i Sverige. I Västerås är 98 procent av fastigheterna anslutna till fjärrvärmenätet och flera av de övriga kommunerna i länet har väl utbyggd fjärrvärme. Från och med år 2020 ska Mälarenergi enbart använda förnybara bränslen, vilket minskar klimatpåverkan från Kraftvärmeverkets produktion. Sala-Heby Energi (SHEAB) levererar idag både el och värme som är 100 procent förnybar. Produktionen i Kungsör är till 99 procent förnybar. Potential finns för bättre nyttjande av restvärme och tillvaratagande av kyla i systemet.



idag. Laddstationer för elfordon ska vara tillgängliga och strategiskt placerade i länet, både i tätorter och på landsbygden. Beräkningar indikerar att framtida elfordon till 80 procent kommer att laddas i anslutning till hemmet.

Handlingsinriktningar delområde Förnybar energi i samhällsplanering:

- Förnybar energi ska vara en integrerad del av samhället.
- Laddinfrastruktur för elfordon är lättillgänglig, både i tätorter och på landsbygden.
- Öppenhet för att utveckla alternativa förnybara bränslen och den infrastruktur som krävs.

EL FRÅN SOLEN

Solelportalen²⁰ på Energimyndighetens webbplats tillhandahåller användbar information för fastighetsägare; såsom näringsidkare, lantbrukare och bostadsrättsföreningar. Portalen ger svar på frågor om förutsättningar, storlek på anläggning, stöd och intäkter samt indikation på kostnader när det gäller solceller.

Solkartan⁶⁸ är ett verktyg som används för att identifiera lämpliga tak för solceller. Genom att lägga in takytans storlek och riktning i verktyget är det möjligt att få fram en uppskattning på hur mycket energi solcellerna skulle kunna generera, investeringskostnaden och avskrivningstid. Verktyg som detta och liknande metoder underlättar för fastighetsägare att våga investera i solenergi.

Handlingsinriktningar delområde El från solen:

- Använda verktyg och metoder för att underlätta beräkningar för investering i solenergi; t.ex. Solelportalen och Solkartan. Säkerställ att hela länet är täckt.
- Länsstyrelsen i Västmanland tar en fortsatt aktiv roll i projektet Framtidens solet.

Framtidens solet är ett projekt där Länsstyrelsen i Västmanland är engagerat som samverkanspart²⁵. Framtidens solet drivs av Länsstyrelsen i Östergötland tillsammans med bland andra, Energikontoret i Mälardalen, Region Örebro och Almi Företagspartner. Projektets syfte är att markant öka investeringstakten i solet i små och medelstora företag i Östra Mellansverige och därmed bidra till minskade koldioxidutsläpp och ökad konkurrenskraft för näringslivet i regionen. Projektet pågår t.o.m. maj år 2022. Projektorganisationen arbetar behovsstyrt för att följa nya behov och trender på marknaden. I uppdraget ingår att genomföra utredningar, kartläggningar, informationsinsatser, kunskapsöverföring m. m., som ska leda till konkreta insatser gentemot företag för att visa på möjligheterna att satsa på solet, antingen som affärsidé, användning eller som en aspekt att använda i marknadsföringen och varumärkesstärkande insatser.

VINDKRAFT FRÅN LÄNET

Som tidigare nämnts har Västmanlands län inte landets bästa förutsättningar för vindkraft; det blåser inte tillräckligt mycket på platser där det är lämpligt att bygga vindkraftverk. En ny vindkartläggning följt av en vindstrategi skulle vara ett användbart verktyg inför nästa steg med utökad vindkraft i länet.

I juni 2016 meddelade Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Uppsala tillstånd för 33 vindkraftverk i området Målarberget, som är beläget i Norberg och Avesta kommuner. Idag nyttjas området främst för skogsbruk och är väl genomskuret av vägar vilka också kan användas i samband med anläggning av vindkraftsparken. VKS Vindkraft Sverige AB planerar nu för en etablering och driftsättning planeras till årsskiftet 2020/2021. De 27 projekterade vindkraftverken beräknas leverera en effekt på 100 MW, ha en produktions-tid på ca 30 år och leverera el som motsvarar användning till ca 20 000 villahushåll årligen.

Handlingsinriktningar delområde Vindkraft från länet:

- Ta fram en vindstrategi för länet i bred samverkan.
- Dra lärdom av utvecklingen i projekt Målarberget.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET FÖRNYBAR ENERGI

Solen är Västmanlands mest prioriterade energikälla och en stor del av vår el levereras från solceller och liknande solenergilösningar. Med hjälp av nya innovativa lösningar för lagring av solenergi är solen länets primära energikälla. Solenergi i omvandlad form till vindkraft bidrar väsentligt till energiförsörjningen i länet och utjämnar tillförseln från solenergi. Bunden solenergi i form av bioenergi används på ett resurseffektivt sätt samtidigt som vi värnar råvaran från skogen. Kollektivtrafiken drivs på förnybar energi och övriga energieffektiva fordon som behövs drivs på el eller nyutvecklade förnybara bränslen.

DEL B - KLIMATANPASSNING

FOKUSOMRÅDEN DEL B

Ekosystem-tjänster	Bebyggelse och förvaltning	Samhället funktioner	Krisberedskap	Klimatanpassad utveckling i Västmanland
---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----------------------	--

Som beskrivits i inledningen till denna strategi så pågår klimatarbetet i två samtidiga spår, det ena handlar om att minska klimatpåverkan och att ställa om energisystemen (mitigation) och det andra – som denna del av strategin fokuserar på – syftar till att identifiera klimatrelaterade risker och sårbarheter samt vidta förberedelser för att i möjligaste mån skydda ekosystem, samhälle, infrastruktur och invånare mot de klimatrelaterade skador och störningar från de effekter av klimatförändringen som det inte går att undvika (adaptation). Klimatförändringen är inte något som kanske kommer i framtiden, den pågår redan idag²⁸. Genom förberedelser på olika plan och inom olika områden är således förhoppningen att de skador och störningar som klimatförändringen och dess relaterade naturhändelser orsakar inte ska bli alltför allvarliga, och att irreversibla skador på ekosystem i möjligaste mån undviks.



I denna del av strategin berörs fokusområden som är i behov av skydd mot klimatrelaterade störningar och skador (Ekosystemtjänster; Bebyggelse och förvaltning; Samhällets funktioner), ett fokusområde som handlar om beredskap för att skydda befintliga samhällsvärden (Krisberedskap), och ett fokusområde inriktat på att inte bara skydda länets utvecklingsmöjligheter från störningar utan också på att tillvarata de eventuella möjligheter som uppstår i ett förändrat klimat (Klimatanpassad utveckling i Västmanland). Varje fokusområde är indelat i delområden med identifierade handlingsinriktningar för klimatanpassningsarbetet. Verkligheten är dock inte lika prydligt indelad utan i realiteten så är överlappningen av intressen och utmaningar mellan dessa områden mycket stor, vilket pekar på nödvändigheten av samverkan mellan olika sektorer och aktörer för bästa möjliga beslutsunderlag och genomförandekapacitet.

VAD ÄR KLIMATANPASSNING?

Klimatanpassning⁶⁵ handlar alltså främst om att analysera klimatrelaterade risker och sårbarheter, samt att genomföra anpassningsåtgärder för att minska risken för skador och störningar på de samhällskritiska verksamheterna, den fysiska miljön och infrastrukturen samt på ekosystemen, vars orsak är den nuvarande och framtida klimatförändringens direkta och indirekta effekter. Men klimatanpassning handlar också om att identifiera eventuella möjligheter och nyttor som ett förändrat klimat för med sig. Syftet är således att minska samhällets sårbarheter och öka dess beredskap och robusthet. Klimatanpassningsarbetet kompletterar arbetet med åtgärder för att minska växthusgasutsläppen, och dessa kan ha potentiella synergieffekter.

VARFÖR BEHÖVER VI KLIMATANPASSA?

I regeringens proposition för en nationell strategi för klimatanpassning⁴¹ identifieras behovet att vidta klimatanpassningsstrategier inom flera samhällssektorer och geografiska områden. Särskilt angelägna naturhändelser att förbereda samhället för - med avseende på de negativa konsekvenser för samhälle, infrastruktur och företag som förutses genom olika klimatscenarier - är ras, skred, erosion, översvämningar, skyfall, torka och bränder. Andra förväntade riskbilder som bör hanteras är höga temperaturer som innebär hot mot hälsa och välbefinnande för människor och djur; brist i vattenförsörjning för enskilda, jordbruk och industri; ökad förekomst av skadegörare, sjukdomar och invasiva främmande arter som påverkar människor, djur och växter. Dessutom bör uppmärksammas de biologiska och ekologiska effekter som påverkar förutsättningarna för en hållbar utveckling, samt påverkan på inhemsk och internationell livsmedelsproduktion och handel.

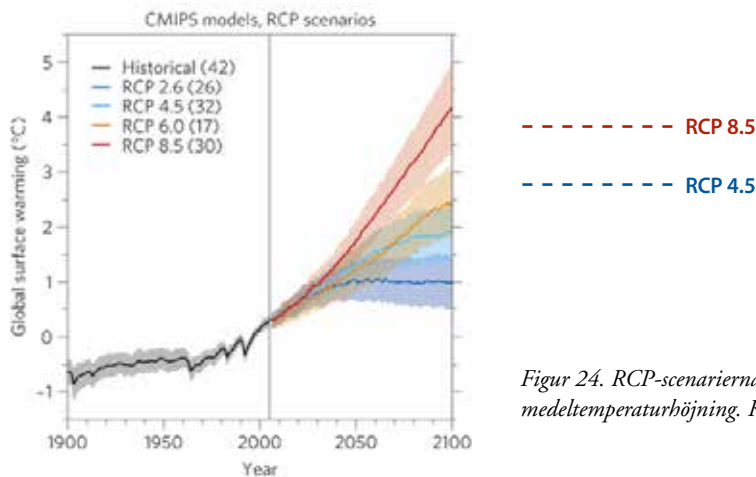
VILKEN FRAMTID SKA VI ANPASSA OSS TILL?

De stora osäkerheter som präglar framtidens klimatscenarier har inte bara att göra med komplexiteten och osäkerheterna i klimatmodelleringsverktygen utan de har till stor del att göra med de vägval som människor och samhällen gör avseende de aktiviteter som bidrar till ökande nivåer av växthusgaser i atmosfären. Ifall snabba och substantiella omställningar görs förutspås mildare klimatförändringar i framtiden, medan varje fördröjning av effektiva klimatåtgärder ökar risken för avsevärda - och potentiellt irreversibla - ekologiska och materiella skador samt samhälleliga störningar orsakade av klimatrelaterade naturhändelser. För att illustrera olika klimatriskscenarier presenterar SMHI i deras rapport 'Framtidsklimat i Västmanlands län'⁶⁴ två s.k. RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways): RCP 4.5 (låga utsläpp och kraftfull klimatpolitik) och RCP 8.5 (höga utsläpp och ingen tillkommande klimatpolitik) för tiden fram till år 2100 (se figur 23 och 24). Dessa scenarier och de framtida klimatförändringar de illustrerar presenteras bland annat i form av globalt genomsnittliga temperaturförändringar. Det är viktigt att känna till att den globala uppvärmningen, som presenteras som en genomsnittlig temperaturhöjning (figur 24), inte fördelar sig jämt över planeten, utan att det handlar om en avsevärt högre temperaturhöjning ju närmare polerna man kommer. Därför kan vi i Sverige räkna med en ungefärligen dubbelt så stor medeltemperaturhöjning som den globalt genomsnittliga, och särskilt uttalat blir det i de norra delarna av landet.

	RCP 4.5	RCP 8.5
Koldioxidutsläpp	Ökar något, kulminerar omkring år 2040.	Tre gånger dagens nivå vid år 2100, och metangasutsläppen ökar kraftigt.
Befolkningsmängd	<9 miljarder vid seklets slut.	12 miljarder vid seklets slut.
Markanvändning	Lågt arealbehov för jordbruksproduktion, bl.a. till följd av större skördar och förändrade konsumtionsmönster. Omfattande skogsplanteringsprogram.	Ökade anspråk på betes- och odlingsmark för jordbruksproduktion.
Energi	Låg energiintensitet.	Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt. Stort beroende av fossila bränslen. Hög energiintensitet.
Klimatpolitik	Kraftfull klimatpolitik	Ingen tillkommande klimatpolitik.

Figur 23. Antaganden bakom RCP 4.5 och RCP 8.5. Källa: SMHI.

RCP står för 'Representative Concentration Pathways' och illustrerar möjliga utvecklingsvägar för olika utsläppsscenario, som visar hur växthuseffekten kan komma att förstärkas i framtiden. Bakom varje scenario finns alltså antaganden om besluts- och handlingsvägar som ännu ej är valda, vilket är det som bidrar till osäkerheter kring vilket scenario som bäst återspeglar det framtida klimatet. Denna grund för osäkerhet innebär att inget scenario är mer sannolikt än något annat⁴⁷. Det finns även två ytterligare scenarior – RCP 2.6 och RCP 6.0 – men inom forskningen har fokus legat på RCP 4.5 och RCP 8.5.



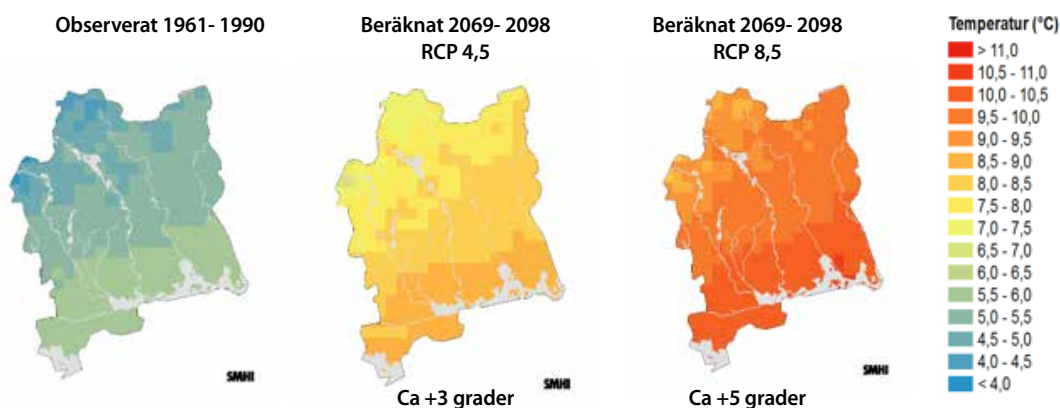
Figur 24. RCP-scenarierna avseende global medeltemperaturhöjning. Källa: SMHI.

I närtid följs de två utvecklingsvägarna i RCP 4.5 och RCP 8.5 åt, men mot mitten av seklet och framåt växer utsläppstorlekarnas betydelse för hur klimatet förändras. För Sveriges del räknar man med att RCP 4.5 leder till en uppvärmning med ca 2-4 grader mot slutet av sekelskiftet och att RCP 8.5 innebär en uppvärmning på ca 4-6 grader. Viktigt att ha i åtanke är att även om dessa temperaturprognoser stannar vid år 2100 så gör inte uppvärmningskurvorna det. Klimatförändringen fortsätter långt bortom år 2100 på grund av tröghet i klimatsystemet.

Enligt IPCC:s specialrapport från 2018²⁸ om 1,5 graders global uppvärmning finns det stora och allvarliga skillnader i konsekvenser om världen skulle lyckas hålla sig till en global uppvärmning om 1,5 grad, jämfört med om vi uppnår eller passerar 2 graders temperaturhöjning. IPCC förordar därför genomgripande systemskiften som på ett skyndsamt sätt genomför åtgärder i samtliga samhällets sektorer, för att försöka undvika den signifikant ökade riskbild som varje temperaturhöjning medför.

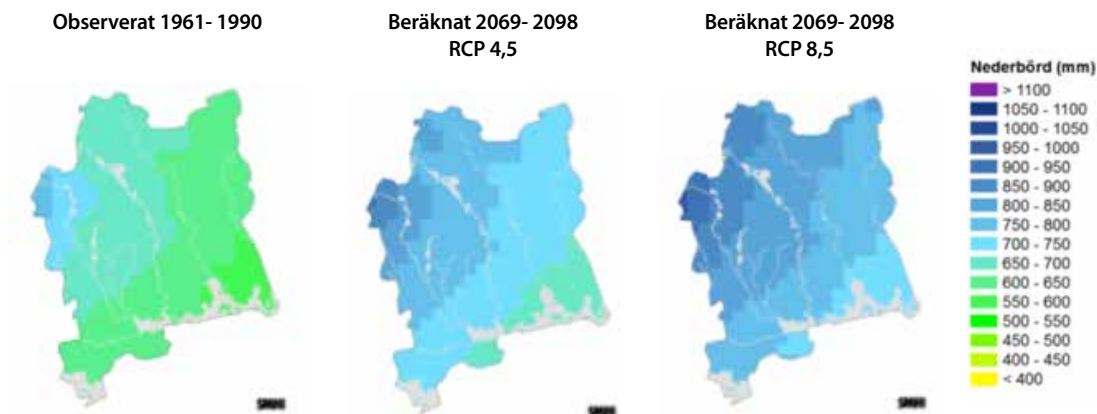
HUR SER FRAMTIDSPROGNOSEN UT FÖR VÄSTMANLAND?

För Västmanlands del pekar SMHI:s RCP-analys⁶⁴ på en gradvis uppvärmning av årsmedeltemperaturen, med ca 2 graders uppvärmning i mitten av seklet medan det vid sekelskiftet kan ha uppnått en genomsnittlig uppvärmningseffekt på mellan 3 grader (RCP 4.5) och 5 grader (RCP 8.5), se figur 25. Förutom en höjning av årsmedeltemperatur väntas värmeböljorna öka. RCP 8.5 visar på ett vid sekelskiftet årsmedelvärde av 20 dagar i följd där dygnsmedeltemperaturen är över 20°C.

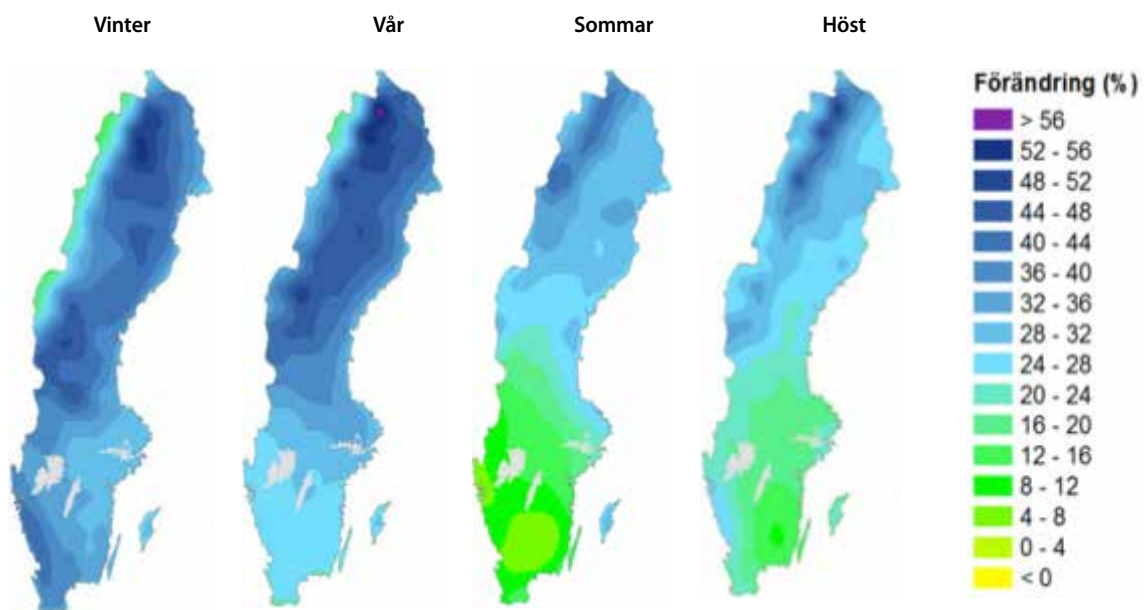


Figur 25. Årsmedeltemperatur för Västmanland för RCP 4.5 och RCP 8.5 jämfört med temperaturdata från 1961 – 1990⁶⁴.

Med en varmare atmosfär avdunstar och cirkulerar vatten mer och snabbare, vilket ger mer nederbörd. Årsmedelnederbörden väntas därför öka med 15–20 % mot seklets slut, se figur 26, med störst ökning under vinter och vår, se figur 27. Andelen kraftig nederbörd (skyfall) väntas också öka med uppemot 20 % beroende på RCP-scenario.



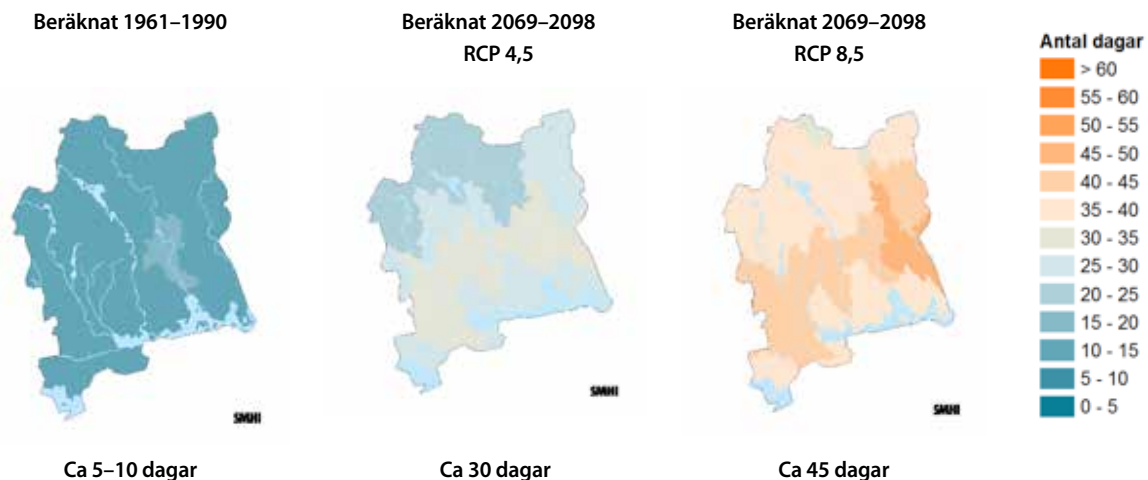
Figur 26. Årsmedelnederbörd för Västmanland för RCP 4.5 och RCP 8.5 2069-2098 jämfört med observationsdata från 1961–1990⁶⁴.



Figur 27. Nederbördsförändring i Sverige för respektive årstid för RCP 8.5 2069-2098 jämfört med observationsdata från 1961–1990. Källa:SMHI.

Den totala årstillrinningen i länets vattendrag väntas öka med ca 10 % kring sekelskiftet, framförallt beroende på en ökad vintertillrinning om 20–50 % (RCP 4.5) eller 35-75 % (RCP 8.5) i samtliga vattendrag. Mer nederbörd förväntas särskilt under vintertid och då i form av regn snarare än snö. Vårflodstoppen kan komma att förändras i och med de förändrade nederbördsmönstren under vintertid.

Under vår och sommar kan det uppstå en minskad tillrinning (10-20 % enligt RCP 4.5; 20-30 % enligt RCP 8.5). En förlängning av den säsong som präglas av låga flöden förväntas, med ca 20–50 fler dagar (RCP 8.5) vid sekelskiftet. Likaså räknar man med en ökning av dagar med låg markfuktighet, från dagens 15 till ca 25–30 dagar för RCP 4.5 eller 35–45 dagar för RCP 8.5, se figur 28. Några andra konsekvenser av uppvärmningen, som kan erbjuda en positiv möjlighet, är en förlängd vegetationsperiod (7 veckor enligt RCP 4.5; ca 80 dagar enligt RCP 8.5), och ett minskat behov av uppvärmning. Detta kan dock delvis ersättas av ett förväntat ökat behov av kylning under sommarperioden.



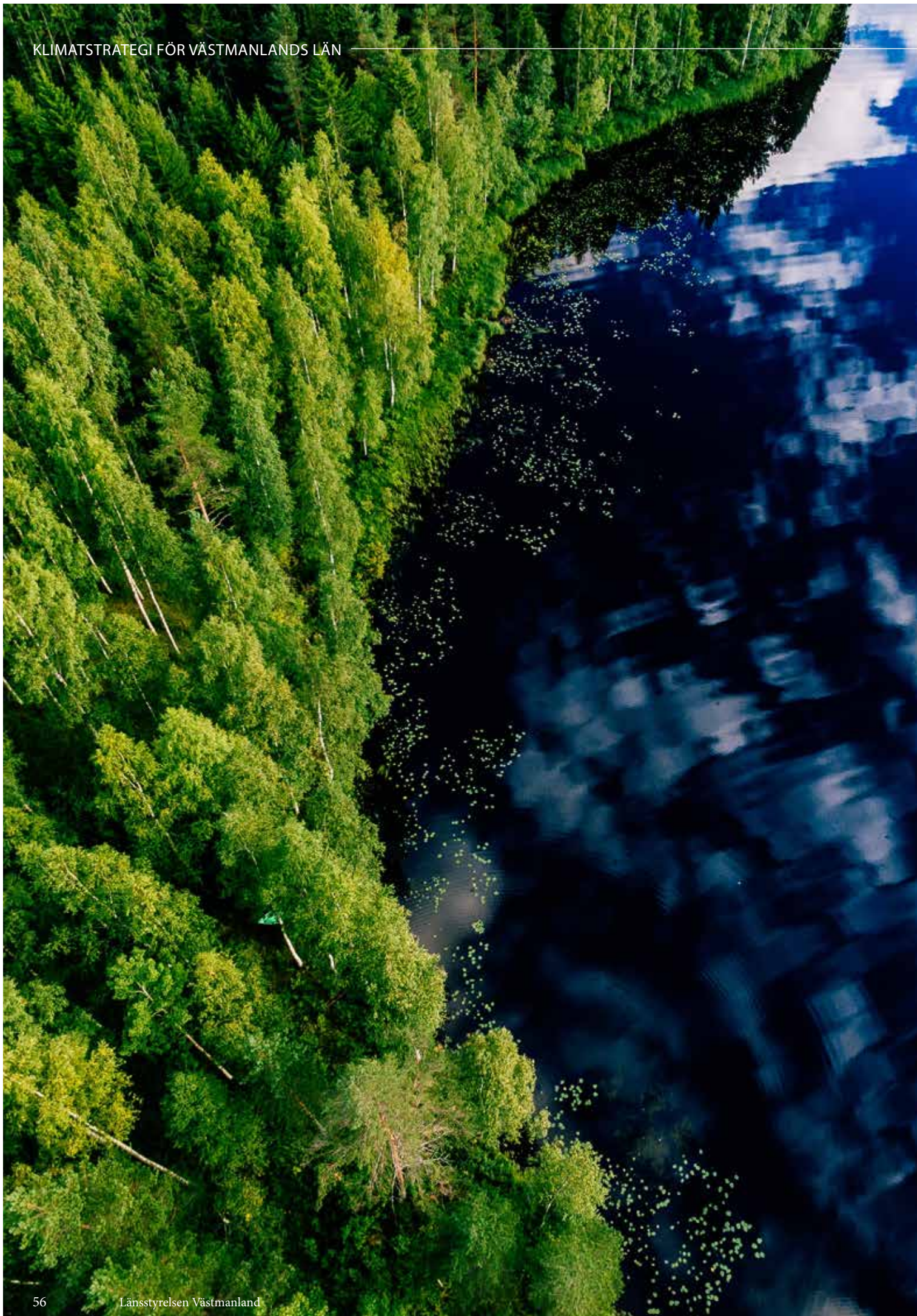
Figur 28. Antal dagar med låg markfuktighet i Västmanland för RCP 4.5 och RCP 8.5 jämfört med observationsdata 1961–1990⁶⁴.

För mer lokala data och scenariebeskrivningar hänvisas till SMHI:s rapport 'Framtidsklimat i Västmanlands län – enligt RCP-scenarier' som går att ladda ner från Länsstyrelsens hemsida.

HUR GÅR KLIMATANPASSNINGSRARBETET TILL?

Grunden för klimatanpassningsarbetet utgörs av kunskap om klimatsystemet och information om klimatförändringarna. Dessa genereras, som nämnts ovan, genom klimatmodellering i olika RCP-scenarios och finns tillgängliga hos SMHI⁶⁵. Genom inhämtande av grundläggande data om geografiska och geologiska förutsättningar (kartering, geodata) för ett givet område kan man sedan göra simuleringar av tänkbara scenarios, vilket ger information om sårbara objekt, platser och funktionsflöden som behöver åtgärdas eller beaktas i fysisk planering och i beredskapsplaneringen. Denna information kan sedan valideras genom jämförelser med information om historiska händelser och konsekvenser som då uppstod. Tillsammans med omvärldsbevakning och identifiering av olika verksamheters kritiska beroenden av förhållanden och skeenden utanför länsgränsen utgör den lokala och regionala kännedomen en god grund för att göra risk- och sårbarhetsanalyser. Dessa bör utgå ifrån multipla scenarios. Med risk- och sårbarhetsanalysen som utgångspunkt formuleras åtgärdsplaner (t.ex. för att upprätta skyddskonstruktioner eller etablera naturbaserade lösningar), och beredskapsplaner upprättas (inkl. varningssystem, rutiner, samverkan och samordning)⁶⁵. Kunskap om behoven och förutsättningar för klimatanpassning integreras lämpligen även i det kommunala och regionala planeringsarbetet.

IPCC²⁸ rekommenderar att arbetet med minskad klimatpåverkan och klimatanpassning genomförs på ett integrerat sätt präglad av delaktighet, vilket kan underlätta för snabba förändringar både i städer och landsbygder. För högsta effektivitet i insatserna rekommenderar IPCC att åtgärderna samordnas med ekonomiskt och socialt hållbar utveckling, liksom att nationella myndigheter stödjer lokala/regionala myndigheter och beslutsfattare.



FOKUSOMRÅDE

Ekosystemtjänster



Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Ingen övergödning; Levande sjöar och vattendrag; Grundvatten av god kvalitet; Myllrande våtmarker; Levande skogar; Ett rikt odlingslandskap; Ett rikt växt- och djurliv⁶⁹.

IPCC:s rapport från 2018²⁸ visar att klimatrelaterade risker för både naturliga och mänskliga system är av betydande omfattning redan vid 1,5 graders höjning (avser globalt genomsnittlig temperaturhöjning) och att temperaturhöjningar däröver kan få oåterkalleliga effekter på ekosystem och biologisk mångfald. Fungerande ekosystem och god biologisk mångfald är grundförutsättningarna för liv. Ekosystemtjänster är ett begrepp som synliggör alla de 'tjänster' naturen utför gratis och som är nödvändiga för att vi människor – och andra levande varelser och organismer – ska leva och frodas. Några exempel på ekosystemtjänster är produktion av syre och dricksvatten, rening av luft och vatten, värmereglering, nedbrytning av materia, produktion av livsmedel och material för exempelvis byggande. Det kan finnas ett behov av att synliggöra ekosystemtjänsternas värde för samhället. Naturvårdsverket skriver i sin handlingsplan för klimatanpassning⁴⁷ att "Resilienta ekosystem, stabila populationer och god genetisk variation är nycklar till en långsiktigt hållbar anpassning av den svenska naturmiljön." och konstaterar samtidigt att klimatförändringen sannolikt är en av de viktigaste orsakerna till framtida förluster av biologisk mångfald och ekosystemtjänster.



I och med det varmare klimatet flyttar klimat- och vegetationszoner norrut, vilket påverkar djurs och växters livsvillkor. Detta har en effekt på deras reproduktionsförmåga och på populationers storlek och fördelning, och det gäller för både nyttoarter och skadeorganismer. Som konsekvens kan vissa arter försvinna medan andra, nya arter etablerar sig. Hur dessa nya arter påverkar sin omgivande miljö går inte helt att förutsäga.

Ett varmare klimat förlänger växtsäsongen och ändrar tidpunkterna för sådd och skörd, vilket medför en möjlighet att bredda antalet odlade arter. Förutom direkta effekter på ekosystemen genom att klimatförändringen för med sig nya biologiska förutsättningar genom temperatur- och nederbördsförändringar, följer även indirekta effekter genom förändrad markanvändning. Ett exempel på direkt påverkan är att den ökade nederbörden sannolikt riskerar leda till ökad utlakning, med ökade halter av humus, näringsämnen och föroreningar i vattendrag och sjöar som resultat.

Generellt kan man säga att ekosystem som präglas av en rik biologisk mångfald har bättre motståndskraft mot störningar⁶⁵. Förutom högre motståndskraft mot klimatrelaterade effekter har ofta välmående ekosystem dessutom en kapacitet att återuppbygga sig själv efter skada. Detta skiljer ekosystemen (den 'gröna infrastrukturen') från den 'grå infrastrukturen' som kräver fysisk återuppbyggnad och underhåll, som kan vara mer kostsamt. Att investera i och skydda resiliens hos ekosystemen är därför i många fall en kostnadseffektiv åtgärd jämfört mer 'hårda' lösningar som byggda skyddsstrukturer eller reparationer efter uppkommen skada⁶⁵. En följd av detta är att det finns behov att utforma och implementera metoder för miljöövervakning av ekosystemtjänster och biologisk mångfald som i god tid uppmärksammar klimatrelaterade förändringar som kräver insatser.

Mål för fokusområde: Ekosystemtjänster Välfungerande och klimatrobusta ekosystem, och rik biologisk mångfald			
Delområden			
Biologisk mångfald	Vatten	Skog	Odlingslandskap
Handlingsinriktningar			
– Implementera regional strategi för grön infrastruktur – Rutiner för klimatanpassad uppföljning av skyddade områden, överväganden om förstärkt skydd – Rutiner för integrering av klimatspekter i skötsel av skyddade områden – Ökad samordning av markanvändning – Hantering av invasiva främmande arter och skadegörare	– God vattenhantering både vid brist/överskott – Vattenhushållning i landskapet – Säkrad vattenkvalitet – Uppmärksamma behov av förändringar i vattendomar	– Integrering av klimatanpassning i regionalt skogsprogram – Utred möjlighet för ökad kolinlagring i mark – Tillvarata nya möjligheter	– Markavvattning och bevattning – Nya grödor och metoder – Ventilations-/torkanläggningar – Strukturkalkning – Tillvarata längre växt-/betessäsong – Funktionell biodiversitet – Hantering av skadegörare och smittor – Krisberedskap vid infrastrukturstörning

BIOLOGISK MÅNGFALD

Miljö kvalitetsmålen Myllrande våtmarker och Ett rikt växt- och djurliv bedöms inte bli uppnådda till 2020. Den biologiska mångfalden fortsätter att utarmas och den huvudsakliga påverkansfaktorn är nyttjandet av naturresurserna. Många våtmarker är i behov av skötsel och deras värden påverkas negativt främst av äldre, men även ny, markavvattning samt vattenreglering⁶⁹.

För att säkerställa biologisk mångfald är en fungerande grön infrastruktur en viktig förutsättning. Delar i landskapet som utgör barriärer för utbyte av genetiskt material mellan populationer kan behöva tas bort eller överkommas genom insatser som upprättar gröna korridorer. Även i stads- och tätortsmiljöer bör en fungerande grön infrastruktur främjas för att undvika fragmentering av populationer och livsmiljöer. I ett förändrat klimat där arter kan komma att förändra sin utbredning blir detta extra viktigt. Ett förändrat klimat gör även att förutsättningarna för vissa skadeorganismer kommer att förändras, vilket bland annat kan leda till etablering av nya arter. En bedömning bör göras av invasiva främmande arters påverkan på den biologiska mångfalden, och metoder för att hantera negativa effekter utan ökad användning av miljöskadliga ämnen bör prioriteras. Det behövs alternativ till kemiska växtskyddsmedel för att möta kraven i EU:s direktiv om hållbar användning av bekämpningsmedel i ett förändrat klimat, exempelvis biologiska bekämpningsmedel som NIS (nematoder, insekter, spindeldjur)⁴⁷. Tydlig information om dylika alternativ måste tillgängliggöras för användare inom jord- och skogsbruk, samt inom trädgårdsnäringen.

Eftersom den biologiska mångfalden i hög grad påverkas av förändringar i hur marken brukas är ökad samordning av markanvändning viktig. Samverkan och samförstånd är väsentliga förutsättningar för att skapa långsiktiga resultat som värnar den biologiska mångfalden. Skyddade områdens integritet och funktion måste säkerställas även i ett förändrat klimat, vilket kan komma att kräva ett förstärkt skydd och utökade resurser för skötsel. Med tanke på att skyddade områden i allt högre grad påverkas av markanvändning utanför området är det viktigt att beakta problematiken ur ett landskapsperspektiv, där habitatpåverkande verksamheter (t.ex. vägar, ledningsdragning, dränering och avverkning) kartläggs, sammanvägs och kontinuerligt utvärderas⁴⁷.

Handlingsinriktningar för delområde Biologisk mångfald:

- Implementering av den regionala strategin för grön infrastruktur, där vidareutveckling av arbetet med värde-trakter ingår. Arbetet syftar till att bättre förstå klimatförändringens effekter på skyddsbehov, ekologisk funktion, spridningsvägar och tröskelvärden för arter och livsmiljöer⁸.

- Ta fram rutiner för klimatanpassad uppföljning av skyddade områden, samt kontinuerligt överväga förstärkt skydd av skyddade områden i syfte att stärka deras motståndskraft.
- Ta fram rutiner för att integrera klimataspekter i Natura 2000-bevarandeplaner och skötselplaner för naturreservat.
- Ökad samordning av markanvändning.
- Planera för kartläggning av och hantering av invasiva främmande arter och problematisk utbredning av skadegörare med metoder som inte leder till ökade miljöbelastningar, t.ex. NIS.

VATTEN

Miljö kvalitetsmålen Levande sjöar och vattendrag och Grundvatten av god kvalitet bedöms båda inte bli uppnådda till 2020. För att nå målen krävs en minskning av övergödning, försurning och miljögifter, samt påverkan på vattenmiljöer. Lokala förekomster på senare tid av vattenbrist och låga grundvattennivåer har ökat samverkan inom samhället, men det behövs en ökad takt på förbättringsarbetet bland annat avseende kontroller och förvaltning⁶⁹.

Framtidens klimat väntas föra med sig både mer torka och mer nederbörd⁶⁵, med förändringar i nederbörds-mönster, avdunstning och flöden, samt ändrade flödesvariationer över året²⁹. Förutom torka och vattenbrist kan försämringar i vattenkvalitet ge stora problem för både djur och människor⁶⁵. Även den ökande temperaturen påverkar vattenkvalitet och vattenlevande organismers livsmiljöer.

I Västmanlands län kommer framtidens vintrar att bli blötare genom att nederbörds-mängderna ökar och att en större andel eller så gott som all nederbörd kommer i form av regn istället för snö. Med varmare vintrar kommer dessutom snötäcke och tjäle att minska eller helt försvinna. Detta kommer öka behovet av markavvattning, vilket måste ske inom ramen för gällande vattendomar och med säkerställande av bevarad eller förbättrad vattenkvalitet. För arbete i vatten krävs normalt att man har tillstånd till vattenverksamhet, vilket söks hos Länsstyrelsen. För att erhålla tillstånd krävs att andra markägares fastigheter inte påverkas, att naturmiljön inte påverkas negativt eller att andra allmänna intressen inte skadas. Det är alltså viktigt att beakta den sammanhängande inverkan som avvattning av t.ex. jordbruksmark har på skogsmark, på natur-/kulturmiljön och på andra viktiga samhällsfunktioner²⁹.

Stora variationer i flöden och förändringar av grundvattennivån kan påverka jordens hållfasthet, liksom olika former av vallar och anläggningar kan öka markbelastningen och leda till skred. För att påverka vattennivåer eller flöden kan åtgärder utföras i vattendrag, exempelvis genom utläggning av strukturer, ändrad planform och ökad växtlighet i kantzonen²⁹. Våtmarker har stor potential att stärka landskapets förmåga att jämna ut flödesvariationer genom att de ökar vattnets uppehållstid i landskapet. Dessutom bidrar våtmarker till att minska flöden nedströms, minska översvämningsrisker och öka grundvattentillförseln⁴⁷. Ytterligare fördelar är minskad risk för att mark torkar ut, minskad ytavrinning och därmed minskad risk för erosion och spridning av sediment och näring till vattendrag/sjöar/hav, samt ökad biologisk mångfald³⁵. Ett generellt råd är att förlägga vattenfördröjande åtgärder nedströms näringsrika marker som exempelvis åkrar, alternativt på dessa, i syfte att bibehålla näringsämnen i mark och skydda från näringsavrinning³⁵. Andra åtgärder som bidrar till att säkerställa framtida vattenförsörjning är att dämna i diken, återmeandring, sjö- och flodplansrestaurering, och att plantera träd och växter för att öka infiltrationen i marken³⁵. Dessa åtgärder behöver anpassas i jordbrukslandskapet för att möjliggöra avvattning där sådan behövs²⁹.

Handlingsinriktningar för delområde Vatten:

- Ökad kapacitet till god vattenhantering både vid överskott och brist, vilket involverar både den fysiska samhällsplaneringen och beredskapssamverkan. Vad gäller översvämning så bör både förhöjda vattenstånd i befintliga vattenförekomster och från skyfall beaktas, och ett funktionellt helhetsperspektiv rekommenderas.
- Vattenhushållning i landskapet. Samordning krävs för att inte orsaka skador i närliggande system. Utred möjligheten för markägare att sälja 'blå tjänster'.
- Säkerställande av vattenkvalitet, vilket involverar aktiv bevakning av spridning från föroreningskällor, och säkrad tillgång till säkert dricksvatten för människor och djur.
- Uppmärksamma behov av förändringar i vattendomar.

SKOG

Miljö kvalitetsmålet Levande skogar bedöms inte bli uppnått till 2020 även om utvecklingen på miljöarbetet är positiv. Dock avverkas fortfarande skogar med höga naturvärden liksom det förekommer brister i miljöhänsyn vid avverkning⁶⁹.

Skogen i Västmanland representerar stora ekonomiska och biologiska värden. Västmanlands yta är drygt 500 000 hektar, varav ca 341 000 hektar utgörs av skog. Av dessa brukas ca 48 procent av privata skogsägare. Virkesförrådet har ökat med ca 20 procent under den senaste 15-årsperioden^{56,60}. Det finns idag ingen avtagande trend i denna ökning, varför man kan förutsätta att virkesvolymen fortsätter att öka. Hur klimatförändringarna påverkar denna volymförändring beror av flera faktorer. Den svenska skogen förväntas få en ökad tillväxt som resultat av ett varmare klimat med längre växtsäsong, men samtidigt ökar riskerna för skador på skogen vilket påverkar både dess biologiska och ekonomiska värden. Några exempel på risker är sämre råvarukvalitet, fler skadeinsekter och skadesvampar, rottröta på grund av avverkning under tillväxtsäsong, ökad stormfällning på grund av högre vintervattenstånd och utebliven tjäle, ökad risk för vårfrost som skadar växter som startat sin tillväxt tidigare på året, stora dag-natt-temperaturskillnader, samt ökad risk för skogsbränder^{61,65}. Skogsägare bör i sin växtvalsplanering ta hänsyn till att temperaturzonerna rör sig norrut (i en takt av 0,5-1 meter/timme²).



Växtval, framförallt i form av blandskogar är, liksom hyggesfritt skogsbruk³⁰, även en riskspridningsstrategi⁶⁵. Samtidigt bör alltid introduktion av nya arter i naturen föregås av överväganden avseende de risker det medför för redan etablerad växtlighet och befintliga djurpopulationer.

Andra förhållanden som behöver beaktas är att skogsbrukets infrastruktur i form av vägar för transporter in och ut ur produktionsområden ska fungera även i framtidens klimat med förändrade förhållanden när det gäller till exempel tjäle, översvämningar, ras och skred. Detta påverkar vägarnas bärighet. Med ökad årsnederbörd, blötare vintrar och tätare och intensivare skyfall kommer väl fungerande markavvattnings inom skogsbruket att få ökad vikt. På det följer behovet att följa skogsbrukets effekter på vattenkvaliteten och att anpassa skogsbrukets planering därefter. Nyproduktion eller upprustningsinsatser behöver genomföras med utgångspunkt i framtidens förändrade klimatförhållanden.

Det finns även möjlighet till synergieffekter mellan klimatanpassningsområdet och åtgärder för att minska klimatpåverkan genom att öka kolinlagringen i skogens mark, vilket samtidigt förbättrar markens kvalitet och därmed dess motståndskraft mot störningar. I remissen Skogsskötsel med nya möjligheter poängterar Skogsstyrelsen⁶² att en skog fungerar som en kolsänka så länge som virkesförrådet och kolinlagringen i marken ökar över tid, vilket förutsätter att avverkningsnivåerna ligger under tillväxtnivåerna. Den effektivaste kolsänkan utgörs av obrukad skog, medan den brukade skogens bidrag till att minska klimatpåverkan sker genom produktion av förnybar energi och förnybara material. En identifierad möjlighet för skogsbruket är en ökad efterfrågan på biobränsle och trävaror. Konkurrenskraften för skogens produkter kommer dels från den minskade användningen av fossila bränslen (som präglar t.ex. cement- och plastindustrin), dels som energieffektivt ersättningsmaterial för exempelvis metaller.

Ytterligare en aspekt på skogsbrukets klimatanpassande potential handlar om övervägandet av vattenhushållning i skogslandskapet och lövskogsbarriärer som brandskydd. Därutöver kan plantering av lövträd, hyggesfritt skogsbruk och förlängd period mellan avverkningsbidrag bidra till ökad biologisk mångfald²³. Mellan målen för biologisk mångfald och bioekonomiska intressen kan målkonflikter uppstå.

Handlingsinriktningar för delområde Skog:

- Integrering av klimatanpassning i arbetet med att ta fram ett regionalt skogsprogram.
- Undersök möjligheter för ökad kolinlagring i skogsmark och växtlighet.
- Tillvarata möjligheter till nya produkter, tjänster och marknader.

ODLINGSLANDSKAP

Miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap bedöms inte bli uppnått till 2020 trots att många aktörer gör omfattande naturvårdsinsatser⁶⁹.

Ett förändrat klimat - med dess förändrade nederbördsmonster, ökande temperaturer och perioder med omväxlande risker för översvämning eller torka - innebär nya förutsättningar för jordbruket. Konkurrens om vattenresurserna förväntas öka i framtiden. Odlingsystem och brukningsmetoder som förbättrar markens struktur och infiltrationskapacitet blir viktiga i ett förändrat klimat²⁹. För tillgång till produktiv jordbruksmark i framtiden krävs bland annat väl-dränerad mark som skyddas mot översvämning, men som också syftar till att klara längre perioder av torka, och som kompletteras med bevattningslösningar, som exempelvis dammar. Dränerad mark behövs för produktiv växtodling, för större torktålighet, och för att klara tyngden av jordbruksmaskiner och förhindra skadlig markpackning. 55 procent av den svenska livsmedelsproduktionen kommer från dränerad eller bevattnad mark, men det är en siffra som väntas öka i framtiden (Abraham Joel, SLU, konferensmaterial november 2018, Ösby naturbruksgymnasium). En del jordbruksmark är självdränerande på grund av tillräcklig lutning i terrängen, genomsläpplig mark, och inga uppdämmande hinder nedströms. En stor del av svensk jordbruksmark ligger dock på låglänta slättområden med lerjordar och kräver därför förbättrad dränering. Enligt Jordbruksverket²⁹ så uppskattar de svenska jordbrukarna själva att en dryg femtedel av åkerarealen har brister i dräneringen. Jordbruksverket uppskattar att de årliga investeringarna i täckdikning skulle behöva öka i en omfattning av 2–3 gånger nuvarande investeringsnivå (motsvarar <1 miljard SEK/år) för att anpassas till framtidens klimat.

Ytterligare ett område att beakta för jordbrukets produktionsmöjligheter är att det finns en rik variation av växt- och djurliv som säkerställer tillgång till nödvändiga ekosystemtjänster, t.ex. pollinatörer och steklar som kan utgöra ett försvar mot skadegörare, så kallad funktionell biodiversitet, d.v.s. att flera arter som tillhandahåller samma ekosystemtjänst finns tillgängliga. Aktuella metoder kan vara användning av fångstgrödor och refuger för övervintring och förnyring.

Sveriges möjligheter att producera och exportera jordbruksprodukter förväntas öka, förutsatt att landet kan hålla en god konkurrenskraft i förhållande till andra produktionsländer. Vad som kan odlas påverkas dock inte bara av klimatförhållanden och jordmån, utan också av omständigheter i samhället som t.ex. EU:s regel- och bidragssystem. En ökad efterfrågan på energiråvara kan dessutom göra att större andel av odlingsmarken vigs åt detta ändamål.

För att kunna ta vara på förväntade fördelar med klimatförändringens högre temperaturer och längre växtsäsong krävs alltså fungerande ekosystemtjänster och att jordbruksmarken kan hållas dränerad, samtidigt som detta görs på ett sätt som skapar och bibehåller en god status på vattnet²⁹. Möjligheterna som är förknippade med en längre växtsäsong handlar kanske inte i första hand om odling av helt nya grödor, utan snarare om redan odlade grödor eller ökad odling av redan kända grödor. Nya grödor kan även inbegripa ändrad odlingsföljd eller sortval som ett sätt att hantera torrare somrar (t.ex. majs), blötare vintrar (t.ex. oljerättika) och krav på minskat näringsläckage (fångstgrödor). Vid introduktion av nya grödor krävs medvetenhet om att sådant alltid är förenat med ett risktagande som påverkar omgivande system och aktörer, varför det därför är viktigt att detta sker under övervägande av risk.

En övergripande analys av klimatförändringarnas positiva och negativa effekter på jordbruket visar på att dessa förväntas ta ut varandra⁶⁵. Å ena sidan förväntas de höjda koldioxidhalterna leda till högre avkastning (möjlighet att odla majs och höstsådd spannmål), å andra sidan kan risken för torka och översvämning öka, och skördebetingelserna kan försämrats. Huruvida den ökade tillväxttakten till följd av förhöjd koldioxidhalt påverkar grödornas näringsinnehåll negativt bör beaktas när man analyserar det totala utfallet av klimatförändringens effekter. Till detta kommer risker med ökad förekomst och spridning av skadegörare och sjukdomar, både för djur och växter. På samma sätt som högre temperaturer kan vara gynnsamt för tillväxten av nyttoväxter så gynnas även vissa skadeorganismer, vilket ökar behovet av kunskap om och tillgång till miljövänliga bekämpningsmedel. Ett sätt att minska sårbarheten är en ökad diversifiering av både jordbruket och landskapet. En potentiell synergieffekt kan uppnås mellan klimatanpassning av jordbruket och dess minskade klimatpåverkan genom exempelvis brukningsmetoder som tillåter högre grad av kolinlagring i mark, samt omställning till fossilfri verksamhetsdrift.

Med ett förändrat klimat följer även en förhöjd risk för överföring av smittsjukdomar. Detta kan röra sig om smittor som överförs mellan djur, mellan djur och människor, och mellan människor. I vissa fall rör det sig om ökad spridning av redan kända smittor, i andra fall om etablering av smittor som tidigare inte varit möjliga i Sverige. Dessa smittor kan komma in genom till exempel transporter, via spridning med invandrande värdarter eller genom att spridning och övervintring blivit möjlig på grund av ett mildare klimat. Ökad risk för smittspridning bland jordbrukets djur följer dels på ökad frekvens av översvämningar och dels på förändrad spridning och förekomst av (delvis nya) vektorburna smittor som leder till ökad risk för infektionssjukdomar⁶⁵.

Vad gäller djurhållningen i övrigt så förväntas djuren kunna gå ute längre delar av året, vilket kan leda till högre grad av självhushållning med foder, liksom nya fodergrödor kan komma att bli aktuella i det varmare klimatet. Men värmen ökar, förutom risken för nya djursjukdomar, också risken för värmestress. Djurstallar är som regel inte anpassade till längre värmeböljor, och rätt dimensionerad ventilation är därför tillsammans med klimatsäkrad vattenhållning ett åtgärdsområde inför klimatförändringens förväntade temperaturhöjningar⁶⁵. Med den ökande specialisering som idag syns inom svensk djurhållning ökar sårbarheten generellt sett. Infrastrukturen som ansluter till jordbruksenheter kan utsättas för klimatrelaterade störningar och därmed utgöra en problematisk situation för jordbruket, inte minst för djurhållningen. Det kan t.ex. handla om att vägar inte är framkomliga på grund av ras vilket förhindrar transporter både ut och in från gården. Likaså kan störningar i energiförsörjningen medföra svårigheter med utfodring, gödsling, bevattning och ventilation i djurstallar⁶⁵.

Enligt Jordbruksverket²⁹ har klimatförändringen, befolkningsökningen och världsläget i stort på senare tid fört med sig ett ökat intresse för jordbruksproduktionen i Sverige, vilket bland annat resulterat i en nationell livsmedelsstrategi som sträcker sig fram till 2030 och omfattar hela livsmedelskedjan. För att säkerställa en god livsmedelsproduktion i framtiden behöver jordbruket anpassas till det förändrade klimatet samtidigt som hänsyn tas till övriga miljömål och samhällsintressen. Jordbrukets behov måste vägas mot övriga samhällsintressen rörande vatten, natur och biologisk mångfald. Jordbruksverket²⁹ noterar att förutsättningarna för klimatanpassning ökar när generella åtgärder som främjar jordbrukets lönsamhet genomförs, vilket ökar jordbrukarnas framtidstro och investeringsvilja. De pekar på den tänkbara möjligheten för ökade stöd för dräneringsåtgärder inom ramen för kommande landsbygdsprogram, eftersom det både skulle gynna jordbrukets konkurrenskraft och miljön, samt bidra till klimatanpassning.

Handlingsinriktningar för delområde Odlingslandskap:

- Främja utveckling av markavvattning och bevattning.
- Undersök nya grödor och odlingsmetoder (t.ex. plöjningsfritt, fasta körspår), eventuellt med lokal försöksverksamhet av exempelvis perenna grödor.
- Uppmuntra klimatanpassade investeringar för bland annat ventilations- och torkanläggningar.
- Strukturkalkning. Mer organiskt material i jorden och ökad biologisk aktivitet.
- Tillvarata längre odlings- och betessäsong. Vidareutveckla betes- och foderförmedling.
- Förbättra förutsättningarna för funktionell biodiversitet.
- Använda rutiner och utveckla samverkan för att i god tid upptäcka och identifiera skadegörare, för kunskapsspridning om och tillgång till miljövänliga bekämpningsmedel som t.ex. NIS (=nematoder, insekter, spindeldjur), samt för upptäckt och hantering av smittor och sjukdomar.
- Vidareutveckla krisberedskap vid infrastrukturstörningar och vid foderbrist.
- Undersök möjligheten för (gemensam) lagerhållning.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET EKOSYSTEMTJÄNSTER

Länets ekologiska miljö präglas av resilienta ekosystem och en rik biologisk mångfald, både på land och i vatten. Brukandet av naturens resurser sker på ett hållbart sätt med ett klimatanpassningsperspektiv och med stor hänsyn till miljön.

FOKUSOMRÅDE

Bebyggelse och förvaltning

Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Frisk luft; Giftfri miljö; Skyddande ozonskikt; Säker strålmiljö; Grundvatten av god kvalitet; God bebyggd miljö⁶⁹.



Fokusområdet Bebyggelse och förvaltning handlar i praktiken om en klimatanpassad samhällsplanering och syftar dels till att skydda befintlig bebyggelse och infrastruktur från klimatrelaterade naturolycksrisker, dels att nyttja samhällsplaneringens möjligheter till att åstadkomma en ökad klimatorbusthet genom klimatanpassad planering av nybyggnation. Detta omfattar både byggnader och strukturer som omfattas av Plan- och bygglagen, och byggande och underhåll av infrastruktur. Därutöver inrymmer fokusområdet även miljöfarlig verksamhet som omfattas av Miljöbalken. Vid prövning av miljöfarlig verksamhet sker det i aktuella fall inom ramen för en miljökonsekvensbeskrivning.

Perspektivet på klimatanpassningsbehovet inom detta fokusområde sträcker sig genom hela byggkedjan - från idé-/planering via försäkring och finansiering, till byggnation och förvaltning, och slutligen även till ombyggnation, destruktion och avveckling. Av särskilt intresse är exponeringen för naturolycksrisker och hur dessa risker förändras i takt med klimatet. För Västmanlands del innebär detta ökade risker för torka, gräs-/skogsbränder, ras, skred, erosion och översvämning (både genom kraftig nederbörd och höga flöden). För vissa typer av risker finns rekommendationer från Länsstyrelsen, till exempel för översvämningar. Därutöver regleras beaktandet av dessa risker med utgångspunkt i lagstiftning. Översvämningrisker är av särskilt intresse i Västmanland eftersom flera kommuner ligger vid Mälaren och alla kommuner har vattendrag, samtidigt som det finns ett stort intresse för byggande i vattennära läge. Enligt SMHI⁶⁴ förväntas dessutom en ökad frekvens av skyfall i framtiden. Till skillnad från översvämning orsakad av vattenflöden eller sjöar/hav kan skyfall inträffa i alla geografiska lägen. Skyfallskartering kan påvisa vattenflödets väg i staden och var vatten kan ansamlas och på så sätt identifiera sårbara platser, både avseende befintlig och ny bebyggelse, som kräver en fördjupad konsekvensanalys. Inte minst blir det viktigt att beakta hur ny bebyggelse och infrastruktur samspelar med redan befintliga strukturer i olika klimatrelevanta scenarier. Några frågor att ställa sig i en konsekvensanalys avseende skyfallsorsakad översvämning kan vara: Var behövs förebyggande åtgärder? Finns beredskapsplaner och är de adekvata? Behöver man ta mer hänsyn för höjdsättning vid nybyggnationer? Förutom föreskrifter från Länsstyrelsen så tillhandahåller MSB³⁸ en vägledning för skyfallskartering, och Boverket⁷ en tillsynsvägledning avseende översvämningrisker.

Naturvårdsverket⁴⁷ skriver i sin handlingsplan för klimatanpassning att beslut om exploatering för samhällskritisk infrastruktur och för bebyggd miljö kräver analyser och utvärderingar av hur samhälle och miljö påverkas av klimatförändringen, liksom att dess påverkan på människors beteenden och livsval behöver beskrivas och förstås för att rätt åtgärder ska kunna utformas och implementeras. En väg de föreslår är att sammanställa kunskap om naturbaserade lösningar där klimatanpassning och mångfunktionalitet lyfts fram.

Jordbruksverket²⁹ belyser en viktig systemgränsdragning där avvattning av mark inom detaljplan i huvudsak regleras i lagen om allmänna vattentjänster, medan avvattning av mark utanför detaljplan utgör markavvattning, vilket är en vattenverksamhet som i huvudsak regleras i Miljöbalkens 11 kapitel. Ett potentiellt problemområde återfinns i gränsen mellan olika system, både där ny bebyggelse möter redan bebyggd miljö och där stadens system möter landsbygdens. Utjämningsmagasin kan anläggas mellan dessa system för att avvattna i gemensamma ledningar som klarar de hårdgjorda ytornas högre avrinningsflöden. Jordbruksverket poängterar vikten av att ta ett helhetsgrepp av avvattningsfrågan för att undvika risken att bebyggelse skyddas på bekostnad av åkermark.

Med framtidens förändrade klimat följer även de stadsspecifika klimataspekter som handlar om den så kallade värme-ö-effekten (urban heating) som uppstår av värme som lagras i stadens byggnadsmassor och hårdgjorda ytor, samtidigt som luftfuktigheten är lägre än den omgivande landsbygdsmiljön. Detta leder bland annat

till att stadsmiljön inte kyls ner lika snabbt nattetid⁴⁷. Förutom ökat behov av kylning så påverkar den ökade temperaturen människors och djurs hälsa och välmående, liksom det påverkar tillväxten hos växter.

Mål för fokusområde: Bebyggelse och förvaltning Klimatanpassad samhällsplanering		
Delområden		
Byggnader och övrig bebyggd miljö	Infrastruktur	Miljöfarlig verksamhet och förorenade områden
Handlingsinriktningar		
<ul style="list-style-type: none"> – Klimatanpassad fysisk planering och förvaltning – Klimatanpassning av samhällsviktiga verksamheters anläggningar – Klimatanpassad nybyggnation och markanvändning – Klimatanpassad kulturmiljö 	<ul style="list-style-type: none"> – Risk- och sårbarhetsanalyser – Långsiktiga åtgärds-/underhållsplaner – Klimatanpassad infrastruktur genom funktionell redundans 	<ul style="list-style-type: none"> – Identifiering av klimatrisker och objekt/områden – Klimatanpassning av drift <ul style="list-style-type: none"> – Förhindra spridning – Leverantörskedjan klimat-/risksäkras

BYGGNADER OCH ÖVRIG BEBYGGD MILJÖ

Miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö bedöms inte bli uppnått till 2020, mycket på grund av ett fortsatt högt exploateringsstryck till följd av högkonjunktur och bostadsbyggande⁶⁹.

För klimatanpassning av byggnader och övrig bebyggd miljö behöver hänsyn främst tas till förväntade förändringar i nederbördsmonster och temperaturer, och till de skador och störningar (direkta och indirekta) som detta kan föra med sig. Som nämnts tidigare inbegriper det anpassningsåtgärder på befintliga strukturer såväl som klimatanpassning av framtida planering av bebyggelse och infrastruktur. Det är rimligt att



Foto: Västerås stad

tidshorizonten för detta tillåts sträckas bortom den tekniska och ekonomiska livslängden. De strukturer som etableras finns oftast kvar länge, varför ett alltför snävt tidsperspektiv riskerar att skapa inläsningseffekter för kommande generationer. En typ av risk att beakta är översvämningar, där vattnet kan orsaka direkta skador på strukturer, men även underminera mark och orsaka markinstabilitet som i sin tur kan leda till ras, skred och erosion. Liknande skador kan leda till omfattande störningar på samhällsfunktioner och orsaka kostsamma materiella skador. Olika metoder och strukturer för att leda, fördröja och behålla vatten i stads- och parkmiljöer bör övervägas. Detta kan till exempel ske genom gröna tak, marklutning för avledning, översvämningsbar mark,

fördröjningsmagasin och färre hårdgjorda ytor för förbättrad markinfiltration. Sammanhållen bebyggelse och samhällsviktig verksamhet och infrastruktur bör inte ligga under nivån för högsta dimensionerade flöden.

Klimatrelaterade sårbarhets- och konsekvensanalyser³⁸ ger information om var skador och störningar riskerar att bli som störst, även om det är viktigt att komma ihåg att den bästa åtgärden inte alltid sätts in på den plats problemet uppstår. Åtgärder kan exempelvis handla om att man med fysiska barriärer avleder vatten från sårbara områden, identifierar avrinningsvägar som inte hindrar framkomst för viktiga transporter eller att man låter vattnet ta plats och tillfälligt magasineras på grönytor, fotbollsplaner eller lekparkar. Här finns en möjlighet till synergieffekter avseende ökade ekosystemtjänster och nya rekreationsområden. När det gäller skyfall måste anpassningsåtgärder vägas mot behov av framkomlighet och tillgänglighet, liksom rådighetsfrå-

gor och påverkan på kulturvärden måste beaktas. För bästa framgång eftersträvas lämpligen multifunktionella lösningar där flera värden och nyttor uppstår (t.ex. ekosystemtjänster i stadsmiljö, minskad värmestress, rening av dagvatten, attraktiv stadsmiljö och mötesplatser), vilket dessutom kan förbättra förutsättningar för finansiering av åtgärderna.

Vad gäller de förväntat höjda temperaturerna, med mer frekventa och långvariga värmeböljor, så krävs en anpassning av bebyggd miljö för att kunna erbjuda människor och djur välbehövlig svalka. Ökat behov av kylning kan komma att ställa högre energikapacitetskrav sommartid än i dagsläget, men även andra sätt att bibehålla en hälsosam livsmiljö bör undersökas. Ett naturbaserat sätt att bidra till en sänkning av stadens temperatur är att inkludera vatten, träd, växter och andra grönytor i stadsmiljön, t.ex. genom gröna tak eller att erbjuda platser för stadsodling. För särskilt sårbara grupper, som barn och äldre, bör man beakta att den omgivande miljön bidrar med naturlig svalka, exempelvis genom skuggande träd. De hårdgjorda ytor som många barn möter på sina lek- och skolgårdar riskerar att ytterligare höja temperaturen och blandas därför med fördel upp av mark där växtlighet kan planteras.

Vid nybyggnation gäller att planering ska ske med redovisning av 'kommunens syn på risken för skador på den byggda miljön till följd av översvämning, ras, skred och erosion som är klimatrelaterade samt på hur sådana risker kan minska eller upphöra' (PBL 2010:900 3 kap 5§)⁴, samt att 'det krävs marklov för trädfällning, skogsplantering och markåtgärder som kan försämra markens genomsläpplighet. Punkten 3 gäller inte åtgärder för att anlägga gata, väg eller järnväg på mark som enligt detaljplan får användas för det ändamålet.' (PBL 2010:300 3 kap 9§)⁴. Detta innebär att hänsyn till förväntade klimatrelaterade väderhändelser ska tas vid planering av nya byggnationer, liksom att markens genomsläpplighet bör bevakas utifrån den betydelse det har för avrinningsförhållandena.

Avseende klimatanpassning av kulturmiljöer behöver den utgå från kännedom om hur klimatförändringarna förmodas påverka olika typer av kulturmiljöer beroende på deras lokalisering och utifrån kunskap om vilka åtgärder som är gynnsamma för specifika kulturmiljöer och kulturobjekt.

Handlingsinriktningar för delområde Byggnader och övrig bebyggd miljö:

- Klimatanpassad fysisk planering och förvaltning som utgår ifrån sårbarhets- och konsekvensanalyser.
- Identifiering och klimatanpassning av samhällsviktiga verksamheters anläggningar.
- Klimatanpassad nybyggnation och markanvändning.
- Klimatanpassad kulturmiljö.

INFRASTRUKTUR

Det som knyter samman byggda strukturer och miljöer och ger dem dess funktion är olika infrastrukturflöden såsom elektricitet, vatten, avlopp, transportvägar och kommunikationsnät. Infrastrukturens funktionalitet är viktig att skydda från störningar, och ett förändrat klimat med dess tillkommande riskökning för naturhändelseorsakade skador innebär att behovet av klimatanpassade risk- och sårbarhetsbedömningar är stort. Åtgärdsplaner för att öka infrastrukturens robusthet både på kort- och lång sikt bör upprättas, liksom rutiner för kontinuerlig översyn och uppdaterade riskbedömningar behöver etableras³⁷.

Översvämning, skyfall, ras, skred, erosion, stormväder, extrem värme och bränder innebär alla unika hot mot infrastrukturens olika funktioner och objekt. Inte minst ställer den förväntade ökningen av nederbörd, med förändrade flöden och höjningar av vattennivåer, stora krav på dagvatten- och transportsystemen⁷⁷. Såväl enskilda som kommunala avlopp riskerar att vid skyfall och översvämning bidra till utslagna avloppssystem och övergödning, som i kombination med ett varmare klimat medför tillkommande hälsorisker. Vägar, järnvägar, flyg- och båttrafik behöver fungera även under ökad exponering för klimatrisker. När det gäller tillgång till elektricitet, värme och vatten så handlar det om att skydda både produktionsanläggningar och distributionsnät mot klimatriskexponering. Förmågan att övergå i så kallad ö-drift, där eldistributionen kan prioriteras till ett slutet geografiskt läge och/eller till prioriterade objekt, kan bli viktig för att skydda samhällsviktiga funktioner. Även tele, IT, TV och radio behöver skyddas mot klimatrelaterade störningar för att samhällsinformation, kommunikation och samordning ska fungera. Inte minst blir det viktigt i krisartade situationer³⁷. Sammantaget kan man säga att det är viktigt med funktionell redundans i infrastruktursystemen, d.v.s. att det finns mer än en väg för att leda olika flöden eller fler än ett sätt att möta ett behov.

Huvudsakligen rör klimatanpassning av infrastrukturen samhällsplaneringsfunktionen i samhället, men även samhällets krisberedskapsfunktion har en central uppgift i detta arbete. Precis som för övrig byggnation krävs en kännedom om sårbara objekt, platser och funktionsflöden, med olika åtgärdsinsatser för att minska sårbarheten. Samtidigt behöver rutiner och samverkan för krishantering etableras och vidmakthållas, både lokalt, regionalt och nationellt.

Handlingsinriktningar för delområde Infrastruktur:

- Risk- och sårbarhetsanalyser som identifierar och prioriterar objekt, platser och funktionsflöden som bör åtgärdas.
- Upprättande av långsiktiga åtgärds- och underhållsplaner för identifierade och prioriterade objekt/platser.
- Klimatanpassad infrastruktur genom funktionell redundans.

MILJÖFARLIG VERKSAMHET OCH FÖRORENADE OMRÅDEN

Miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö bedöms inte vara nåbart till 2020⁶⁹.

Miljöfarliga verksamheter som är prövade enligt miljöbalken är en av källorna till föroreningar i vår miljö och dessa omfattas av tillsyn och miljörapportering. Detta kan med fördel användas som tillfällen att förmedla information om klimatrelaterade risker för verksamheten, vilket sedan kan användas av verksamhetsutövaren i den egna riskanalysen för verksamheten. Vid prövning av verksamheter ska dessa risker, där det är relevant, beskrivas inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen. I Västmanlands län har en omfattande kartläggning och klassificering av föroreningskadade områden gjorts i Länsstyrelsens regi. För de 67 identifierade objekten med riskklass 1 och 2 finns ett nationellt mål att samtliga ska vara åtgärdade till 2050⁶⁹. Utöver dessa kända objekt finns ett stort antal som ännu inte är beskrivna. I VafabMiljös förslag till Avfallsplan för 2020-2030⁷⁹ anges att ansvarsförhållandet för samtliga deponier tillhöriga MIFO riskklass 1 och 2 ska vara klarlagt senast 2022. Senast 2026 ska åtgärdsplaner finnas för dessa deponier och senast 2030 ska samtliga dessa deponier vara åtgärdade.

Som för annan byggnation och infrastruktur gäller det att skaffa sig kännedom om de förändrade förutsättningar som ett förändrat klimat för med sig avseende naturolycksrisker. Riskbilden för miljöfarliga verksamheter (pågående och avslutade) och förorenade områden förändras bland annat genom ändrade grundvattennivåer och temperaturer, liksom av kraftiga skyfall och ökad risk för ras, skred och erosion. Föroreningarnas toxicitet, rörlighet och spridningsförmåga kan också påverkas av ett förändrat klimat. Det är viktigt att säkerställa att dessa föroreningar inte sprids genom till exempel höga flöden eller erosion ned i vattendrag. Likaså bör hänsyn till geotekniska förhållanden likväl som till klimatförändringen och dess effekter tas vid bedömning av miljö- och hälsorisker, och av behovet av saneringsåtgärder⁴⁷. En utvidgad bedömning och klimatsäkring åstadkoms genom att även inkludera leverantörskedjan avseende insatsvaror i riskanalysen.

Handlingsinriktningar för delområde Miljöfarlig verksamhet och förorenade områden:

- Identifiering av såväl klimatrisker som objekt/områden.
- Klimatanpassning vid miljöfarliga verksamheter i drift.
- Hindra spridning och vidta åtgärder för att klara ökande klimatrelaterade risker för kemiska och mikrobiologiska föroreningar.
- Leverantörskedjan klimat-/risksäkras.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET BEBYGGELSE OCH FÖRVALTNING

Klimatanpassning av befintlig och framtida bebyggelse och infrastruktur ingår i planeringsrutiner och väsentliga aktörer har genomfört risk- och sårbarhetsanalyser samt skrivit handlingsplaner för klimatanpassning.

FOKUSOMRÅDE

Samhällets funktioner

Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Grundvatten av god kvalitet; God bebyggd miljö⁶⁹.



Klimatanpassning av samhällets funktioner handlar om att minska risken för allvarliga klimatrelaterade störningar på den samhällsservice och annan verksamhet som krävs för att samhället och dess invånare inte ska utsättas för onödiga risker eller omfattande störningar i vardagslivet. Detta fokusområde överlappar i stora delar med klimatanpassad samhällsplanering, där de fysiska anläggningar och den infrastruktur som berör samhällsviktiga funktioner bör vara säkrade från klimatrelaterade risker så långt det är möjligt och rimligt. Likaså är beröringspunkterna många med nästkommande fokusområde, Krisberedskap.

Vad som bedöms vara skyddsvärd samhällsviktig verksamhet utgår från insikter om hur stor negativ påverkan på samhället en verksamhetsstörning skulle ha. Enligt MSB:s³⁸ definition måste minst ett av följande villkor vara uppfyllt för att en verksamhet ska klassas som samhällsviktig:

1) Ett bortfall av eller en svår störning i verksamheten kan ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället; 2) Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt.



Verksamheternas strategiska funktion avgör hur skyddsbehovet prioriteras mellan olika verksamheter.

En övergripande konsekvensanalys utgår från parametrarna:

- 1) samhällsviktig verksamhet,
- 2) skadekostnad och
- 3) framkomlighet³⁸.

Dessa verksamheters anläggningar, och flödena till och från dem (t.ex. utryckningsvägar, el-/vattenförsörjning), behöver karteras och riskbedömas. Riskanalysen bör omfatta direkta och indirekta konsekvenser, och slutlig bedömning behöver göras på plats för att försäkra sig mot eventuella brister i beräkningsmodeller eller kartor. Därefter behöver de identifierade riskerna åtgärdas och omfattas av nödvändiga beredskapsrutiner. MSB rekommenderar att "För att få fram de konsekvenser som har störst betydelse för samhällets funktionalitet kan en analys genomföras genom att först studera enskilda objekt, därefter vilka konsekvenser översvämningen har på systemnivå och slutligen systemens betydelse för samhället i stort. Analysen bör göras av en grupp aktörer inom kommunen med ansvar för olika sakområden. Det är också relevant att engagera kommunala bolag och förbund."(s.55)³⁸. I det här sammanhanget avses med 'objekt' exempelvis transformatorstationer, vägkonstruktioner, vattenverk eller pumpstationer. 'System' kan vara bostadsområden, elsystem, vägar eller vattenförsörjning, medan det med 'samhälle' avses att omfatta olika samhällssektorer och funktioner³⁸.

Mål för fokusområde: Samhällets funktioner			
Klimatanpassade verksamheter och rutiner för samhällsviktiga funktioner			
Delområden			
Samhällsservice	Livsmedelsförsörjning	Näringsliv	Hälsa, vård och omsorg
Handlingsinriktningar			
<ul style="list-style-type: none"> – Klimatrelaterade sårbarhets- och konsekvensanalyser – Klimatanpassade åtgärdsplaner 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementera regionala livsmedelsstrategin – Undersök lagerhållningsmöjligheter och behov – Identifiera klimatrelaterade kritiska beroenden – Identifiera och åtgärda klimatrelaterade risker i livsmedelsproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> – Klimatanpassad produktion – Klimatanpassade flöden – Identifikation av affärsmöjligheter 	<ul style="list-style-type: none"> – Klimatanpassad institutionell kapacitet – Klimatanpassning i vårdflöden och hälsofrågor – Klimatanpassade flöden av sjukvårdsrelaterade insatsvaror

SAMHÄLLSSERVICE

Med samhällsservice menas i första hand den dagliga icke-kommersiella service som ger länets invånare tillgång till omsorgs-, trygghets- och hälsotjänster. Några exempel på sådana verksamheter är räddningstjänst, barnomsorg och utbildning, vård och omsorg, äldreomsorg, apotek, kollektivtrafik, renhållning och avfallshantering, vatten och avlopp, el och värme, bibliotek och IT-/post-/bankservice. Till det kommer även kommersiell service som t.ex. livsmedelsbutiker. Samhällsservice planeras utifrån de lokala förutsättningarna, där landsbygden har andra förutsättningar än staden genom dess glea bebyggelse, längre avstånd och färre antal människor.

Arbetet med att klimatanpassa länets samhällsservicefunktioner tar sin utgångspunkt i en identifiering av dessa verksamheter och deras specifika och lokala sårbarheter, vilka därefter prioriteras utifrån de konsekvenser som en störning i verksamheten skulle ge på samhället. Därefter upprättas klimatanpassningsplaner för att öka samhällets motståndskraft mot klimatrelaterade riskbilder. Klimatanpassningsåtgärder kan handla antingen om permanenta åtgärder eller om beredskapsåtgärder för ökad kapacitet att hantera akuta skeden³⁸. Några frågor som uppstår i beslut om åtgärder är vad som är en rimlig kostnad för en åtgärd och hur långt samhällets ansvar sträcker sig.

Handlingsinriktningar för delområde Samhällsservice:

- Verka för att klimatrelaterade sårbarhets- och konsekvensanalyser av samhällsviktiga verksamheter genomförs.
- Verka för att åtgärdsplaner har ett klimatanpassningsperspektiv.

LIVSMEDELSFÖRSÖRJNING

Klimatförändringarna förväntas få globala effekter på jordbrukets möjligheter att producera livsmedel, vilket genom det svenska importberoendet påverkar livsmedelsförsörjningen i länet. I den regionala livsmedelsstrategin för Västmanland konstateras att det för länet finns goda möjligheter att öka produktion, förädling och konsumtion av svenska livsmedel. Här finns både bördiga jordbruksmarker och närhet till marknaden. Den regionala livsmedelsstrategin fokuserar på områdena Upplevelsemat, Krismat, Viltmat och Länet mat. Detta innebär att en delåtgärd för att klimatanpassa delområdet livsmedelsförsörjning kan vara att öka den lokala livsmedelsproduktionen, samtidigt som denna i allt högre grad klimatanpassas. Hur jordbruksmark hanteras och skyddas i översiktsplaner blir avgörande för den reella möjligheten att öka länets livsmedelsproduktion.

Detta delområde överlappar av naturliga skäl till stor del det tidigare beskrivna området Odlingslandskap som beskriver jordbruksrelaterade klimatanpassningsfrågor. Det som tillkommer här handlar om inriktningar mot högre grad av självförsörjning, men även mot att undersöka möjligheten till lagerhållning av livsmedel för

att minska sårbarheten i livsmedelsförsörjningen. I dagsläget finns inga resurs- och livsmedelslager i Sverige såsom det fanns vid slutet av andra världskriget och en bit in på 1990-talet, då landet bedömdes ha lagrade förnödenheter för att klara ett halvårs blockad. En rimlig initial åtgärd är därför att inventera möjligheterna för och behovet av lagerhållning. Eftersom störningar kan vara av olika omfattning, både avseende geografisk spridning och tidsförlopp, kan det vara värdefullt att beakta ett antal olika scenarios och planera för dessa.

En annan sårbarhetsaspekt avseende livsmedelsförsörjningen för länets invånare är de klimatrisker som uppstår längs den globala leveranskedjan av både importerade livsmedel och av insatsvaror för livsmedelsproduktionen i Sverige. De kritiska beroenden som finns bör vara identifierade och planer för att minska den klimatrelaterade sårbarheten bör upprättas. Länsstyrelsen i Västmanland har i samarbete med SLU tagit fram ett strukturerat arbetssätt för risk- och sårbarhetsanalys av livsmedelsproduktion.

Handlingsinriktningar för delområde Livsmedelsförsörjning:

- Implementering av regionala livsmedelsstrategin, och på den följande handlingsplaner.
- Undersöka lagerhållningsmöjligheter och behov.
- Identifiera och klimatanalysa kritiska beroenden.
- Identifiera och åtgärda klimatrelaterade risker i livsmedelsproduktionen.

NÄRINGSLIV

Även de kommersiella verksamheterna behöver fungera under de utmaningar som ett förändrat klimat för med sig för att kunna tillhandahålla de varor och tjänster som behövs för att samhällslivet ska fungera smidigt. Eftersom näringslivets olika aktörer är både direkt och indirekt beroende av insatsvaror och tjänster långt utanför länets gränser krävs att risk- och sårbarhetsanalyser inkluderar klimatrelaterade händelser som kan orsaka störningar längs hela produktions- och leveranskedjan. Transporter kan vara en sådan sårbar punkt, och en ökning av självförsörjningsgraden av vissa viktiga komponenter bör vara föremål för överväganden.

För näringslivet är det viktigt att inte bara identifiera och klimatsäkra produktion och leveranser mot störningar, utan lika viktigt är det att identifiera eventuella affärsmöjligheter som kan uppstå under de förutsättningar ett förändrat klimat medför. Relaterade frågor återkommer längre fram under fokusområde Klimat-anpassad utveckling i Västmanland.

Handlingsinriktningar för delområde Näringsliv:

- Klimatanpassad produktion.
- Klimatanpassade flöden.
- Identifiering av affärsmöjligheter.

HÄLSA, VÅRD OCH OMSORG

Klimatförändringar har en påverkan på människors hälsa⁶⁵, varav de flesta kräver anpassningsåtgärder för att mildra de negativa effekterna. Såväl ekosystem som dagens samhälle och befolkning har utvecklats under kallare betingelser än vad framtidens klimat kommer att bjuda på. Precis som inom andra områden räknar vetenskapen med både positiva och negativa hälsoeffekter av det förändrade klimatet. Källorna till positiva hälsoeffekter kommer bland annat från minskningen av antalet extremkalla vinterdagar, och till de negativa hör de mer frekventa och intensiva värmeböljorna under sommarperioden med ökad dödlighet som följd⁴⁷. Beroende på hur byggnader och ventilation anpassas till ett varmare klimat påverkas de som har möjlighet att vistas mycket inomhus i varierande grad. Samtliga kommuner har tagit fram rutiner för hur de ska nås av SMHI:s varningar om värmeböljor. En av riskerna med värmebölja finns inom hemtjänst och hemsjukvård och handlar om hur vattenförsörjningen till äldre eller sjuka ska genomföras på ett tillfredsställande sätt. Utbildning av personal (inkl. vikarier) är en självklar del av dessa rutiner. Även sårbara personer och grupper som inte omfattas av institutionellt ansvar bör vara identifierade.



En tillkommande riskökning kommer av kombinationen hög värme, luftföroreningar och marknära ozon⁴⁷. En uppenbar anpassningsåtgärd handlar således om information till riskgrupper (äldre personer, sjukhus-/vårdpatienter, småbarn), men även åtgärder inom fysisk planering såsom byggnaders placering och skuggande och luftrenande träd och grönska är viktiga.

Med ett förändrat klimat följer en förhöjd och förändrad riskbild avseende smittor, både redan kända smittor och nya smittor som klarar att etablera sig i det nya klimatet. Spridning kan ske via transporter, via migration med hjälp av värdarter och genom att övervintring blivit möjlig i det mildare vinterklimatet. Risken för smittspridning ökar också i ett varmare klimat genom att fler badar utomhus i varmare vatten där bakterie-tillväxten ökar (även ökad tillväxt av giftalger). Att vara noga med mathygien är viktigt i ett varmare klimat, liksom temperaturhållning av livsmedel under hela transport- och lagerhållningskedjan. Berörda aktörer inom hälso- och sjukvård bör ha kunskap om aktuella och kommande riskbilder och hur den påverkar verksamheten. Länsstyrelsen har utifrån tidigare erfarenheter av pandemier gjort bedömningen att beredskapen är god på området. Detta torde utgöra ett gynnsamt utgångsläge för att säkerställa beredskap för nya och förändrade smittrisker. Länsstyrelsen har ansvar för att leda och samordna åtgärder mot allvarliga smittsamma djursjukdomar (epizooti) och i förekommande fall risk för smittspridning av motsvarande karaktär mellan människa och djur (zoonos).

Ytterligare klimatrelaterade hälsorisker handlar om fara för människors liv vid häftiga skyfall. Farliga platser avseende beräknat vattendjup och flödes hastigheter bör därför vara identifierade³⁸. Infrastrukturestörningar till följd av nederbörd (översvämningar, ras, skred) kan påverka sjukvårdens verksamhet genom att försvåra framkomlighet för exempelvis ambulans och hemtjänst, eller resultera i försämrade vattenreningskapacitet och utslagen energiförsörjning. Dessutom kan ökade flöden medföra att föroreningar från deponier, industrimark och dagvatten, eller smittämnen från djurhållning, mark och avloppsvatten sprids till vattentäcker. Hälso- och sjukvårdssektorn måste således samarbeta med andra samhällssektorer (t.ex. jordbruk och djurhållning, veterinärmedicin, vatten- och avloppssektorn, byggsektorn, stadsplanering, trafiksektorn och energisektorn) för att kunna analysera sin sårbarhet och konsekvenser av olika riskbilder⁶⁵. Likaså krävs att sårbarhetsanalysen inkluderar hela leveranskedjan av vårdens insatsvaror, t.ex. mediciner och annat sjukvårdsrelaterat material, för att säkerställa tillgång.

Handlingsinriktningar för delområde Hälsa, vård och omsorg:

- Klimatanpassning av den institutionella kapaciteten, bland annat genom samverkan med andra samhällssektorer.
- Integrering av klimatanpassning i vårdflöden och hälsofrågor.
- Klimatanpassade flöden av sjukvårdsrelaterade insatsvaror, som t.ex. mediciner, sjukvårdsmaterial och drivmedel till reservaggregat.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET SAMHÄLLETS FUNKTIONER

Risk- och sårbarhetsanalyser har lett till både handlingsplaner och konkreta åtgärder, som sammantaget stärkt robustheten för samhällets funktioner i Västmanland.

FOKUSOMRÅDE

Krisberedskap

Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Giftfri miljö; Grundvatten av god kvalitet; God bebyggd miljö⁶⁹.



Inom detta fokusområde återkommer beröringspunkter som redan tagits upp inom de tidigare områdena, men här betonas särskilt medvetenheten om risk för samhällsliga kriser och behovet av såväl kunskap om riskminimering som upprätthållande av krishanteringsrutiner. Vanligen definieras risk som kombinationen av sannolikhet för en viss händelse och de konsekvenser som följer av den om den inträffar. När det gäller klimatrelaterade risker så bör försiktighetsprincipen följas. Planering bör exempelvis beakta olika utsläppsscenarioer och konsekvenserna av dessa. För enkelhets skull förs det fortsatta resonemanget i denna strategi utifrån vedertagen praxis för risk- och sårbarhetsanlysning. Med sårbarhet avses bedömningsobjektets exponering för risk samt dess förmåga att stå emot störning och/eller återhämta sig därefter. Den samlade bedömningen ligger till grund för risk- och sårbarhetsanalyser, samt för åtgärdsplaner som syftar till minskad riskexponering och ökad motståndskraft. Risk och sårbarhet är i sammanhanget av denna strategi primärt avgränsat till sådant som hanteras i kommunala och regionala risk- och sårbarhetsanalyser, men även privata aktörer, organisationer och privatpersoner har nytta av att öka sin medvetenhet om klimatrelaterade risker i syfte att öka sin beredskapsförmåga. Särskilt relevant är detta i samband med det egna ansvaret för skydd av egendom. Samhället som helhet tjänar på tvärsektorieell samverkan vid kriser, med välfungerande rutiner för samordning av insatser och för kommunikation på flera språk och via många kanaler.

De kommunala och regionala risk- och sårbarhetsanalyserna tas fram för fyraårsperioder, med årlig översyn. Länsstyrelsen sammanställer varje år dessa kommunala analyser och rapporter till regeringen. Tidsperspektivet är således kortare än det vanligen är när det gäller klimatförändringar. Däremot är de flesta av de risker som bedöms och hanteras direkt eller indirekt klimatrelaterade, exempelvis häftiga skyfall som allvarligt påverkar samhällsviktig verksamhet genom att utryckningsvägar blir oframkomliga, värmeböljor som ökar risken för ohälsa och social oro, ökad frekvens av skogsbränder, eller isregn vars effekter på infrastruktur för el- och telekommunikation kan bli förödande. Samhällets förmåga till krishantering är också beroende av hur samhällsviktiga funktioner som till exempel reningsverk, ställverk och vårdinrättningar är lokaliserade. De måste vara utformade och lokaliserade på sådant sätt att sårbarheten minimerats eller helt eliminerats. Dessa utgör ofta stora investeringar och måste säkras mot klimatrelaterade risker. Ny-, om- och tillbyggnad av samhällsviktiga anläggningar är som tidigare nämnts bra tillfällen att beakta risk i ett förändrat klimat.

Beredskapsplanering behövs också för att hantera situationer där mer permanenta åtgärder inte hunnit implementeras, alternativt visar sig vara otillräckliga i en uppkommen situation (t.ex. om en vall brister eller en pump går sönder), eller när kommunen gjort bedömningen att den hellre tar kostnaden när skadan uppstår än investerar i förebyggande åtgärder. Kontinuerliga processer av riskbedömning, bevakning av omvärldsförhållanden och lärande av egna erfarenheter bör ligga till grund för återkommande uppdateringar av beredskapsplaner³⁸. I beredskapsplaner bör också ingå varningssystem och rutiner för att agera på varningssignaler.

Beredskapsområdet i sin helhet täcker inte bara in de direkta skadorna och störningarna av exempelvis klimatrelaterade naturhändelser, utan även de följdverkningar som orsakas av sekundäreffekter, fördröjda effekter, samverkande effekter, ackumulerade effekter och effekter av klimatförändringar som har ett långsammare eller längre tidsförlopp och därmed utgör en annan typ av störning. Exempelvis behöver samhället ha beredskap även för social oro och konflikter som kan uppstå när resursbrister förekommer, och en handlingsplan för samhällslig funktion och utveckling även under förhållanden där ekonomisk tillväxt av olika skäl inte är möjlig. Beredskap i vid bemärkelse handlar i förlängningen inte enbart om skydd av fysiska miljöer eller människors liv, utan också om att värna förutsättningarna för fungerande ekosystemtjänster och för de sociala processer som är nödvändiga för ett stabilt och fredligt samhällsklimat.

Mål för fokusområde: Krisberedskap			
Klimatrelaterad krismedvetenhet, rutiner och etablerade samverkansformer			
Delområden			
Risk- och sårbarhetsanalyser	Ansvarsfrågan	Samverkansutveckling	Finansiering och försäkring
Handlingsinriktningar			
<ul style="list-style-type: none"> – Beakta klimatanpassning i RSA – Identifiera sekundäreffekter – Samverkan inom länet 	<ul style="list-style-type: none"> – Identifiera ansvarsförhållanden – Information till egendomsinnehavare – Utred individuellt vs kollektivt ansvar 	<ul style="list-style-type: none"> – Identifiera funktionella nätverk – Vidareutveckla samverkansrelationer och samordningsrutiner – Kapacitetsbyggande 	<ul style="list-style-type: none"> – Klimatrisker vägs in vid försäkringsbedömning – Kreditgivning och finansiell rådgivning med klimatperspektiv – Klimatanpassade upphandlingar och investeringar

RISK- OCH SÅRBARHETSANALYSER (RSA)

Alla samhällets aktörer, företag och andra organisationer ska ha kunskap om vilka klimatrelaterade risker och möjligheter som finns inom deras ansvarsområde och inom relevant geografiskt område. Risk- och sårbarhetsanalyser (RSA) genomförs regelbundet, där Länsstyrelsen reviderar sin vartannat år medan kommunerna gör det vart fjärde år. RSA:n utgår från den aktuella verksamheten och ska involvera verksamhetsföreträdare. Till de åtgärdsplaner som följer av RSA bör klimatanpassningsperspektivet beaktas. Denna helhetsbild bör sedan ligga till grund för att klimatrelaterade risker integreras i relevanta utvecklings- och åtgärdsplaner, som även inkluderar identifierade sekundäreffekter inom olika samhällssektorer eller funktionsflöden. Detta arbete sker med fördel genom samverkan inom länet och mellan olika typer av aktörer och intressenter, vilket också bör leda fram till ett tydliggörande av hur klimatanpassningsstrategier som integreras i beredskapsplaneringen kan samordnas och vem som lämpligen kan ta en samordnande roll i olika frågor.

Handlingsinriktningar för delområde Risk- och sårbarhetsanalyser (RSA):

- Beaktande av klimatanpassningsperspektivet i RSA och i åtgärdsplaner.
- Identifiera sekundäreffekter (för sektorer/funktioner), och inkludera i åtgärdsplaner.
- Samverkan inom länet för att belysa hur integrerade anpassningsåtgärder kan samordnas och av vem.

ANSVARSRÅGAN

Den nationella strategin för klimatanpassning⁴¹ uppger att utgångspunkten för ansvarsfrågan avseende klimatanpassning är att kostnaderna för skydd av egendom ligger på egendomens ägare, samt att ansvaret för förebyggande och återställande åtgärder efter klimatrelaterade naturhändelser inte skiljer sig från ansvaret för övrig riskhantering i samhället. Däremot pekar regeringen på behovet att analysera ansvarsfördelningen vid åtgärder mot översvämning av jordbruksmark. Jordbruksverket²⁹ har belyst gränsdragningssvårigheter som uppkommer genom olika lagstiftning som å ena sidan reglerar avvattning av mark inom detaljplansområde (lagen om allmänna vattentjänster), å andra sidan markavvattning utanför detaljplan (vattenverksamhet som regleras i Miljöbalkens 11 kapitel). Vidare påminner Jordbruksverket om att ansvaret även sträcker sig till underhåll av anläggningar för att undvika att skador uppkommer för andra parter eller system.

Kommunernas ansvarstagande kommer till uttryck bland annat genom översikts- och detaljplaner⁷. Enligt de vägledande principerna som regeringen presenterar i den nationella strategin för klimatanpassning⁴¹ bör de specifika objektens livslängd utgöra tidsperspektivet för klimatåtgärder. Rimligen bör detta också gälla för ansvaret att beakta klimatrisker i beslutsfrågor som rör framtidsinvesteringar.

Som tidigare nämnts i inledningen till denna strategi så är det svårt att tillskriva individer ansvar för klimatförändringen, likväl som grupper av individer inte alltid framstår som agenter och därmed kan beläggas med

ansvar. Man kan ändå tillskriva aktörer olika typer av ansvar när de antingen har bidragit till problemet, har resurser att hantera problemet, eller är den som kommer att vinna på att problemet hanteras (den så kallade 'beneficiary-pays-principen' – förmånstagaren-betalar)⁸². När det gäller det särskilda ansvar som faller på beslutsfattare så utgår det ifrån deras uppgift att anstränga sig för att inhämta bästa möjliga beslutsunderlag. I praktiken innebär det i dagens svenska samhälle, som har god tillgänglighet till vetenskapsbaserad kunskapsinhämtning, att ingen kan agera utifrån så kallad 'strategisk okunnighet' i klimatanpassningsfrågan, utan makthavare kan tillskrivas ett långtgående ansvar för sina beslut⁵⁷. Beslutsfattande inom klimatförändringens område handlar om beslutsfattande under osäkerhet, varför försiktighetsprincipen bör vara vägledande.

Även om individer har ett direkt ansvar för effekten av sina handlingar så har de även ett delat ansvar utifrån sitt medborgarskap⁸². I relation till socioekonomiskt sårbara grupper och till samhällsviktig verksamhet bör ansvarsfrågan utredas vidare. Kan det t.ex. bli aktuellt med statliga lager av livsmedel, foder och insatsmedel?

Handlingsinriktningar för delområde Ansvarsfrågan:

- Information till egendomsinnehavare om ansvarsfrågan och om klimatanpassning.
- Identifiera ansvarsförhållanden och eventuella luckor, säkerställ ansvarstagande.
- Utred gränsdragningar mellan individuellt och kollektivt ansvar.

SAMVERKANSUTVECKLING

Samverkan kring klimatanpassningsfrågan sker redan idag både inom länet, mellan närliggande län och övergripande över landet. Detta sker bland annat genom nätverk av länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare, Myndighetsnätverket för Klimatanpassning, det nationella kunskapscentret för klimatanpassning som SMHI ansvarar för och i nätverk med kommunernas klimatanpassningssamordnare. Utveckling av samverkan inom länet inleds lämpligen genom en identifiering av redan befintliga funktionella nätverk, där etablering av samverkansrelationer dem emellan utgör en god plattform för att successivt öka deras samverkansförmåga. Kapacitetsbyggande handlar i detta sammanhang om medvetandehöjande insatser avseende klimatrelaterade risker och behov av beredskapsrutiner där samverkan ingår, om kunskap om klimatanpassningsåtgärder samt om konkret utveckling av samverkanskompetensen exempelvis med hjälp av gemensamma rutiner, utbildningar och övningar. I Västmanland är beredskapsverksamheter som polis och räddningstjänst i dagsläget organiserade i olika geografiska kluster som involverar andra län, vilket medför en särskild utmaning för effektiv samverkan och samordning. Etablerad samverkan, t.ex. genom U-sam*, förenklar kontinuerlig kompetensutveckling och fördjupade risk- och sårbarhetsanalyser, liksom det faktiska krishanteringsarbetet främjas av goda relationer och samverkans- och samordningsrutiner som testats genom praktisk övning.

**U-sam består av representanter för länets tio kommuner, Södra Dalarnas räddningstjänstförbund, Västra Mälardalens kommunalförbund, Mälardalens brand- och räddningsförbund, Polisen, Region Västmanland, Försvarsmakten, SOS Alarm AB, Sveriges Radio P4 och Länsstyrelsen som sammankallande.*



Handlingsinriktningar för delområde Samverkansutveckling:

- Identifiera funktionella nätverk.
- Vidareutveckla samverkansrelationer och samordningsrutiner.
- Kapacitetsbyggande, bland annat genom gemensamma övningar.

FINANSIERING OCH FÖRSÄKRING

Finansiering och försäkring är kraftfulla verktyg för att styra besluts- och handlingsinriktningar både för samhällets institutioner och för privata aktörer. Det är därför viktigt att finansierings- och försäkringsbedömningar görs med hänsyn till kunskap om klimatförändringen och dess förväntade konsekvenser, samt med kunskap om vilka åtgärder som bedöms vara lämpliga. Beaktande av klimatanpassning i nationellt och internationellt upprättade stimulansmedel (t.ex. strukturfonder, landsbygdsprogrammet och regionala utvecklingsmedel) bör prioriteras.

Ett område där finansieringsfrågan diskuteras är inom jordbruket där Jordbruksverket²⁹ identifierat ett stort investeringsbehov för markavvattning i syfte att klimatanpassa jordbruket. Utan finansieringsstöd är det svårt för den enskilda jordbruksföretagaren att bära denna kostnad, som ibland dessutom överskrider förväntade ökningarna i produktivitet. Här skulle samfinansiering med andra intressenter eller med samhället i stort vara värdefullt, och kunna motiveras av att livsmedelsproduktion bör ses som en samhällsviktig funktion och av att effekterna av markavvattningen kommer andra än jordbrukaren tillgodo. Vid alla former av finansieringsstöd är det viktigt att sådana utformas så att bidragsansökningsprocesser inte utgör en flaskhals, eller att beviljandet av medel sker för snabbt och i för stor omfattning så att låsningar uppstår genom att det inte finns tillgång till rådgivare och entreprenörer. Andra områden där samfinansiering skulle kunna bli aktuellt handlar om markanvändning för att exempelvis avleda och behålla vatten i landskapet, där privata markägare skulle kunna få ersättning för den samhällstjänst den överenskomna förändringen i markanvändning utgör³⁵.

Vid planering av bebyggelse och infrastruktur bör förutsättningarna att försäkra objekten under framtida klimathållanden säkerställas. Detta är angeläget för såväl exploatörer som finansörer och de som slutligen ska äga och förvalta objektet. Det finns en stark drivkraft hos försäkringsbolag att beakta detta, då det bland annat kan komma att påverka förutsättningarna för återförsäkring. Samordning mellan försäkringsbolagen i länet kring detta är önskvärt liksom att de vid sin georiskhantering använder det klimatanpassade underlag som Länsstyrelsen tillhandahåller.

Utifrån de erfarenheter och vägledning som Länsstyrelsen tagit fram i samverkan med ett antal affärsbanker i länet bör klimatrelaterade risker beaktas vid investeringar, framförallt i fastigheter och vid byggnation. En stor del av finansieringen av byggande sker just genom de affärsbanker som har kontor i Västmanland. Vid kreditprövning och affärsrådgivning som rör byggande bör därför bankerna beakta frågor som rör klimatanpassning. Detta kan ske genom att kunden tillfrågas om att visa att denne har kartlagt klimatrelaterade risker utifrån det rådande kunskapsläget, eller har ett utlåtande från sakkunnig.

Det bör undersökas om alternativa finansieringsmodeller för klimatanpassningsåtgärder, t.ex. genom att kommunerna årligen avsätter 'klimatriskpengar' i kommunbudgeten eller upprättar anpassade kommunala taxor för området, kan vara möjliga. På grund av de ökade kraven på klimatrelaterad riskbedömning i översiktsplanen får kommunerna ett utökat generellt statsbidrag (i genomsnitt 500 000 kr enligt Miljö- och Energidepartementet, oktober 2018).

Vid upphandlingar och investeringar ska ansträngningar göras för att säkerställa att dessa både bidrar till begränsad klimatpåverkan och energiomställning, och att de har klimatanpassats utifrån relevanta riskbilder, samt att dessa bedömningar uppdateras regelbundet.

Handlingsinriktningar för delområde Finansiering och försäkring:

- Klimatrisker vägs in vid försäkringsbedömning.
- Kreditgivning och finansiell rådgivning sker med klimatperspektiv, både med syfte att minska klimatpåverkan, ställa om energisystem och för klimatanpassning.
- Klimatanpassade upphandlingar och investeringar.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET KRISBEREDSKAP

Inom Västmanland finns en god krismedvetenhet och krisberedskap både hos offentliga aktörer, närings- och föreningsliv, samt hos invånarna. Beslut och investeringar baseras på kunskap om klimatförändringens effekter och riskbild, och kunskapen om ansvarsfrågan är god hos berörda aktörer inom länet.

FOKUSOMRÅDE

Klimatanpassad utveckling i Västmanland

Miljömål som berörs inom detta fokusområde:

Begränsad klimatpåverkan; Frisk luft; Giftfri miljö; Skyddande ozonskikt; God bebyggd miljö⁶⁹.



För framtagande av en regional utvecklingsstrategi (RUS) för Västmanland ansvarar från och med 1 januari 2019 Region Västmanland, enligt lagen om regionalt utvecklingsansvar och förordningen om regionalt tillväxtarbete⁵⁴. Länets olika aktörer (kommuner, högskolor, länsstyrelse och andra statliga myndigheter, samt näringsliv och det civila samhällets organisationer) ska bidra till RUSens innehåll, liksom de därefter ansvarar för det konkreta genomförandet av strategins mål och åtgärder. Uppdraget och den kontinuerliga samverkan det medför utgörs av långsiktiga prioriteringar och målsättningar för det regionala tillväxtarbetet. Politisk konsensus eftersträvas för att stärka RUSens trovärdighet och potential att vägleda det regionala utvecklingsarbetet⁵⁹.

I sammanhanget av denna klimatstrategi, och mer specifikt utifrån ett klimatanpassningsperspektiv, avses med utveckling ett brett spektrum av områden och utvecklingsvägar för länets naturmiljöer, samhället i stort, näringslivet och för länets alla invånare – både på landsbygden och i tätortsmiljöerna. Utgångspunkten är ett hållbart utvecklingsarbete som utgår från såväl de svenska miljömålen som de globala hållbarhetsmålen (Agenda 2030), där välmående ekologiska system utgör grundförutsättningen för sociala sammanhang där människor kan frodas och för en sund ekonomi som gör fortsatt utveckling möjlig. Med klimatanpassningsperspektivet följer att fokus riktas mot att identifiera både hot mot och möjligheter för utveckling. På ett övergripande plan handlar det om att utveckla samhällsvärden och den generella utvecklingskapaciteten inom länet. En viktig förutsättning för realistiska utvecklingsplaner är således att de är förankrade i kunskap om de utmaningar som följer av klimatförändringen, och att de genom hänsyn till olika framtidsscenarioer ökar sin flexibilitet och genomförandepotential även under osäkra förhållanden.



Mål för fokusområde: Klimatanpassad utveckling i Västmanland			
Klimatanpassade utvecklingsstrategier där både risker och möjligheter är identifierade.			
Delområden			
Klimatanpassad utveckling	Forskning, utveckling och innovationskraft	Institutionell kapacitet	Information och folkbildning
Handlingsinriktningar			
<ul style="list-style-type: none"> – Identifiera och hantera risker och hot – Identifiera och tillvarata möjligheter – Integrering av klimatanpassning i utvecklingsstrategier 	<ul style="list-style-type: none"> – Tillämpad och tvärdisciplinär forskning – Främja tvärsektorieell samverkan och innovativa partnerskap 	<ul style="list-style-type: none"> – Identifiera kunskaps luckor och luckor/ konflikter i lagstiftning – Samordna kunskapsinhämtning – Förmedla kunskap, säkerställa tillämpning 	<ul style="list-style-type: none"> – Baskunskaper till allmänheten, fakta-/informationsspridning – Utbilda olika aktörer – Uppmuntra dialog; ökad processledarkompetens

KLIMATANPASSAD UTVECKLING

Samhällelig utveckling sker inom alla hållbarhetsområdena, d.v.s. både ekologisk, social och ekonomisk utveckling. Som redan nämnts är den ekologiska hållbarheten förutsättningen för såväl social som ekonomisk utveckling. I detta avsnitt fokuseras huvudsakligen och översiktligt på hur den ekonomiska utvecklingen behöver grundas på miljö- och klimatmedvetenhet.

Sveriges ekonomi är exportintensiv och med export, särskilt av sammansatta produkter, följer oftast import av insatsvaror. Dessa kan ha sitt ursprung i andra delar av världen och vara av strategisk betydelse för produktionen. Det finns exempel från bilindustrin på hur avbrott hos en underleverantör på grund av översvämning orsakat stopp i produktionen på annat håll i världen. För stabiliteten i länets ekonomi är det viktigt att dessa beroenden, och övriga risk-/hotbilder, analyseras och leder till ökad beredskap i importberoende verksamheter.

Förutom ökad medvetenhet och kännedom om potentiella risker behöver förväntade möjligheter identifieras och aktivt medtas i handlingsplaner för utveckling i länet. Klimatanpassning av allt utvecklingsarbete är viktigt, och som regeringen rekommenderar genom de vägledande principerna för klimatarbete så bidrar integrering av klimatanpassningsfrågan i redan befintliga strategier och planer till ett robustare framtidsinriktat utvecklingsarbete.

Handlingsinriktningar för delområde Klimatanpassad utveckling:

- Identifiera och hantera risker och hot utifrån ekonomiska flöden (regionalt, nationellt, internationellt).
- Identifiera och tillvarata möjligheter (t.ex. nya produkter, tjänster och marknader) genom att näringslivets aktörer ges goda förutsättningar.
- Stärk förmågan att integrera klimatanpassning i befintliga utvecklingsstrategier.

FORSKNING, UTVECKLING OCH INNOVATIONSKRAFT

Framtidsberedskap handlar även om att utveckla kunskap och innovationskraft. I Västmanland finns goda förutsättningar för forskning, industriell innovation och kreativa samverkansrelationer. I skärningspunkten mellan de förväntade risker som klimatförändringen för med sig och de potentiella möjligheter som uppstår genom ett kompetent angreppssätt i hanteringen av dessa risker återfinns en stor innovationspotential. En regional plattform för att etablera och vidareutveckla forsknings- och näringsgrenar inom området klimatanpassning, tillsammans med området begränsad klimatpåverkan och energiomställning, bör utredas och främjas. Länets Miljö- och klimatråd³⁶ kan med sin ambition att länet ska vara en miljö- och klimatförebild år 2030 utgöra en viktig utgångspunkt för att Västmanland ska kunna utnyttja sin unika kompetensbas och sina geografiska fördelar i ett modigt föregångsarbete kring både tekniska, ekologiska, ekonomiska och sociala innovationer.

För att underlätta och främja ett genuint innovativt utvecklingsklimat rekommenderas tvärprofessionalitet och tvärsektoriell samverkan. Äkta resiliens byggs upp genom mångfald och generös samverkan i konkreta projekt. Samverkan underlättar även genomförandet av ömsesidigt främjande och integrerade klimatanpassningsåtgärder, vilket dessutom minskar risken för inläsningseffekter eller att lösningar inom ett system eller sektor leder till ökad sårbarhet inom ett annat.

Handlingsinriktningar för delområde Forskning, utveckling och innovationskraft:

- Tillämpad och tvärdisciplinär forskning, som baseras på kunskap om och behov av klimatanpassning i samhället.
- Främja tvärsektoriell samverkan och innovativa partnerskap för ökad effektivitet i klimatanpassningsarbetet.

INSTITUTIONELL KAPACITET

Med institutionell kapacitet menas de samhälleliga institutionernas förutsättningar att utföra sina uppgifter. Här poängteras, utöver de lagar och regler som styr institutioners verksamhet, särskilt den kapacitet som åstadkoms genom samverkan. Institutionell samverkan som påverkar och samordnar rutiner, praxis, normer och värdegemenskaper ökar effektiviteten i samverkan både mellan myndigheter och med externa parter. Naturvårdsverket skriver i sin handlingsplan för klimatanpassning att ”Vi bedömer att samhällets anpassning till effekterna av ett förändrat klimat är en så pass samhällsövergripande fråga att nationella myndigheter behöver ha en stark samordning med externa parter. Detta innebär att vi ska bistå med den expertkunskap som efterfrågas av externa parter och aktivt driva frågan utifrån våra specifika verksamhetsområden”⁴⁷. Ett sådant erbjudande om att tillhandahålla expertkunskap i syfte att öka den generella kapaciteten hos samhällets institutioner välkomnas, och dess andemening uppmanar alla aktörer att bidra med sin kompetens och sina unika erfarenheter.

Ibland kan det förekomma luckor, motstridigheter eller rentav konflikter mellan institutionernas olika mål och i den lagstiftning som ligger till grund för deras verksamhet. Detta riskerar att hindra ett effektivt arbete antingen genom låsningar eller genom att någon fråga lämnas utan ansvarig part, och måste därför identifieras, förmedlas och i förlängningen åtgärdas.

För att säkerställa bästa möjliga överblick över det klimatrelevanta kunskapsläget i länet, och för god tillgänglighet till nödvändig och relevant kunskap, rekommenderas en samordnande funktion för både identifiering av kunskapsbehov, och för sammanställning och förmedling av kunskap. Tillgång till relevant kunskap är en nödvändig utgångspunkt för att fatta kloka beslut. Om kunskapen trots detta inte används har det däremot ingen effekt. Kunskapsspridning behöver därför kombineras med att tillämpningen av kunskapen efterfrågas och säkerställs. Detta kan ske inom ramen för till exempel myndighetsutövning och rådgivning, men också genom punktinsatser som kurser och konferenser.

Handlingsinriktningar för delområde Institutionell kapacitet:

- Identifiera och förmedla kunskapsluckor och luckor/konflikter i mål och lagstiftning.
- Samordna kunskapsinhämtning.
- Förmedla inhämtad kunskap till relevant mottagare, säkerställ tillämpning.

INFORMATION OCH FOLKBILDNING

Det är viktigt att alla länets aktörer och invånare har grundläggande kunskap om de mänskligt genererade klimatförändringarna och medvetenhet om hur dessa påverkar länet med dess befolkning, verksamheter och miljö. Förutom till den generella allmänheten bör folkbildande insatser skräddarsys och riktas till politiker, beslutsfattare, tjänstemän, personal inom exempelvis vård och omsorg och andra relevanta verksamheter, samt till lärare och elever/studenter. Dessa insatser utformas med fördel tillsammans med aktörer som redan idag är verksamma inom det folkbildande området, t.ex. Förbundet Agenda 2030, studieförbund och folkhögskolor. Med tanke på klimatfrågans framtidsinriktade karaktär blir det särdeles viktigt och relevant att beakta barn- och ungdomsperspektivet i utformandet av information och val av målgrupper. Inom området klimatanpassning har inte folkbildande insatser pågått i samma omfattning, eller lika länge, som när det gäller information om växthusgaseffekten och behovet av att minska vår klimatpåverkan. Hela klimatfrågan är viktig att folkbilda om för att skapa engagemang för det framtidsorienterade omställningsarbetet, men också för att skapa mottaglighet och förståelse för de anpassningsinsatser som krävs. Utan sådan förståelse kan en del av de

beslut och åtgärder som krävs upplevas som onödiga eller alltför genomgripande. IPCC²⁸ noterar i rapporten från 2018 att utbildning, information och samhällsbaserat agerande kan bidra till att accelerera de omfattande beteendeförändringar som krävs för att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5°C. Det är först med en genomgående samverkan och fördjupat samförstånd mellan alla aktörer som samhället blir robust.

En fördjupad förståelse därutöver, inom särskilda områden och utifrån specifika frågeställningar, krävs för beslutsfattare inom områden där anpassningsfrågan är särskilt aktuell. Endast en liten del av anpassningsbehoven kan tillgodoses enbart genom tillämpning av lagstiftning. För politiker och andra beslutsfattare kan en del av besluten vara svåra att ta. Det kan till exempel röra sig om uteblivna exploateringsmöjligheter som hade varit attraktiva, men det kan också röra sig om tidsperspektiv för vilka det saknas metoder eller erfarenhet. En grundläggande förståelse med kännedom om huvuddragen i de omständigheter och anpassningsbehov som föreligger är då en förutsättning för beslutsfattande. Tillgängliggörandet av underlag och fakta måste ske på ett sätt som utgår från användarnas behov. Detta avser bland annat teknisk plattform, språk och spridning.

Om beslut är svåra att ångra och stora värden står på spel kan det krävas en långsiktighet som sträcker sig långt bortom den vi är vana vid, till och med förbi nästa sekelskifte. Det långsiktiga perspektivet kräver bred enighet för att säkerställa efterlevnad och kontinuitet. Förutsättningarna att finna bra anpassningslösningar med lång livslängd och bred acceptans gynnas om valet av dem föregås av debatt, dialog och diskussion. Samhällelig dialog bör därför främjas genom att former för delaktighet uppmuntras och att relevanta processledare utvecklar sin kompetens inom processmetodik och processledarskap.

Den kunskapshöjning som här avses handlar inte enbart om att förmedla och ta emot information utan kanske ännu mer om kapacitetsbyggande som grund för förändrat agerande. En del av kunskaps- och kapacitetsinsatsernas syfte riktar således in sig på att höja medvetenheten om problematikens allvar och komplexitet, medan en annan del syftar till att öka förmågan till kontinuerlig problemlösning, innovation och samverkan. Utöver kunskapsbyggande och färdighetsträning ger sådana insatser möjlighet att etablera och stärka sociala normer och processer som främjar förhållningssätt präglade av ansvarstagande, delaktighet och kollektiv handlingskraft. För att klara av att med klimatanpassningens ovanligt långa tidshorisont samtidigt beakta risker och tillvarata möjligheter krävs dessutom en god förmåga att se bortom det tillvanda och därigenom kunna identifiera nya sammanhang, samband och möjligheter.

Några exempel på konkreta färdigheter som skulle kunna spridas och stärkas är användning av GIS-data, odling för ökad grad av självhushållning, matberedning som minskar matsvinn och ökar lagerhållning, hur man gör klimatmedvetna val och hur man genom exempelvis naturbaserade lösningar skyddar fastigheter mot översvämning och mänskligt välbefinnande under värmeböljor.

Handlingsinriktningar för delområde Information och folkbildning:

- Tillhandahålla baskunskaper till allmänheten, fakta-/informationsspridning.
- Utbilda politiker, beslutsfattare, tjänstemän, personal inom relevanta verksamheter, lärare/elever m fl.
- Uppmuntra dialog, och att processledande aktörer utvecklar sin kompetens.

HÄR ÄR VI ÅR 2030 PÅ OMRÅDET KLIMATANPASSAD UTVECKLING I VÄSTMANLAND

Medvetenhet och kunskap om klimatrelaterade risker och möjligheter är god inom länet, och detta ligger till grund för kreativa innovationer och samverkansrelationer. Successivt innebär det att både samhällelig robusthet och utvecklingsmöjligheter stärks.

MÅLINRIKTAT ARBETE – ÅTGÄRDSKATALOG

För ytterligare precisering och fördjupning av de handlingsinriktningar och målsättningar som presenteras i denna strategi planeras en separat åtgärds katalog, där handlingsplaner, mål, aktiviteter och indikatorer beskrivs och tidsätts. Denna åtgärds katalog kommer inte att vara en föreskrift från Länsstyrelsen, utan den kommer att upprättas i nära samverkan med länets olika aktörer, vars unika förutsättningar och insatser utgör utgångspunkt för ömsesidig inspiration och gemensamt lärande. Med tanke på den omfattande omställning som krävs och hur snabbt betydande förändringar behöver ske rekommenderas att åtgärds katalogen betraktas som ett långsiktigt kontinuerligt uppdaterat dokument som är läns- och aktörsgemensamt.

Redan i denna strategi presenteras mål- och handlingsinriktningar som kan tjäna som vägledning när olika aktörer utformar sina egna handlingsplaner. Redan idag finns stöd och samverkansplattformar att nyttja för utformandet av åtgärds- och handlingsplaner samt risk- och sårbarhetsanalyser. Länets aktörer uppmanas därför att inte invänta åtgärds katalogen utan istället omgående omsätta befintliga nationella mål och riktlinjer i sina egna handlings- och åtgärdsplaner. De nationella energi- och klimatmålen vägleder arbetet med minskad klimatpåverkan och energiomställning, liksom den nationella strategin för klimatanpassning anvisar alla aktörer att utifrån sina identifierade klimatsårbarheter planera för att öka sin robusthet inför det framtida klimatets utmaningar. Tillsammans kan Västmanland utvecklas mot en hållbar framtid och nå visionen om att vara en miljö- och klimatförebild år 2030.



Foto: Västerås stad

LITTERATURLISTA

- ¹Anderson, K., Stoddard, I. & Schrage, J. (2017). Koldioxidbudget och vägar till en fossilfri framtid för Järfälla kommun. <http://www.web.cemus.se/wp-content/uploads/2017/08/Koldioxidbudget-och-va%C3%88gar-till-en-fossilfri-framtid-fo%CC%88r-Ja%CC%88rfa%CC%88lla-kommun-20171017.pdf>
- ²Bernes, C. (2016). En varmare värld. Växthuseffekten och klimatets förändringar. Tredje upplagan. Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1300-4-a-sid-1-63.pdf?pid=19441>
- ³Bortom BNP-tillväxt. <http://www.bortombnptillvaxt.se/>
- ⁴Boverket. <https://www.boverket.se>
- ⁵Boverket (2015). Dagvatten i den översiktliga planeringen. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-i-den-oversiktliga-planeringen/>
- ⁶Boverket (2017). Om internationella åtaganden. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/klimatpaverkan-och-oversiktsplanering/klimatmalen-och-internationala-ataganden/internationella-ataganden/> [2019-03-25]
- ⁷Boverket (2018). Tillsynsvägledning avseende översvämningsrisker. Rapport 2018:8. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/tillsynsvagledning-avseende-oversvamningsrisker.pdf>
- ⁸Boverket (2018). Klimatdeklaration av byggnader. Förslag på metod och regler. Slutrapport. https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/klimatdeklaration-av-byggnader_slutrapport.pdf
- ⁹Boverket (2018). Hållbart byggande med minskad klimatpåverkan. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/hallbart-byggande-med-minskad-klimatpaverkan.pdf>
- ¹⁰En bättre sits. www.enbattresits.se
- ¹¹Energimyndigheten. <https://www.energimyndigheten.se>
- ¹²Energimyndighetens statistikdatabas. http://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/-/EN0105_3.px/table/tableViewLayout2/?rxid=d58399a1-419c-4ee0-9d64-d45137c11388
- ¹³Energimyndigheten (2015). Om avskiljning och lagring av koldioxid (CCS). <http://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/industri/avskiljning-och-lagring-av-koldioxid-ccs/>
- ¹⁴Energimyndigheten (2009). Energi i Sverige. <http://energikunskap.se/sv/FAKTABASEN/Energi-i-Sverige/>
- ¹⁵Energimyndigheten (2017). Energieffektivisering i företag - en vägledning för bästa teknik. Rapport ET 2017:17. <https://www.energimyndigheten.se/contentassets/0084c37dc67c4680b4cf132b9d749d11/energieffektivisering-i-foretag.pdf>
- ¹⁶Energimyndigheten (2017). Redovisning av effektkedjor. En metodbeskrivning i samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. ER 2017:13. file:///C:/Users/690327-002/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Redovisning%20av%20effektkedjor.pdf
- ¹⁷Energimyndigheten (2018). Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. <http://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/transporter/samordningsuppdrag-for-omstallning-av-transportsektorn/nationell-strategi-for-att-stalla-om-till-en-fossilfri-transportsektor/>
- ¹⁸Energimyndigheten (2018). Strategi för hållbar vindkraftsutbyggnad. Miljömålsrådsåtgärd 2018. <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/framjande-av-vindkraft/uppdragsplan-1.0.pdf>
- ¹⁹Energimyndigheten (2019). Koppla batterier till solcellerna. www.energimyndigheten.se/fornybart/soleportal/batterier-kopplat-till-solceller/

- ²⁰Energimyndigheten (2019). Solelportalen – vägledning om solceller. www.energimyndigheten.se/solelportalen
- ²¹Europeiska kommissionen (2011). Ett resurseffektivt Europa – flaggskeppsinitiativ i Europa 2020-strategin. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0021&from=en>
- ²²Europiska unionen (2009). Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN>
- ²³Felton, A., Gustafsson, L., Roberge, J.-M., Ranius, T., Hjältén, J., Rudolphi, J., Lindbladh, M., Weslien, J., Rist, L., Brunet, J. & Felton, A.M. (2016). How climate change adaptation and mitigation strategies can threaten or enhance the biodiversity of production forests: Insights from Sweden. *Biological Conservation* 164, pp.11-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2015.11.030>
- ²⁴Fjertorp, J. (2018). Hur påverkas kommunernas ekonomi av befolkningsförändringar? <https://www.natkom.se/PDF/Rapporter/017.pdf>
- ²⁵Framtidens sol i östra Mellansverige. <http://www.framtidenssolel.se/>
- ²⁶Förordning (2017:868) med länsstyrelseinstruktion. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2017868-med-lansstyrelseinstruktion_sfs-2017-868
- ²⁷Globala målen (Agenda 2030). <https://www.globalamalen.se/>
- ²⁸IPCC Nationell kontaktpunkt. <https://www.smhi.se/klimat/ipcc/ipcc>
- ²⁹Jordbruksverket (2018). Avvattning av jordbruksmark i ett förändrat klimat. Rapport 2018:19. https://www2.jordbruksverket.se/download/18.5bd82a281633701bda755c49/1525767877499/ra18_19.pdf
- ³⁰Keskitalo, E.C.H., Bergh, J., Felton, A., Björkman, C., Berlin, M., Axelsson, P., Ring, E., Ågren, A., Roberge, J.-M., Klapwijk, M.J. & Boberg, J. (2016). Adaptation to Climate Change in Swedish Forestry. *Forests*, 7:28. DOI:10.3390/f7020028
- ³¹Klimatpolitiska rådet. <https://www.klimatpolitiskaradet.se/uppdrag/>
- ³²Lindahl, R. (2016). Att införa en koldioxidbudget, och följa den, skulle revolutionera klimatpolitiken. *Aktuell Hållbarhet*, 7 november 2016. <https://www.aktuellhallbarhet.se/att-infora-en-koldioxidbudget-och-folja-den-skulle-revolutionera-klimatpolitiken/>
- ³³Länsstyrelsen Uppsala län (2016). Beslut. Tillstånd till uppförande och drift av vindkraftspark vid Målarberget i Norberg och Avesta kommuner. <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c84402723edb/1528119381568/551-7231-13-Vindpark-Malarberget-Beslut-2016-06-30.pdf>
- ³⁴Länsstyrelsen i Västmanland. <https://www.lansstyrelsen.se/vastmanland/om-lansstyrelsen-i-vastmanland/om-oss/vart-uppdrag.html>
- ³⁵Länsstyrelsens & Skogsstyrelsens handbok om naturbaserade lösningar mot översvämning. https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/om-lansstyrelsen-i-vastra-gotaland/nyheter-och-press/nyheter---vastra-gotaland/2018-11-26-behall-vattnet-i-landskapet.html?utm_campaign=unspecified&utm_content=unspecified&utm_medium=email&utm_source=apsis
- ³⁶Miljö- och klimatrådet Västmanland. <http://miljoochklimatradet.se/>
- ³⁷MSB. www.msb.se
- ³⁸MSB (2017). Vägledning för skyfallskartering. Tips på genomförande och exempel på användning. <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- ³⁹Mälarenergi. Vi producerar vår egen vattenkraft. <https://www.malarenergi.se/om-malarenergi/vara-anlaggningar/vattenkraftstationer/>

- ⁴⁰Mälarenergi (2017). Blogg – Tillsammans mot framtidens samhälle. Primärenergi och rätt energi på rätt plats. <https://blogg.malarenergi.se/primarenergi/>
- ⁴¹Nationell strategi för klimatanpassning; regeringens proposition 2017/18:63. https://www.regeringen.se/494483/contentassets/8c1f4fe980ec4fcb8448251acde6bd08/171816300_webb.pdf
- ⁴²Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se>
- ⁴³Naturvårdsverket – om begränsad klimatpåverkan. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Begransad-klimatpaverkan/>
- ⁴⁴Naturvårdsverket (2012). Hur vi kan leva hållbart 2030. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6524-9.pdf?pid=3833>
- ⁴⁵Naturvårdsverket (2018). Miljöledning i staten 2017. En redovisning. Rapport 6821. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6821-9.pdf?pid=22300>
- ⁴⁶Naturvårdsverket (2018). Förslag till en långsiktig klimatstrategi för Sverige i enlighet med Parisavtalet. <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2018/redovisn-ru-Langsiktig-klimatstrategi-forslag-Sverige-Parisavtalet-20180427.pdf>
- ⁴⁷Naturvårdsverket (2019). Handlingsplan för Naturvårdsverkets arbete med klimatanpassning. <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2019/handlingsplan-for-naturvardsverkets-arbete-med-klimatanpassning-20190124.pdf>
- ⁴⁸Naturvårdsverket (2019). Begränsad klimatpåverkan – underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6859-2.pdf?pid=23953>
- ⁴⁹Profu. www.profu.se/
- ⁵⁰Regeringskansliet. Finansdepartementet (2016). Nationella upphandlingsstrategin. <https://www.regeringen.se/49eaf7/globalassets/regeringen/dokument/finansdepartementet/pdf/2016/upphandlingsstrategin/nationella-upphandlingsstrategin.pdf>
- ⁵¹Regeringskansliet (2019). Staten ska ge ut gröna obligationer senast 2020 <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2019/07/staten-ska-ge-ut-grona-obligationer-senast-2020/>
- ⁵²Regleringsbrev för budgetåret 2019 avseende länsstyrelserna. <https://www.esv.se/statsliggaren/regleringsbrev/?RBID=19621>
- ⁵³Regionfakta. <https://www.regionfakta.se>
- ⁵⁴Region Västmanland – om regional utveckling. <https://regionvastmanland.se/utveckling-och-tillvaxt/for-dig-som-samverkar-inom-regional-utveckling/regional-utvecklingsstrategi/> [20190123]
- ⁵⁵Region Västmanland – om befolkningsutveckling. <https://regionvastmanland.se/globalassets/regionvastmanland.se/om-regionen/finansiella-rapporter/infografik-befolkning.pdf>
- ⁵⁶Riksskogstaxeringen (genomsnitt 2013-2017). <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/>
- ⁵⁷Roeser, S. (2017). Introduction to the Special Issue on Climate Ethics: Uncertainty, Values and Policy. *Science and Engineering Ethics* 10:2017, Volym 23, Nummer 5.
- ⁵⁸SKL (2016). Climate impacts of wood vs. non-wood buildings. <https://webbutik.skl.se/bilder/artiklar/epub/7585-377-2.epub>
- ⁵⁹SKL - om regional utveckling. <https://skl.se/samhallsplaneringinfrastruktur/regionalutveckling/regionalutvecklingsansvar/regionalutvecklingipraktiken.26065.html> [20190123]

- ⁶⁰Skogsstyrelsens statistikdatabas (2017). <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/>
- ⁶¹Skogsstyrelsen (2015). Skogen i ett varmare klimat. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/miljo-och-klimat/skog-och-klimat/skogen-i-ett-varmare-klimat.pdf>
- ⁶²Skogsstyrelsen (2018). Skogsskötsel med nya möjligheter. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/remisser/remissversion-skogsskotsel-med-nya-mojligheter.pdf>
- ⁶³SLU (2018). Jordbearbetningens betydelse för klimatet är överskattad. <https://www.slu.se/ew-nyheter/2018/2/jordbearbetningens-betydelse-for-klimatet-ar-overskattad/>
- ⁶⁴SMHI (2015). Framtidsklimat i Västmanlands län – enligt RCP-scenarier. <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.76f16c3d1665eba4c3e7a93/1539849946518/Framtidsklimat-i-Vastmanlands-lan-Klimatologi-nr-19-2015.pdf>
- ⁶⁵SMHI Klimatanpassningsportalen. www.klimatanpassning.se
- ⁶⁶SMHI (2019). FN:s klimatpanel – Sammanfattning för beslutsfattare. Global uppvärmning på 1,5oC. Klimatologi 53b. https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.144811!/Klimatologi_53b.pdf
- ⁶⁷Statens offentliga utredningar (2017). Från värdekedja till värdecykel – så får Sverige en mer cirkulär ekonomi. SOU 2017:22. https://www.regeringen.se/49550d/contentassets/e9365a9801944aa2adce6ed3a85f0f38/fran-vardekeja-till-vardecykel-2017_22.pdf
- ⁶⁸Svensk Solenergi. www.svensksolenergi.se
- ⁶⁹Sveriges miljömål. <http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/>
- ⁷⁰Sveriges miljömål – etappmålen. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Etappmal/>
- ⁷¹Sweco (2018). Regionalisering av klimatmål år 2018. Kommer läggas upp på Länsstyrelsens hemsida.
- ⁷²Swedish smartgrid. Elsystemet förnyas. <http://www.swedishsmartgrid.se/varfor-smarta-elnat/elssystemet-for-nyas/>
- ⁷³Tillväxtverket. <https://www.tillvaxtverket.se>
- ⁷⁴Tillväxtverket – om delegationen för cirkulär ekonomi. <https://tillvaxtverket.se/amnesomraden/affarsutveckling/delegation-cirkular-ekonomi.html>
- ⁷⁵Trafikverket. <https://www.trafikverket.se>
- ⁷⁶Trafikverket – fyrstegsprincipen. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/fyrstegsprincipen>
- ⁷⁷Trafikverket (2018). Rapport: Regeringsuppdrag om Trafikverkets klimatanpassningsarbete. <https://www.trafikverket.se/contentassets/3a91aeae21fe4d16a93daad62d6443bf/regeringsuppdrag-om-trafikverkets-klimatanpassningsarbete.pdf>
- ⁷⁸Unicef. Barnkonventionen. <https://unicef.se/barnkonventionen>
- ⁷⁹VafabMiljö Kommunalförbund. Avfallsplan 2020-2030. <https://vafabmiljo.se/avfallsplanen/wp-content/uploads/sites/5/2019/01/Förslag-Avfallsplan-2020-2030.pdf>
- ⁸⁰VKS. Projekt – vindpark Målarberget i Norberg-Avesta. www.vksvind.se/project/malarberget/
- ⁸¹Vätgas Sverige. www.vatgas.se/faktabank/
- ⁸²Wedin, A. (2018). Ethical Issues Relevant to Adaptation to Rising Sea Levels. Stockholm: KTH.



INGÅR I LÄNSSTYRELSENS RAPPORTSERIE ISSN 0284-8813

HAR DU FRÅGOR ELLER ÖNSKAR FLER EXEMPLAR, KONTAKTA LÄNSSTYRELSEN I VÄSTMANLANDS LÄN, 721 86 VÄSTERÅS

TFN 010-224 90 00 | FAX 010-224 91 10 | E-POST: VASTMANLAND@LANSSTYRELSEN.SE
WWW.LANSSTYRELSEN.SE/VASTMANLAND