TRAFIKVERKET

RAPPORT

Regeringsuppdrag om Trafikverkets klimatanpassningsarbete

Trafikverket
Postadress: 78189 Borlänge
E-post: trafikverket@trafikverket.se
Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Regeringsuppdrag om Trafikverkets klimatanpassningsarbete
Författare: Eva Liljegren
Dokumentdatum: 2018-09-30
Ärendenummer: 2017/124750
Version: 1.0
Kontaktperson: Eva Liljegren

Publikationsnummer: 2018:195
ISBN 978-91-7725-365-5

TMALL 0004 Rapport generell v 2.0

Innehåll

SAMMANFATTNING 4
KAPITEL 1: UPPDRAGET 6
KAPITEL 2: BAKGRUND 7
Klimatförändringar 8
Effekter på infrastruktur 11
Vad styr klimatanpassningsarbetet i Sverige? 17
KAPITEL 3: TRAFIKVERKETS KLIMATANPASSNINGSARBETE 18
Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) 18
Trafikverkets klimatanpassningsstrategi 19
Övrigt arbete på Trafikverket där klimataspekter tas med 21
KAPITEL 4: HANDLINGSPLAN VERSION 1 22
KAPITEL 5: AKTIVITET 9.1 TRAFIKVERKETS FÖRHÅLLNINGSSÄTT 29
Behov av ett gemensamt förhållningssätt 29
Val av scenario 29
Förhållningssättet omgjort till andra dokument 30
KAPITEL 6: HANDLINGSPLAN VERSION 2 31
KAPITEL 7: HINDER OCH MÖJLIGHETER I DET FORTSATTA ARBETET 37
DEFINITIONER OCH FÖRKORTNINGAR 38
REFERENSER 39

Sammanfattning

I Regleringsbrevet för 2018 fick Trafikverket i uppdrag att redovisa hur genomförande av Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi fortskrider. Redovisningen ska inkludera:

- vilka klimatscenarier Trafikverket utgått från i sina analyser
- vilka åtgärder som genomförts
- en övergripande tidplan
- identifiering av hinder och möjligheter för handlingsplanens fullständiga genomförande.

Eftersom arbetet med aktiviteterna i handlingsplanen är ett pågående arbete redovisas uppdraget i form av en nulägesanalys. I rapporten förklaras också vad som styr klimatanpassningsarbetet i Sverige, hur klimatet väntas förändras samt vilka effekter detta får för Trafikverket och den anläggning myndigheten förvaltar. Genomförda åtgärder redovisas som utförda aktiviteter i handlingsplanen.

Trafikverkets val av klimatscenario beskrivs i aktiviteten *Trafikverkets förhållningssätt i klimatanpassningsarbetet*. Där förklaras varför ett gemensamt förhållningssätt behövs och hur Trafikverket resonerar kring val av klimatscenario, så kallade RCP[1]. I dokumentet skrivs att Trafikverket ska utgå ifrån RCP 4.5, vilket är det näst lägsta av de fyra klimatscenario som FN använder. Vidare skriver Trafikverket att osäkerheten är stor när det gäller framtida havsnivåer och hur länge höjningen kommer att pågå. Därför ska Trafikverket använda det högsta klimatscenariot, RCP 8.5, vid beräkning av framtida havsnivå.

Som ett första steg i Trafikverkets klimatanpassningsarbete togs en klimatanpassnings-strategi fram år 2014. I den står det hur Trafikverket ska skapa förutsättningar för ett effektivt arbete, hur robusta anläggningar ska skapas och hur Trafikverket ska hantera akuta effekter. [2] För att implementera strategin togs en handlingsplan med 18 aktiviteter fram 2016. Aktiviteterna i handlingsplanen utfördes under 2016 och 2017. Dessa handlar bland annat om hur Trafikverket ska kommunicera sitt klimatanpassningsarbete, att inventera delar i anläggningen som är extra utsatta samt att identifiera risker och att åtgärda systematiska brister.[3]

Arbetet med den första handlingsplanen sammanställdes och en ny handlingsplan med 21 aktiviteter togs fram 2017. Den nya handlingsplanen löper under 2018 och 2019. Aktiviteterna i den andra handlingsplanen påminner om de i den första handlingsplanen. Bland annat handlar aktiviteterna om att initiera forskningsprojekt, att ta fram rådsdokument till planerare och att vidareutveckla arbetet med att identifiera risker.[4]

---

[1] Representative Concentration Pathways vilket är strålningsdrivningen uttryckt i W/m².
[2] Trafikverket (2014) *Trafikverkets strategi för klimatanpassning, version 1.0.* och Trafikverket (2017) *Trafikverkets strategi för klimatanpassning, version 2.0.*
[3] Trafikverket (2016) *Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi*.
[4] Trafikverket (2017) *Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi. Sammanställning över utförda aktiviteter 2016-2017 och förslag till fortsatt arbete.*

Arbetet med Trafikverkets handlingsplan, version 2, kommer att pågå under 2018 och 2019. Bedömningen är att aktiviteterna till stor del följer tidsplanen och att de kommer att vara utförda innan slutet av 2019. Vissa aktiviteter kan dock komma att behöva korrigeras under 2019. Detta beror främst på Klimatanpassningsförordningen, vilken träder i kraft 2019-01-01. Där skrivs det att myndigheter ska arbeta med att ta fram mål för sitt klimatanpassningsarbete och handlingsplaner för att uppnå målen. Myndigheter ska också utföra klimat- och sårbarhetsanalys av sin verksamhet.[5] Det är i dagsläget (september 2018) inte klart hur förordningen kommer att påverka Trafikverkets klimatanpassningsarbete och arbetet med handlingsplanens aktiviteter. Trafikverket anser dock att det är positivt att förordning antagits och ser det som en möjlighet för att lyfta fram vikten av att arbeta med klimatanpassning i verksamheten.

Trafikverket ser inga direkta hinder för att handlingsplanen ska utföras i tid. Däremot är det en utmaning att organisera tillståndsanalyser eftersom flera olika delar av myndigheten är berörda. Samma utmaning gäller för behovsanalyser. Klimatanpassningsarbetet berör flera olika delar av Trafikverkets verksamhet, till exempel planering, byggande, underhåll och trafikledning. Klimatanpassningsarbetet är dessutom komplext eftersom arbetet måste samverkas med flera externa aktörer, såsom kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter. Det tar tid att bygga upp kompetenser och kontaktnät.

Arbetet med handlingsplanen har haft en positiv effekt eftersom många personer, från olika delar av verksamheten, har varit och är engagerade i aktiviteterna. På så sätt har arbetet med handlingsplanen möjliggjort att kunskapen om klimatförändringar, klimatanpassning och klimatanpassningsarbetet spridits och synliggjorts inom myndigheten. Ambitionen är att klimatanpassningsfrågan ska utgöra en naturlig del i det dagliga arbetet hos de flesta medarbetare på Trafikverket. Det gäller såväl långsiktiga som kortsiktiga frågor inom planering, underhåll, investering och trafikledning.

[5] Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete.

Kapitel 1: Uppdraget

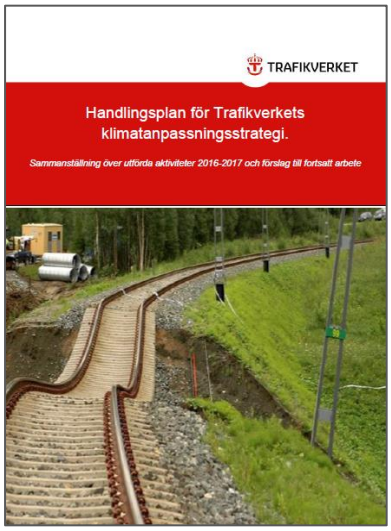
I Regleringsbrevet[6] till Trafikverket för 2018 står det att Trafikverket ska redovisa hur genomförande av Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi fortskrider. Redovisningen ska inkludera:

- vilka klimatscenarier Trafikverket utgått från i sina analyser
- vilka åtgärder som genomförts
- en övergripande tidplan
- identifiering av hinder och möjligheter för handlingsplanens fullständiga genomförande.

Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet. (Näringsdepartementet med kopia till Miljödepartementet) senast den 1:a oktober 2018.

Syftet med den här rapporten är att redovisa regeringsuppdraget. Eftersom arbetet med handlingsplanen är ett pågående arbete har uppdraget genomförts i form av en nulägesanalys. I rapporten förklaras också vad som styr klimatanpassningsarbetet i Sverige, hur klimatet väntas förändras samt vilka effekter detta får för Trafikverket och den anläggning myndigheten förvaltar. Genomförda åtgärder redovisas som utförda aktiviteter i handlingsplanen och val av klimatscenario beskrivs i ett särskilt kapitel om Trafikverkets förhållningssätt.

I augusti 2018 fick Trafikverket ett annat regeringsuppdrag som också handlar om extremt väder. Det uppdraget går ut på att säkerställa beredskapen för vidmakthållande av statlig transportinfrastruktur vid omfattande skogsbränder eller extrema vädersituationer. Uppdragen tangerar varandra.[7]



Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi och Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi – sammanställning över utförda aktiviteter 2016-2017 och förslag till fortsatt arbete.

---

[6] Näringsdepartementet (2017) *Regleringsbrev för budgetåret 2018 avseende Trafikverket inom utgiftsområde 22 Kommunikationer.*

[7] Näringsdepartementet (2018) Regeringsbeslut N2018/04431/SUBT *Uppdrag att säkerställa beredskapen för vidmakthållande av statlig transportinfrastruktur vid omfattande skogsbränder eller extrema vädersituationer.*

Kapitel 2: Bakgrund

Världen genomgår nu de största klimatförändringarna i modern historia. FN:s klimatpanel, IPCC, visar tydligt i sina återkommande rapporter att jordens klimat förändras och att förändringarna kommer att få stora konsekvenser. Även om världens länder följer sina åtaganden i klimatavtalet från 2015 och begränsar utsläpp av växthusgaser kommer klimatet ändå att fortsätta att förändras och extrema väderhändelser att bli allt vanligare. Det är därför nödvändigt att anpassa samhället till såväl dagens som till framtidens klimat. Att inte klimatanpassa kan få stora samhällsekonomiska konsekvenser när olika väderrelaterade händelser inträffar.[8]

Under den varma och torra sommaren 2018 blev det extra tydligt hur sårbart samhället är och att klimat och väder är en riskfråga. Extrema väderhändelser, naturkatastrofer samt misslyckande med att begränsa utsläpp av växthusgaser och att klimatanpassa finns med bland de fem största globala riskerna, före till exempel risker som terroristattacker och mellanstatliga konflikter.[9]

Klimatanpassning är en tvärsektoriell fråga där ett stort antal aktörer med olika ansvarsområden berörs. Arbetet med klimatanpassning i Sverige har fram till 2018 utgått från en decentraliserad närhetsprincip där ansvaret främst ligger hos kommuner och enskilda aktörer, med relativt begränsad styrning på nationell nivå.[10] Men 2018 fick Sverige en nationell klimatanpassningsstrategi[11] och den följdes upp med en klimat-anpassningsförordning, vilken träder i kraft 1/1 2019. [12]

Det övergripande transportpolitiska målet i Sverige är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Därutöver har riksdagen beslutat om ett funktionsmål och ett hänsynsmål. Enligt Trafikanalys, som har analyserat de transportpolitiska målen, finns det inte någon aspekt i målen som på ett tydligt sätt fångar klimatförändringar och deras effekter på transportsystemen. Utgångspunkten är istället transportsystemens påverkan på miljön.[13] I instruktionen till Trafikverket står att Trafikverket ska med utgångspunkt i ett samhällsbyggnadsperspektiv skapa förutsättningar för ett samhällsekonomiskt effektivt, internationellt konkurrenskraftigt och långsiktigt hållbart transportsystem.[14] Det står dock inget om anpassning till dagens eller framtidens klimat. Men för en myndighet som Trafikverket, som arbetar med långa tidshorisonter, är det nödvändigt att ta hänsyn till hur klimatet förväntas ändras under en lång tid framåt. I den här rapporten beskrivs hur Trafikverket har arbetat med klimatanpassning.

---

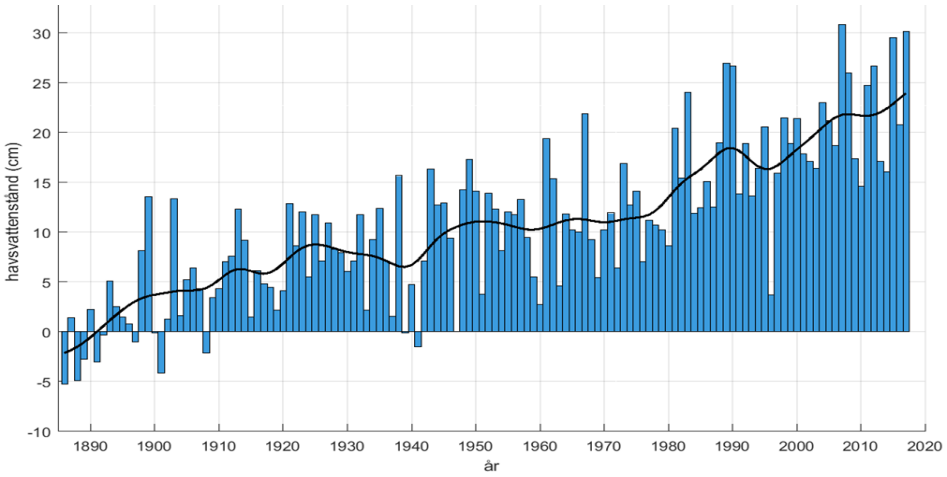
[8] www.klimatanpassning.se
[9] World Economic Forum (2018) *Global Risk Report 2018*
[10] Sveriges riksdag (2018) *Järnvägstunnlar och skogsbilvägar – en uppföljning av klimat-anpassningsåtgärder för infrastruktur.* 2017/18:RFR.
[11] Proposition 2017/18:163 Nationell strategi för klimatanpassning.
[12] Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete
[13] Sveriges riksdag (2018) *Järnvägstunnlar och skogsbilvägar – en uppföljning av klimat-anpassningsåtgärder för infrastruktur*. 2017/18:RFR.
[14] Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket.

Klimatförändringar[15]

FN:s klimatpanel, IPCC, har tagit fram fyra olika scenarier som underlag för klimatförutsägelser. De grundas på olika antaganden om hur stora utsläppen av växthusgaser kan komma att bli. Dessa fyra scenarier kallas för RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 och RCP8.5. RCP2.6 är det mest optimistiska scenariot. RCP4.5 bygger på antagande om att mänskligheten aktivt verkar för att minska klimatpåverkan. RCP8.5 bygger på antaganden om låga ambitioner att minska klimatpåverkan, snabb befolkningstillväxt och långsam teknikutveckling. Hur klimatet kommer att se ut i Sverige beror på vilket scenario som inträffar. Det är viktigt att poängtera att även om utvecklingen följer det lägsta scenariot kommer klimatet ändå att förändras. De växthusgaser som redan har släppts ut finns kvar i atmosfären under en lång tid framåt och fortsätter öka uppvärmningen.

Havsnivåhöjning och förändrade grundvattennivåer

Havet stiger. Under det senaste århundrandet har vattenståndet i havet höjts kontinuerligt men de senaste 20 åren har den här höjningen gått snabbare än tidigare. I Sverige pågår landhöjning, men i de södra delarna av landet har landhöjningen upphört och det är endast relativt högt upp i landet som landhöjningen beräknas vara högre än havsnivåhöjningen. För ett scenario med höga utsläpp av växthusgaser kan havsnivån i södra Sverige stiga med upp emot en meter till sekelskiftet. Det är dock osäkert om polernas isar smälter snabbare än tidigare bedömts och vilken effekt detta i så fall får. Havet förväntas stiga även under en lång tid efter år 2100.



Figur 1: Havsvattenståndets förändring i centimeter, för 14 mätstationer längs Sveriges kuster, sedan 1886. Diagrammet är korrigerat för landhöjningen. Källa: SMHI.

Grundvattennivåerna har redan börjat påverkas och kommer att ändras på grund av den förändrade nederbörden och temperaturen. Den ökade nederbörden kan ge höjda grundvattennivåer med någon eller tiotals centimeter. I de sydöstra delarna av landet kan grundvattennivåerna däremot komma att sjunka. Den höjda temperaturen kan ge ökad grundvattenbildning under vinterhalvåret, på grund av mer nederbörd i form av regn, i främst de södra delarna av Sverige. Avsänkningen av grundvattennivån under sommarhalvåret i hela landet kan komma att förlängas på grund av den tidigare snösmältningen, högre temperatur och längre sommar. Den största förändringen i framtiden förväntas ske under vinter och vår med höjda grundvattennivåer under vintern i norra Sverige och sänkta grundvattennivåer i främst sydöstra Sverige under våren.

[15] Texterna under den här rubriken bygger på uppgifter från SMHI: www.klimatanpassning.se och www.smhi.se/klimat, om inget annat anges.

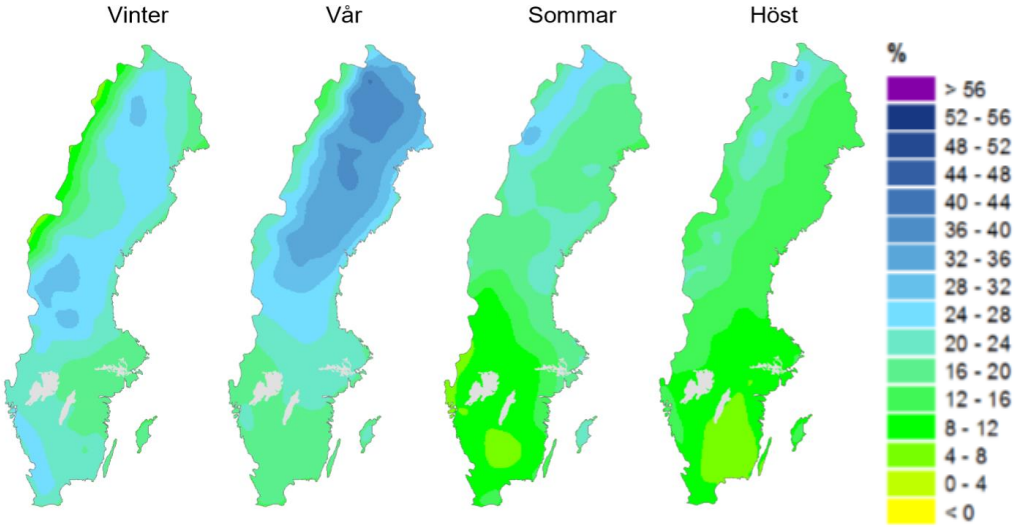
Kraftig nederbörd och höga flöden

I det framtida klimatet förväntas nederbördsmängderna öka i de flesta delar av landet men i de sydöstra kan det istället bli mindre nederbörd än idag. Redan nu syns tydligt att årsmedelnederbörden i Sverige har ökat under en lång period men att det finns stora skillnader mellan olika delar av landet. Klimatförändringarna förväntas dock leda till att antalet skyfall kommer att bli vanligare och intensiteten i regnen att öka, vilket kan innebära högre risk för översvämningar. Skyfall i urban miljö är komplexa att hantera eftersom stora delar av marken är hårdgjord, avrinningsmöjligheterna begränsade och händelserna kräver samarbete med flera externa aktörer.

Även risken för skred, ras och slamströmmar ökar när nederbördsmängderna blir större. Hur stora problemen blir beror på flera olika aspekter, till exempel hur mycket vatten som redan finns i marken. En del konsekvenser uppkommer när flera regn i följd passerat, även om de var för sig kanske inte gett några extrema mängder.

Vinternederbörden i Västerbotten och Norrbotten faller mest som snö och är störst i de västliga delarna av länen. Liksom årsmedelnederbörden har vinternederbörden ökat de senaste 23 åren men det är stora skillnader mellan åren. I det framtida klimatet kan nederbörden öka upp mot 40% i de nordligaste länen. Men i och med att medeltemperaturerna ökar kan nederbörd som regn istället för snö bli allt vanligare vintertid.[16]

I ett framtida klimat väntas flödena i vattendragen förändras, både öka och minska. Ändringen varierar mellan olika delar av landet, men också mellan olika årstider. Förändringar i vattenflöden beror till stor del på hur nederbörden förändras, men även på temperaturförändringar som påverkar snösmältning och avdunstning. Vad gäller medelvattenflöden väntas en minskning i de östra delarna av Götaland och Svealand, medan en ökning kan ses i stora delar av Norrland. De högsta flödena väntas bli mer sällsynta i stora delar av norra Sverige, eftersom vårfloden inte beräknas bli lika kraftig. I delar av södra Sverige däremot, kan de höga flödena bli mer vanliga. I sydöstra Sverige väntas låga vattenflöden sommartid bli vanligare till följd av ökad avdunstning.



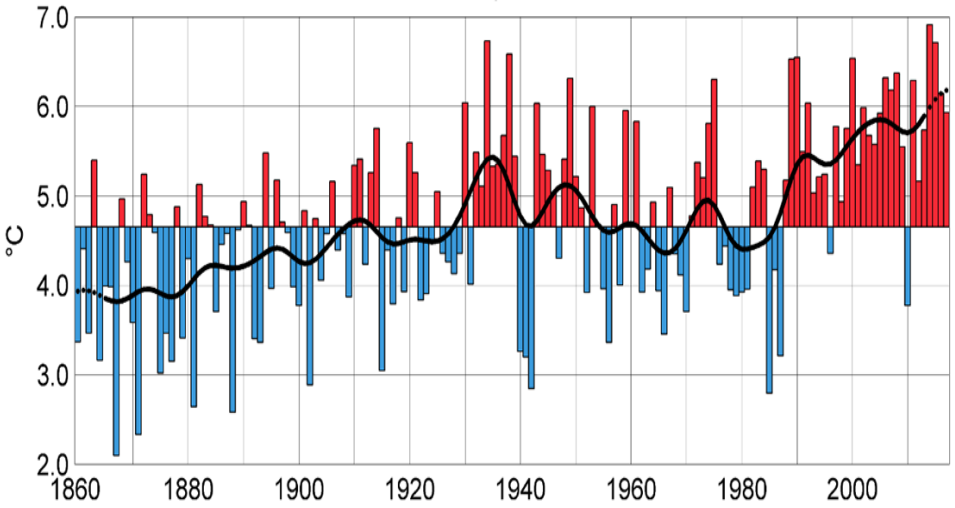
Figur 2: Förändring i nederbörd för respektive årstid i slutet på seklet (2069-2098) jämfört med referensperioden 1961-1990. Beräkningarna baseras på RCP 4.5-scenariot. Källa: SMHI.

[16] SMHI (2015) *Framtidsklimat i Norrbottens län - enligt RCP-scenarier. Klimatologi nr 32* och SMHI (2015) *Framtidsklimat i Västerbottens län - enligt RCP-scenarier. Klimatologi nr* 33.

Ökad medeltemperatur

Beroende på vilket klimatscenario som väljs beräknas Sveriges årsmedeltemperatur öka mellan 2 och 7 grader fram till perioden 2071-2100 jämfört med referensperioden 1961-1990. Temperaturhöjningen beräknas bli störst under vintern och vid slutet av seklet kan den vara upp emot 9 grader högre. Dessa förändringar har stora regionala skillnader med kraftigast uppvärmning i Sveriges norra delar. En ökad medeltemperatur leder bland annat till att vintrarna blir kortare och varmare.

Isperiodens längd, till exempel i Storsjön och Östersjön, har redan minskat med flera veckor jämfört med slutet av 1800-talet. Antalet dagar med is kommer att fortsätta att bli färre även om det vissa år kommer att vara mycket kalla vintrar och lång isperiod. Framför allt beräknas isläggningen att senareläggas.[17] Även antalet nollgenomgångar när temperaturen fluktuerar kring noll ändras. Generellt ser nollgenomgångarna ut att minska i landet till kommande sekelskifte, utom i mellersta och norra Sverige där de kan komma att öka.



Figur 3: Medelvärde av årsmedeltemperatur vid 35 svenska stationer. Källa: SMHI.

Värmebölja och torka

Värmeböljor blir troligtvis vanligare i Sverige i framtiden. Extremt varma tillfällen som hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, kan inträffa vart tredje till femte år i slutet av århundradet. Maxtemperaturerna kan också öka och bli upp till 40°C i södra Sverige. Den varma sommaren 2018 kan vara en normalsommar i slutet av sekelskiftet.[18]

Långvariga perioder med liten eller ingen nederbörd kan medföra att det uppstår vattenbrist och innebära stora problem lokalt och regionalt. Framför allt drabbas de östra delarna av Götaland och Svealand. Konsekvenserna förvärras om temperaturen samtidigt är hög. Högre temperaturer leder till att mer vatten dunstar av från mark och vattendrag. Torka kan också leda till låg vattenföring i vattendragen och låga vattenstånd.

[17] SMHI (2014) *Klimatförändringar i Jämtlands län och påverkan på isförhållanden.*
[18] www.smhi.se/nyhetsarkiv/arets-sommar-en-glimt-av-framtiden-1.139568?l=null

Brand
Bränder i skog och mark orsakas främst av blixtnedslag och olika slags mänsklig påverkan, som till exempel lägereldar, gräseldning eller gnistor från tåg och maskiner. Under långvarig torka ökar risken för bränder. På grund av klimatförändringarna ökar också risken för brand eftersom brandrisksäsongen börjar tidigare och dessutom förlängs. Även förekomsten av högriskperioder blir vanligare i det framtida klimatet.[19]

Skogsbrand i juli 2018 längs väg 84 mellan Lassekrog och Kårböle. Foto: Thomas Andersson.

Effekter på infrastruktur[20]

Klimatförändringarna kommer att få, och har redan fått, konsekvenser på Trafikverkets infrastruktur på många olika sätt. Vissa förändringar kommer att ske gradvis. De ovanliga väderhändelser som inträffar redan idag kommer att inträffa oftare. De mest extrema väderhändelserna kommer att vara mer extrema än de som inträffar idag. Sommaren 2018 med översvämmade vägar, blödande asfalt, solkurvor, inställda tåg på grund av värmeböljor och skogsbränder, visade tydligt hur sårbar infrastrukturen är.

Klimatanpassningen kommer att utgöras av flera olika typer av åtgärder. Det kan till exempel vara att höja befintlig infrastruktur, att bevaka hur påverkan på infrastrukturen blir från annan bebyggelse och att planera för omledningsmöjligheter. Eftersom klimatförändringarna sker långsamt kan vissa delar av infrastrukturen bytas ut succesivt och byggas om inom det ordinarie planerade arbetet. De delar av infrastrukturen som har kort teknisk livslängd kommer att bytas ut flera gånger innan klimatförändringarna gör att det ställs höga krav. Andra delar av infrastrukturen har lång livslängd och måste anpassas redan från början när de byggs. Att anpassa till klimatförändringar och extremväder kommer att kräva mer samverkan och kommunikation mellan myndigheter, kommuner och andra aktörer. Trafikverket behöver också tillsammans med externa aktörer utreda vilken infrastruktur som är extra viktig att anpassa utifrån samhällsviktig verksamhet.

[19] MSB (2016) *Framtida perioder med hög risk för skogsbrand enligt HBV-modellen och RCP-scenarier*.
[20] Uppgifterna under den här rubriken bygger till stor del på internt Trafikverksmaterial, intervjuer och email. Källorna redovisas därför inte i detalj. I visa fall har externa källor använts och redovisas då.

Havsnivåhöjning och förändrade grundvattennivåer

En ökad havsnivå påverkar både befintliga och planerade anläggningar. Vissa konsekvenser kan få både kostsamma och långvariga effekter, till exempel om stora mängder havsvatten kommer in i järnvägstunnlar. Andra konsekvenser är mer begränsade som till exempel en temporär översvämning av en cykelväg under ett stormtillfälle. Några konsekvenser kan potentiellt bli riktigt farliga, som exempelvis när öar blir avskurna från fastlandet då vägar och färjeleder inte kan användas. En höjning av medelvattenståndet på upp emot en meter i södra Sverige riskerar flera befintliga väg- och järnvägssträckor att bli översvämmande, framför allt vid stormar. Även färjelägen i södra Sverige kan få problem med ramper, dykdalber och infäste för drivlinor som hamnar för lågt. Vägar och järnvägar ligger ofta relativt nära hav och vattendrag vilket gör dem sårbara när vattennivåer stiger och anläggningarna riskerar att bli översvämmade och spolas bort. Även förändringar i grundvattennivåer kan få negativa effekter. Vid högre grundvattennivåer minskar den omättade zonen i marken och skyddet mot föroreningar minskar. Förändrade grundvattennivåer kan också påverka markstabiliteten och grundläggningen för geokonstruktioner, till exempel broar och tunnlar.

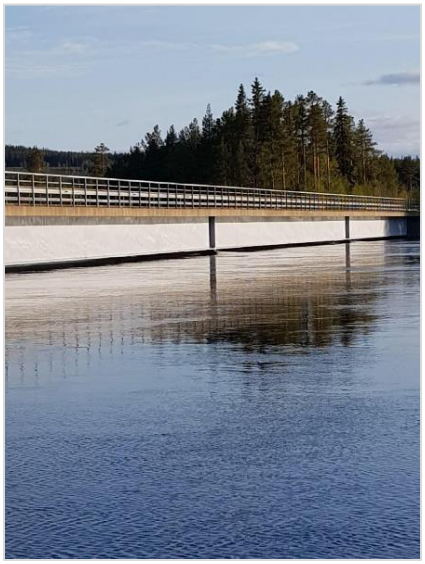
Vall som ska skydda E6 i Ljungskile mot erosion och höga vattenstånd i havet. Fotot taget dagen efter stormen Knud, september 2018. Foto: Jenny Arvidsson

Kraftig nederbörd och höga flöden

Avvattningssystemet bestående av trummor, brunnar, diken och dräneringsledningar påverkas av ökade nederbördsmängder och ökade flöden. Risken ökar för erosion, bortspolning, översvämningar, ras och skred. Vid slamströmmar kan broar och trummors genomströmningsarea sättas igen vilket kan leda till att hela vägbanken eller banvallen spolas bort. Särskilt sårbara delar på vägar och järnvägar är broar och trummor under höga väg- och järnvägsbankar. En skada på en sådan anläggning, till exempel bortspolning av banvallen på grund av ett skyfall, kan leda till mycket stora störningar i trafiken och avsevärda reparationskostnader.

En ökning av nederbördsmängder under vintermånaderna i de norra delarna av Sverige kan innebära att det kommer mer snö. Detta i sin tur får effekterna att behovet av snöröjning ökar. Speciellt komplicerat kan detta bli i väg- och järnvägsområden med mycket infrastruktur och trafik. Men eftersom snömängderna troligtvis kommer att variera stort mellan åren blir det också svårt att optimera underhållsresurser. Ökade snömängder kan också leda till större vårflod och risk för såväl översvämning som bortspolning.

Väg- och järnvägstunnlar är speciellt utsatta om dräneringssystem och pumpar inte räcker till vid skyfall och höga flöden. I första hand påverkas anläggningarnas underkonstruktion dit vattnet rinner först men med stigande vattennivå får trafiken stängas av. Tunnlar i lågpunkter är särskilt känsliga. Byggnader innehållande elektrisk utrustning såsom signalställverk och kopplingscentraler är känsliga för inträngande vatten. Pumpstationer riskerar att överbelastas eller översvämmas.



Bro över Vindelälven. Normalt vattenstånd respektive vattennivån vid vårfloden 2018. På bilden till höger ligger bropelarna helt under vatten. Foto: Trafikverket och Anders Sundin.

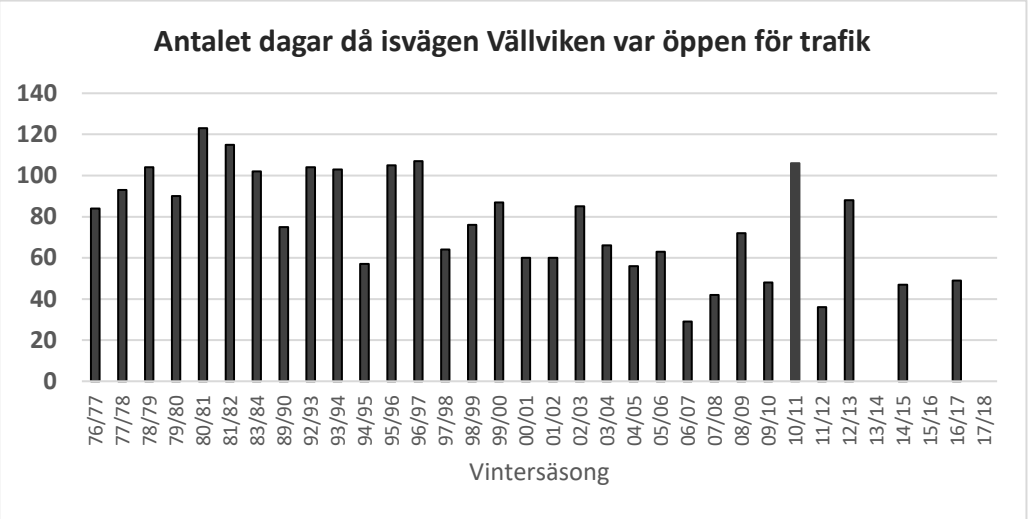
Ökad medeltemperatur

Högre medeltemperaturer och långa varma perioder gör att avdunstningen ökar, även om också nederbördsmängderna ökar. Detta kan leda till låga vattennivåer vilket kan få konsekvenser för de sjöar och vattendrag, till exempel Vänern och Göta Älv, där det finns sjöfart. Ett varmare klimat kan också innebära mer problem med skadeinsekter och växtsjukdomar, vilket bland annat kan få negativa konsekvenser för till exempel alléer. I det framtida klimatet kommer växtsäsongen att bli längre vilket kan påverka hur ofta slåtter av vägkanter och siktröjningar i sidoområdet ska utföras.

Ett varmare klimat innebär förlust av tjälens bärighetshöjande faktor under vintermånaderna vilket i sin tur får påverkan för skogsindustrin men kan också innebära ökad risk för skador på vägar. Tjälade vägar används ofta på vintern för att transportera ut virke från skogsvägar. Varmare vintrar ger kortare perioder då vägarna är tjälade, har högre bärighet och starkare ytskikt. Minskad tjäle i marken i kombination med ökad nederbörd kan också leda till att träd inte står lika stadigt vid stormar under vintermånaderna och risken för nedfallna träd som skadar infrastrukturen ökar därmed.

Fler nollgenomgångar, det vill säga när temperaturen växlar kring noll, ökar risken för stensläpp i beläggningsytan och ger skador i form av potthål och sprickor. Även trafiksäkerheten kan påverkas eftersom fler halktillfällen kan ge fler halkrelaterade olyckor. Om antalet tillfällen med halkbekämpning blir fler så ökar också kostnaderna för vinterväghållningen. Saltförbrukningen kan öka i vissa delar av landet. Vägar som tidigare inte halkbekämpats med salt kan behöva bli saltvägar då alternativet att halkbekämpa med sand endast är samhällsekonomiskt lönsamt på vägar som återfinns i regioner med stabilt vinterklimat.

På vintern ersätts en del färjeleder i norra Sverige av isvägar. Trafikverkets Färjerederi ansvarar för driften och underhållet av dessa vägar. Med ökade temperaturer under vintern senareläggs öppnandet av isvägen och isvägen stängs tidigare än innan. Kvalitén på isen kan också bli sämre vilket gör att isvägen inte kan tas i bruk av säkerhetsskäl. Optimering av resurser till isvägarna blir svårt eftersom vissa vintrar kan komma att bli mycket kalla medan andra vintrar så milda att isvägarna inte alls kan tas i bruk.



Figur 4: Antal dagar då isvägen Vällviken i Storsjön varit öppen. Tre av åren var vägen inte öppen alls. Vintern 2017/18 öppnades inte Vällviken på grund av mycket snö och dålig iskvalitet.

Värmebölja och torka

En väg eller järnväg är en del av landskapet och därför ansvarar Trafikverket också för sidoområdena längs den fysiska infrastrukturen. Planteringar av träd, buskar och andra växter behöver skötas, bland annat genom bevattning. Långa torkperioder i kombination med hög värme leder till krav på högre bevattning men också till att planterad växtlighet dör. Detta gäller framför allt mindre plantor, till exempel ortopluggar, som behöver vattnas ofta i etableringsfasen. Även etablerade träd och buskar kan dock behöva extra bevattning i flera år om det uppstår långa perioder av torka. Om det råder kommunala bevattningsförbud ökar dessutom kostnaden för bevattningen eftersom vattnet behöver transporteras. Vattenvolymerna blir dessutom större än normalt eftersom växtligheten behöver mer vatten. Höga temperaturer och långa perioder av torka kan också påverka de dagvattendammar som Trafikverket byggt längs vägarna genom ökad algtillväxt och lukt som besvärar närboende. Låga vattennivåer kan leda till torrsprickor i dammarnas tätskikt av lera.

Höga sommartemperaturer kan ge upphov till deformationer i de bitumenbundna lagren och bidra till ökad spårbildning. Det finns också ökad risk för blödande asfalt, det vill säga när beläggningens bindemedel tränger upp till ytan. Blödande asfalt gör vägen halare än vanligt och underhållsorganisationen måste sanda vägen. Det kan också förekomma emulsionsstänk på passerande fordon.

Varmare och fuktigare klimat innebär också ökad risk för fukt, mögel och korrosion. Detta påverkar till exempel broar, milstenar, järnkonstruktioner och olika typer av byggnader. En effekt kan bli att inspektioner och besiktningar behöver göras oftare och att kostnaderna för underhållet kan öka.[21]

[21] www.raa.se

Värmeböljor kan även få effekter på arbetsmiljön. Personal som arbetar utomhus, till exempel trafikvakter och beläggningsarbetare, kan ha svårt att söka skugga när de utför sina arbetsuppgifter. Underlaget, nylagd asfalt, och arbetsmaskinerna alstrar också värme.[22] Väg- och järnvägsarbetare måste dessutom alltid använda speciella kläder. Oftast är det olika former av varselkläder för att arbetarna ska synas men det finns också speciella skyddskläder. Likaså finns det ofta krav på att särskilda skyddsskor och hjälm ska användas. Även förarhytter i arbetsfordon kan bli mycket varma och arbetaren få svårt att utföra sina arbetsuppgifter.

Beläggningsarbete på E4 genom Huskvarna. Foto: Kerstin Ericsson.

Höga temperaturer och värmeböljor kan få stora negativa konsekvenser på tekniska komponenter i järnvägssystemet. Rälen kan expandera av värme och utvidga sig vilket i sin tur kan leda till att signalsystemet inte fungerar och trafiken måste stoppas. Kraftigare solkurvor[23] kan skada banan och ge upphov till krökningar av rälen. Redan vid en identifierad ökad risk för solkurvor på ett visst avsnitt reduceras hastigheten i trafiken, bland annat för att undvika urspårningar. Under sommaren 2018 ställdes flera tåg in eftersom det fanns risk för solkurvor och Trafikverket inte ville att passagerartåg skulle bli stående, och eventuellt behöva evakueras, när det rådde mycket höga temperaturer. Växlarna påverkas också av värme. Vid höga temperaturer kan metalldelar i växeln påverkas så att växeln inte går i sitt läge. Delarna måste sen svalna innan växeln fungerar och tågtrafiken kan passera. Värmen påverkar även kontaktledningar. Under perioder med hög värme kan kontaktledningarna förlängas och kontaktledningshaveri uppstå. Ett annat problem vid värmeböljor är att teknisk utrustning, till exempel för utrustning för signalsystem och omformastationer, ofta är placerade i byggnader längs banan. Vid en värmebölja måste elektroniken kunna hållas kyld, vilket kan vara svårt om kylutrustning saknas eller är underdimensionerad för höga temperaturer och värmeböljor.[24]

---

[22] Lundgren-Kownacki, Karin (2018) *The heat is on: Evaluation of workplace heat stress under a changing climate.*

[23] För att klassas som en ”konstaterad solkurva” krävs en förskjutning av rälen i sidled på minst 25 mm på en sträcka av 10 m.

[24] MSB (2014) *Hur värme påverkar tekniska system. Möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter.*

Brand

Vid brand i skog och mark kan trafik på vägar och järnvägar behöva stoppas. Anläggningarna kan vara direkt påverkade och skadade men det kan också vara svårt och farligt att utföra transporter i drabbade områden på grund av rök och risk för snabb spridning av eld. Bränder kan också innebära att ökat behov av personella och materiella resurser då Trafikverkets entreprenörer men även dess egen personal engageras vid stora händelser. Entreprenörernas personal och material används bland annat till att stänga av vägar och skylta om trafik till omledningsvägar. Även Trafikverkets förstärknings-material, främst i form av bandvagnar, kan behöva nyttjas i större omfattning till exempel för att transportera vatten i svår terräng. Även Trafikverkets vägfärjor kan komma att användas som resurs. Den ordinarie turlistan kan behöva frångås för att transportera räddningsfordon. Färjorna, som är utrustade för att kunna släcka bränder ombord på det egna fartyget, kan också användas för att släcka havsnära skogsbränder, till exempel på öar.

Trafikverkets vägfärjor användes för att släcka skogsbrand på Björkö i Göteborgs norra skärgård i augusti 2018, tillsammans med Sjöfartsverkets fartyg. Foto: Jan Börjesson.

En del av de arbeten som Trafikverket utför kan inte göras när det är eldningsförbud och stor risk för brand eftersom det finns risk för gnistbildning. Det gäller till exempel slåtter, röjning och gräsklippning. Även beläggningsarbeten med metoden ”heating” där den befintliga asfalten hettas upp, kan behöva ställas in. Andra exempel på arbeten som blir svåra att utföra är svetsning. I de fall arbeten ändå måste utföras behövs skyddsåtgärder vidtas, till exempel genom att tankbilar med vatten finns i närheten.

Avverkningsstopp på grund av brandrisk kan innebära att uppdragsarkeologiska undersökningar inte kan genomföras eller blir försenade. Även när avverkningsstoppet är hävt kan det vara svårt att få tag på entreprenörer som kan genomföra avverkningar eftersom det är en lång kö av skogsägare som också vill få sin skog avverkad. Uppdragsarkeologiska undersökningar är styrda av lagkrav och nödvändiga att genomföra för att Trafikverkets projekt ska kunna gå vidare i planeringen. Dessa undersökningar är därför ofta mycket tidskritiska och det kan få stora konsekvenser för projektens framdrift om de inte kan genomföras som planerat.

Vad styr klimatanpassningsarbetet i Sverige?

Det finns flera internationella ramverk och avtal som handlar om klimatanpassning som Sverige har skrivit under. EU antog en klimatanpassningsstrategi år 2013. Flera av åtgärderna i strategin har kopplingar till infrastruktur. De handlar bland annat om riskbedömningar, att samla information om skador samt att ta fram modeller och verktyg som stöd för beslutsfattare.[25] 2015 togs FN:s nya klimatavtal fram. I avtalet lyfts vikten av att alla länder arbetar med klimatanpassning, bland annat genom samverkan, kunskapsspridning och forskning.[26] 2015 antog FN Agenda 2030 som består av de 17 globala målen för hållbar utveckling. Två av målen rör klimatanpassning. Det ena målet handlar om att bygga upp en motståndskraftig infrastruktur och det andra om att bekämpa klimatförändringen.[27] Samma år, 2015, antogs även Sendairamverket för katastrofreducering. Ramverket handlar bland annat om att bedöma risker, stärka samverkan med olika aktörer, investera i förebyggande åtgärder för att skapa resiliens samt att stärka beredskapen.[28]

I mars 2018 antogs Sveriges första nationella klimatanpassningsstrategi i Proposition 2017/18:163. Regeringens mål för samhällets anpassning till ett förändrat klimat är att utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter klimatförändringar genom att minska sårbarheter. Målsättningarna om klimatanpassning i Parisavtalet och Agenda 2030 ska också uppnås. Målen bör beaktas i politik, strategier och planering på nationell nivå och integreras i ordinarie verksamhet och ansvar. Klimat-anpassningsarbetet bör bedrivas utifrån vägledande principer om hållbar utveckling, ömsesidighet, vetenskaplig grund, försiktighetsprincipen, integrering av anpassnings-åtgärder, flexibilitet, hantering av osäkerhets- och riskfaktorer, tidsperspektiv och transparens. I strategin skrivs också att ansvaret för skydd av egendom ligger i första hand på egendomens ägare. Ansvaret gäller alla fastighetsägare inklusive statliga myndigheter. Vidare skrivs att nationella myndigheter ska initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning inom sitt ansvarsområde genom att till exempel ta fram handlingsplaner.[29]

Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete träder i kraft 2019-01-01. I förordningen står att en myndighet ska inom sitt ansvarsområde och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. Om myndigheten förvaltar eller underhåller statlig egendom, ska myndigheten också anpassa den verksamheten till ett förändrat klimat. Vidare står det att klimatförändringens påverkan på myndighetens verksamhet ska utredas i en klimat- och sårbarhetsanalys. I förordningen skrivs också att myndigheter ska ta fram aktuella myndighetsmål för sitt arbete med klimatanpassning och för anpassning av statlig egendom. Myndighetsmålen ska bidra till att regeringen når sina mål för klimatanpassning och vara mätbara i den mån som det är praktiskt möjligt. Myndigheter ska dessutom ha en handlingsplan för hur målen ska uppfyllas. Klimatanpassningsarbetet ska redovisas årligen.[30]

---

[25] EU (2013) *The EU strategy on adaptation to climate change*
[26] Proposition 2016/17:16 *Godkännande av klimatavtalet från Paris*
[27] https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/17-globala-mal-for-hallbar-utveckling/
[28] UNISDR (2015) *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*
[29] Proposition 2017/18:163 *Nationell strategi för klimatanpassning*.
[30] Förordning 2018:1428 om myndigheters klimatanpassningsarbete.

Kapitel 3: Trafikverkets klimatanpassningsarbete

Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60)

Trafikverkets klimatanpassningsarbete började innan bildandet av Trafikverket 2010. I samband med att arbetet med klimat- och sårbarhetsutredningen startade fick Vägverket och Banverket varsitt uppdrag att ta fram underlag inom sina respektive områden. Eftersom det då var två olika myndigheter och två olika uppdrag skiljde sig angreppssättet åt och även resultaten skiljde sig i form och innehåll.[31] I utredningen konstaterade de bägge myndigheterna dock att klimatförändringarna skulle kunna få stora konsekvenser på infrastrukturen, främst genom översvämningar samt ras och skred.

När uppdraget kom till Vägverket hade redan ett arbete med att höja robustheten på det allmänna vägnätet påbörjats. Arbetet gick ut på att reducera riskerna för naturrelaterade olyckor genom att inventera risker. Det fanns en framtagen metodik, kallad för *Vald vägsträcka* och ett beslut på att samtliga stamvägar samt anslutande vägar med årsmedeldygnstrafik över 8000 skulle riskinventeras enligt metodiken. Efter att klimat- och sårbarhetsutredningen redovisades fortsatte Vägverket att arbeta med natur-relaterade risker enligt samma metodik baserat på att kännedomen om tillståndet på vägarna var bristfällig.

För Banverkets var utgångsläget ett annat eftersom det fanns en god kännedom om anläggningens tillstånd tack vare ett väl fungerande anläggningsregister. Även om en riskinventeringsmodell, *Vald Järnvägssträcka*, togs fram, använde Banverket ett annat angreppssätt för att möta klimatets påverkan och dess förändring. Eftersom kännedomen var relativt hög om tillståndet på järnväg till skillnad mot på väg, så beslutades att satsa på trädsäkring längs banorna för att motverka effekterna av stormar samt att upprusta avvattningsanläggningarna till ursprungligt skick. Efter att Trafikverket bildades så har arbetet med klimatanpassning i stort följt dessa ursprungliga inriktningar för respektive trafikslag. Det finns därför ett behov av att på väg bygga upp kunskap om de vitala anläggningskomponenterna och på järnväg att inventera de punkter/sträckor det finns geologiska förutsättningar för naturrisker.

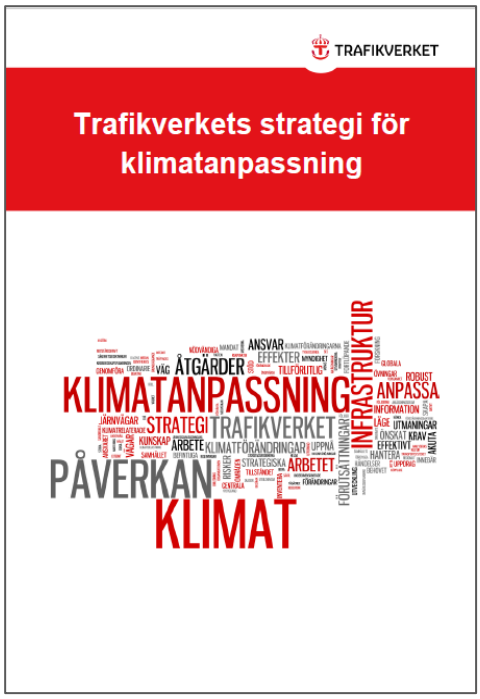
Trädsäkring längs Norge/Vänerbanan, söder om Åmål. Foto: Kerstin Ericsson.

[31] SOU 2007:60 *Klimat- och sårbarhetsutredningen, bilaga 1 och bilaga 2.*

Trafikverkets klimatanpassningsstrategi[32]

Som ett första steg i Trafikverkets klimatanpassningsarbete togs en klimatanpassnings-strategi fram år 2014. Det fanns vid den här tiden ingen nationell svensk klimatanpassningsstrategi och inga direktiv på hur en strategi eller en handlingsplan skulle se ut. Arbetet påbörjades därför med en förstudie för att se om det fanns hjälp att få från strategier inom andra områden i Sverige eller från strategier från infrastruktursektorn i andra länder. Det fanns 2014 endast ett fåtal svenska myndigheter som hade någon form av klimatanpassningsstrategi. I samtliga fall var strategierna övergripande och mer lämpade för Trafikverkets verksamhet bedömdes istället de internationella strategier som rörde väg- och järnvägsförvaltare att vara.[33] Trafikverket hade nyss börjat delta i en arbetsgrupp inom CEDR (Conference och European Directors of Roads) Gruppen leddes av det danska Vejdirektoratet och eftersom dessa tagit fram en klimatanpassningsstrategi för det danska vägnätet föll det sig naturligt att Trafikverket baserade sin strategi på det danska upplägget med tre delar.

Klimatanpassningsstrategin utgår ifrån Trafikverket strategiska inriktning. Denna beskriver prioriterade förbättringar uttryckta i 21 strategiska målsättningar baserade på det övergripande målet för transportpolitiken samt fyra utmaningar som identifierats i underlaget till inriktningsplaneringen. Utmaningen *Att åstadkomma ett robustare system* handlar bland annat om att infrastrukturen måste klimatanpassas för att effekterna av extrema vädersituationer ska minska. Det handlar också om att minska störningskänsligheten genom trimningsåtgärder. Utmaningen finns med i samtliga fyra utpekade övergripande tema i Trafikverkets strategikarta: *Planera, vidmakthålla, möjliggöra och bygga*.



Trafikverkets strategi för klimatanpassning, version 1.0 (2014) och version 2.0 (2017).

[32] Trafikverket (2014) *Trafikverkets strategi för klimatanpassning, version 1.0.* och Trafikverket (2017) *Trafikverkets strategi för klimatanpassning, version 2.0.*
[33] Trafikverket (2014) *Klimatanpassningsstrategier – En sammanställning av svenska myndigheters strategier samt internationella strategier som rör väg och järnväg.*

Trafikverkets klimatanpassningsstrategi består av tre delar.

Del 1: Skapa förutsättningar för effektivt arbete med klimatanpassning	
Önskat läge:	*Grundläggande förutsättningar samt ansvar och uppgifter för klimatanpassning är tydliggjorda och tillämpas.*
Detta ska uppnås genom att:	• det finns ett tydligt ansvar och mandat för arbetet med klimatanpassning • fortlöpande inhämta kunskap om klimatets påverkan på vägar och järnvägar via omvärldsbevakning, forskning och utveckling • samverka nationellt och internationellt • sprida information om klimatets påverkan och klimatanpassning i organisationen • planeringen tar hänsyn till behovet av resurser för arbete med klimatets påverkan på vägar och järnvägar • samla in och utreda information om naturolyckor • inventera och dokumentera de anläggningsdelar i väg- och järnvägssystemet som är viktiga för arbetet med klimatanpassning • ta fram metoder för att avgöra när och var olika åtgärder är kostnadseffektiva för klimatanpassning.
Del 2: Förebygga negativa följder av klimatets påverkan genom att skapa robusta anläggningar	
Önskat läge:	*Klimatrelaterade risker identifieras, analyseras och reduceras fortlöpande som en integrerad del i underhåll, nybyggnad och ombyggnad av vägar och järnvägar.*
Detta ska uppnås genom att:	• styrande dokument och regelverk beaktar klimatets påverkan • anpassa nybyggnader och ombyggnader till nuvarande och framtida klimat • inventera och värdera riskpunkter och riskstäckor i befintliga väg- och järnvägsanläggningar • åtgärda systematiska brister, till exempel underdimensionerade trummor • anpassa underhållsmetoder till förändringar i klimatets påverkan • anpassa tillsyn och säkerhetsbesiktningar till klimatets påverkan.
Del 3: Hantera effekter av klimatets påverkan	
Önskat läge:	*Akuta effekter av klimatets påverkan hanteras i ordinarie organisation.*
Detta ska uppnås genom att:	• ha en hög handlingsberedskap och kunskapsnivå för att hantera akuta effekter av klimatets påverkan • tillhandahålla trafikinformation och omledning • krisberedskapsplaneringen innefattar klimatets påverkan • övningar genomförs med klimatrelaterade händelser som scenario • förstärkningsmateriel, till exempel reservbroar, ses som en resurs vid hantering av akuta effekter av klimatets påverkan.

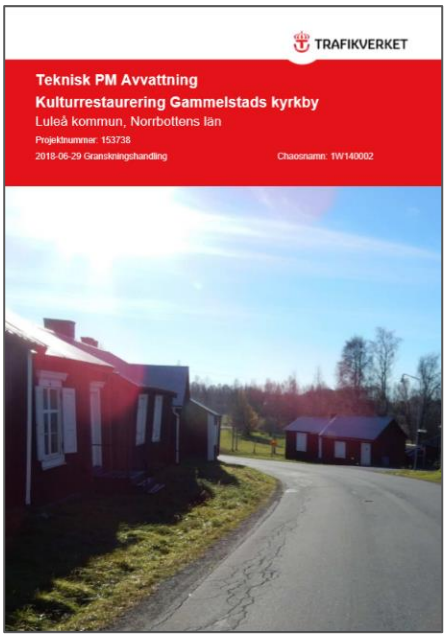
Tabell 1: Utdrag ur Trafikverkets klimatanpassningsstrategi, version 1.

I samband med att Trafikverket såg över samtliga strategier på myndigheten reviderades klimatanpassningsstrategin 2017. Endast mindre ändringar i texten gjordes. En punkt togs bort men i övrigt är de tre delarna och punkterna oförändrade. För att implementera de tjugo punkterna i strategin togs en handlingsplan fram 2016. Den redovisas i kapitel 4. När aktiviteterna i handlingsplanen utförts utvärderades dessa och ny handlingsplan togs fram. Den redovisas i kapitel 6.

Övrigt arbete på Trafikverket där klimataspekter tas med

Syftet med klimatanpassningsstrategin och dess handlingsplaner är att strukturera upp Trafikverkets klimatanpassningsarbete bland annat genom att ta fram styrande dokument. Men även utanför Trafikverkets strategiska nationella arbete har klimatanpassning funnits med under flera år. Detta märks tydligt i stora investeringsprojekt där broar och tunnlar har en lång teknisk livslängd. Som exempel kan nämnas järnvägstunneln genom Varberg som grundläggs på ett sätt som gör att skyddsnivåerna kan byggas på vid senare tillfälle om behovet finns.

Även i mindre investeringsprojekt finns klimatförändringar med. Ett exempel är kulturrestaureringen av väg 590 som går igenom världsarvet Gamlestads kyrkstad i Luleå. Detta projekt går ut på att flera vägar genom världsarvet sänks och avvattningen förbättras i syfte att hantera dagvattnet i området. I dagsläget orsakar vattenavrinning stora skador på byggnader inom världsarvet. När vägen byggs, bland annat för att förbättra dagvattenhanteringen, tas hänsyn till förväntade framtida nederbördsmängder i området. Också i det reguljära underhållsarbetet finns klimatförändringarna med bland annat när avvattningstekniska åtgärder görs som exempelvis dikning och utbyte av trummor.



Tekniskt PM Avvattning för Kulturrestaurering Gammlestads kyrkby[34] och bild från kyrkbyn. Foto: Mostohotos.

[34] https://www.trafikverket.se/nara-dig/Norrbotten/projekt-i-norrbottens-lan/vag-590-968-gammelstads-kyrkstad-kulturrestaurering/

Kapitel 4: Handlingsplan version 1

Klimatanpassningsstrategin bestod ursprungligen av 20 punkter. För att implementera dessa punkter togs en handlingsplan fram 2016. För varje punkt i strategin togs fram ett förslag till aktivitet, vilket verksamhetsområde på Trafikverket som var ansvarig för aktiviteten och när aktiviteten skulle vara genomförd. En punkt togs bort, en punkt delades upp i två aktiviteter och tre punkter skrevs ihop till en gemensam aktivitet. Totalt blev det 18 aktiviteter. Samtliga utfördes under 2016 och 2017.

Punkt	Punktens text	Aktivitet	Ansvarig	Slutdatum
1	Tydligt ansvar och mandat för arbete med klimatanpassning.	Projekt	Planering	2016-12-31
2	Fortlöpande kunskapsinhämtning om klimatets påverkan på vägar och järnvägar via omvärlds-bevakning, forskning och utveckling.	Nulägesanalys	Planering	2016-09-30
3	Samverka nationellt och internationellt.	Nulägesanalys	Planering	2016-09-30
4	Sprida information om klimatets påverkan och klimatanpassning i organisationen.	Kommunikations-plan	Planering	2016-09-30
5	Planeringen tar hänsyn till behovet av resurser för arbete med klimatets påverkan på vägar och järnvägar.	Analys	Planering	2016-12-31
6	Samla in och utreda information om naturolyckor.	Samråd	Underhåll	Pågående
7	Inventera och dokumentera de anläggningsdelar i väg- och järnvägssystemet som är viktiga för arbetet med klimatanpassning.	Inventering	Underhåll	2016-12-31
8	Ta fram metoder för att avgöra när och var olika åtgärder är kostnadseffektiva för klimatanpassning.	Nulägesanalys	Planering	2017-03-31
9.1	Styrande dokument och regelverk beaktar klimatets påverkan.	Dokument/ förhållningssätt	Planering	2017-04-30
9.2	Styrande dokument och regelverk beaktar klimatets påverkan.	Inventering	Investering	2017-03-31
10	Anpassa nybyggnader och ombyggnader till nuvarande och framtida klimat.	Nulägesanalys	Planering	2017-06-30
11	Inventera och värdera riskpunkter och riskstäckor i befintliga väg- och järnvägsanläggningar.	Nulägesanalys	Underhåll	2016-12-31
12	Öka befintliga väg- och järnvägsanläggningars motståndskraft mot klimatbelastning.	Ingen aktivitet	-	-
13	Åtgärda systematiska brister, till exempel underdimensionerade trummor.	Nulägesanalys	Underhåll	2016-12-31
14	Anpassa underhållsmetoder till förändringar i klimatets påverkan.	Nulägesanalys	Underhåll	2016-12-31
15	Anpassa tillsyn och säkerhetsbesiktningar till klimatets påverkan.	Inventering	Underhåll	2016-12-31
16 **18** **19**	Ha en hög handlingsberedskap och kunskapsnivå för att hantera akuta effekter av klimatets påverkan. Krisberedskapsplaneringen innefattar klimatets påverkan. Övningar genomförs med klimat-relaterade händelser som scenario.	Nulägesanalys	Planering	2016-12-31
17	Tillhandahålla trafikinformation och omledning.	Nulägesanalys	Trafikledning	2016-12-31
20	Förstärkningsmateriel, till exempel reservbroar, ses som en resurs vid hantering av akuta effekter av klimatets påverkan.	Samråd	Underhåll	2016-12-31

Tabell 2: Utdrag ur Trafikverket (2016) Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi.

Det framkom tidigt i arbetet med handlingsplanens aktiviteter att tidsramen var för snäv. Vissa av aktiviteterna blev försenade i starten och flera av dem behövdes samordnas med andra aktiviteter eller vänta på att andra aktiviteter blev färdiga. Detta ledde till att det dröjde till slutet av augusti 2017 innan alla aktiviteter var utförda.

Arbetet med handlingsplanens aktiviteter resulterade i en kommunikationsplan och 18 rapporter. (Aktivitet 1 redovisades i två separata rapporter). De flesta rapporter är nulägesanalyser men de ger också förslag till fortsatt arbete. Vissa rapporter är inriktade på ett specifikt område och är relativt korta. Som exempel kan nämnas aktiviteten om förstärkningsresurser. Andra rapporter är omfattande och ger en bred bild över klimatanpassningsproblematiken, vilket till exempel gäller för aktiviteten om riskhantering. Det framkommer tydligt i flera rapporter att klimatanpassning är något som behöver infogas i redan existerande arbetssätt och processer, något som aktiviteten om besiktningar och aktiviteten om trafikledning visar. Några av rapporterna är tänkta som kunskapsdokument inom sina respektive områden, till exempel aktiviteten om samarbete i samhällsplanering och aktiviteten om samhällssäkerhet.

När handlingsplanen togs fram 2016 pekades tre aktiviteter ut som de viktigaste. Det var aktivitet 1 som handlade om roller och ansvar, aktivitet 5 om resurser till klimatanpassningsarbetet och aktivitet 9:1 om Trafikverkets förhållningssätt. Här nedan följer en kort redovisning av samtliga 18 aktiviteter. Aktivitet 9.1 särredovisas dock i kapitel 5.

Aktivitet 1 Tydligt ansvar och mandat
Det konstateras i aktivitetens två rapporter att klimatanpassning är något som berör flera av Trafikverkets verksamhetsområden och att arbetet ska integreras i pågående processer och organisationer. Ingen speciell organisation ska skapas för klimatanpassningsarbetet. Ansvaret för samordningen föreslås ligga på avdelningen Nationell planering där en tjänst som nationell samordnare klimatanpassning ska tillsättas. Vidare föreslås att en nationell samordningsgrupp ska skapas. I den bör representanter från samtliga regioner och berörda verksamhetsområden, centrala funktioner och resultatenheter ingå.

Aktivitet 2 Forskning
Trafikverket har genomfört och deltar i flera olika forskningsprojekt som på olika sätt handlar om klimatanpassning, bland annat ett femtontal examensarbeten, tre doktorandprojekt och flera myndighetsgemensamma projekt. Det finns också väl etablerade samarbeten med forskare på universitet och högskolor. Trafikverket saknar dock en sammanställning över pågående och avslutade projekt med kopplingar till klimatanpassning. Därför blir det svårt att få en överblick av forskningsprojekt och även svårt att sprida resultaten. Trafikverket saknar också en forskningsinriktning inom området där forskningsbehovet redovisas.

Aktivitet 3 Nationell och internationell samverkan
I aktivitet 3 konstateras att Trafikverket är representerat både i nationella och internationella grupper. Trafikverket har varit med i myndighetsnätverket för klimatanpassningsportalen sedan 2012. Nätverket är ett samarbete mellan 21 myndigheter och drivs av SMHI. Likaså deltar Trafikverket sedan flera år i Länsstyrelsernas nätverk för klimatanpassningssamordnare. Trafikverket är också med i Nationella plattformen för arbete med naturolyckor. Den internationella representationen följer Trafikverkets rekommendationer. Deltagande har därför skett i relevanta arbetsgrupper inom NVF (Nordiskt vägforum), CEDR (Conference och European Directors of Roads) och EIM (European Rail Infrastructure Managers) och PIARC (The World Road Association). Det som dock saknas är eventuellt deltagande inom nationellt och internationellt standardiseringsarbete.

Aktivitet 4 Kommunikationsplan
En av de första aktiviteter som blev klara i handlingsplanen var en kommunikationsplan. Budskapen i den var att kommunicera vad klimatanpassning är och hur Trafikverket arbetar med klimatanpassning. Kommunikationen var främst riktad internt eftersom det fanns ett behov av att förklara skillnaden mellan begränsad klimatpåverkan och klimatanapassning på Trafikverket samt att synliggöra klimatanpassningsarbetet internt. Kommunikationskanalerna var främst Intranätet, Trafikverkets externa hemsida och Trafikverkets personaltidning *I Trafik* (numera nedlagd). Under 2016 och 2017 publicerade totalt sju artiklar på Trafikverkets intranät, fem i *I Trafik* och två på Trafikverkets hemsida. Artiklarna handlade bland annat om klimatförändringarnas effekter, om klimatanpassningsarbetet, om handlingsplanen samt om hur klimateffekter tas om hand i riskreducerande arbete och vid investeringsprojekt. Ett flertal presentationer togs också fram för att kunna användas internt och externt. Klimatanpassningsstrategin och presentationer översattes också till engelska.

Temanummer om klimatanpassning i Trafikverkets personaltidning "I Trafik" nr 5 år 2016.

Aktivitet 5 Hänsyn till resurser
I nulägesanalysen för aktivitet 5 konstateras att det pågår en del klimatanpassningsarbete på Trafikverket men att den budget som finns för arbetet inte är tillräcklig. Det poängteras att förslag till fortsatt arbete som lyfts fram i aktiviteterna i handlingsplanen behöver lyftas in i arbetet med verksamhetsplaneringen och resursbehovet identifieras på varje verksamhetsområde. I Nationell plan 2018-2029 föreslås dessutom att medel för klimatanpassning avsätts till klimatanpassningsåtgärder i form av riskreducerande åtgärder på vägar och järnvägar.

Aktivitet 6 Analys av naturolyckor
Aktivitet 6 handlar om att samla in och utreda information om naturolyckor. Aktiviteten utfördes i form av samråd. Syftet med detta var att lyfta in naturhändelser i det verksamhetsövergripande olyckshanteringsprojekt som Trafikverket började utveckla vid årsskiftet 2015/2016. Det bestämdes tidigt att även naturhändelser ska ingå. De händelser som ska rapporteras in och som kan utredas är bortspolning av väg/järnväg, vegetationsbrand, extrema snömängder/is, skred/ras, storm, lavin, översvämning och åska/blixtnedslag.

Aktivitet 7 Identifiering av anläggningsdelar

Syftet med den sjunde aktiviteten var att ta fram en bild av vilka anläggningar och anläggningsdelar som riskerar att påverkas av olika konsekvenser av klimatförändringar. För bedömning av de olika anläggningsdelar som är känsliga för extremt klimat togs en matris fram där anläggningsdelar jämfördes mot olika klimatpåverkan. Anläggningsdelarna togs fram genom genomgång av strukturer av förvaltningsobjekt i Trafikverkets datasystem. Kontakt togs även med sakkunniga inom relevanta områden för sammanställning av tidigare erfarenheter.

Anläggning	Anläggningsdelar
Järnväg	Byggnader innehållande elektrisk utrustning, ej fukt/värmetålig elektronik, anläggningar med åskskydd, friledningar, kontaktledning, spår, banvall, pumpstationer och avvattningssystem.
Väg	Vägbank, pumpstationer, portaler, skyltar med stort vindfång, elektrisk utrustning och beläggning.
Bro	Grundläggningen, slänter, koner och lätta överbyggnader rörbroar. Långa broar med stora öppna ytor runt om och öppningsbara broar. Hängbroar, snedkabelbroar och bågbroar med konstruktionsdelar över vägbanan såsom hängare, kablar, båge, pyloner och tvärbalkar
Tunnel	Sprutbetong och ytförstärkning, bergskärningar och tunnelmynningar samt hela tunneln.
Färja	Linfärjors vajerinfästningar i land samt styrvajer och framdrivningsvajer, betong och stålkonstruktioner, dykdalber, ramper, rampkrokar, elektriska hjälpsystem i land, elektronik för propelleraggregat och övrig driftsberoende elektronik.

Tabell 3: Exempel på viktiga anläggningsdelar som påverkas negativt av klimatförändringar och extrema väderhändelser. Utdrag ur Trafikverket (2017) Inventering av anläggningsdelar i väg- och järnvägssystemet som är viktiga för arbetet med klimatanpassning. Aktivitet 7 i Trafikverkets handlingsplan för klimatanpassning.

Aktivitet 8 Samhällsekonomiska metoder

Det skrivs i aktivitet 8 att samhällets resurser bör användas effektivt och att det därför behövs analysmetoder för att bedöma vilka klimatanpassningsåtgärder som ger mest nytta per investerad krona. Nytta kan i detta sammanhang likställas med reducerad risk för oönskade konsekvenser. Men för att kunna genomföra en samhällsekonomisk analys krävs effektsamband (vilka fysiska effekter som uppstår av en åtgärd) och samhällsekonomiska värderingar (vilket värde som samhället sätter på dessa effekter). Det konstateras att effektsamband därför behöver utvecklas och dokumenteras avseende åtgärder som syftar till att minska risken och förebygga skador på transportinfrastrukturen till följd av extremväder och andra yttringar av klimatförändringar. Trafikverket kommer behöva kunna bedöma både sambandet mellan vidtagen åtgärd och minskad risk för skadehändelser, samt sambanden mellan skadehändelser och deras konsekvenser.

Aktivitet 9.1 Trafikverkets förhållningssätt

Trafikverkets förhållningssätt i klimatanpassningsarbetet redovisas i kapitel 5.

Aktivitet 9.2 Inventering av regelverk

Aktivitet 9.2 skulle vara en inventering av relevanta dokument. Men istället för att göra en inventering, vilket skulle vara ett mycket omfattande arbete, har arbetet med aktivitet 9.2 varit inriktat på att föreslå ett strukturerat sätt att hantera den stora mångfalden av

Trafikverksdokument som kan beröras. Till en början är det nödvändigt att identifiera vilka dokument som ska behandlas. Det första steget går ut på att dela in dokument i tre olika kategorier:

- Dokument som redan innehåller klimatrelaterad information.
- Dokument som inte innehåller klimatrelaterad information, men som borde göra det.
- Dokument som inte innehåller klimatrelaterad information och som inte heller ska innehålla sådan information.

Nästa steg är att bedöma om klimatrelaterad information eller instruktion behöver uppdateras eller införas. I det sista steget görs det faktiska arbetet med att uppdatera dokument.

Aktivitet 10 Samverkan i samhällsplaneringen
Aktivitet 10 var en nulägesanalys över hur Trafikverket samverkar inom samhällsplaneringen för att nå en mer klimatanpassad planering som tar hänsyn till klimatets påverkan på transportsystemet. Det konstateras att Trafikverket har många olika roller, med olika intressen att ta hänsyn till. I kontakter med andra myndigheter i samhällsplaneringsfrågor är det viktigt att beakta alla de roller och intressen som är relevanta i sammanhanget. Den regionala samhällsplaneraren är den som ska samordna och sammanväga dessa intressen och framföra dem, exempelvis i bygglovsärenden eller yttranden över detaljplaner och översiktsplaner. I detta ingår framför allt att lämna synpunkter utifrån Trafikverkets roll som infrastrukturhållare, men även synpunkter om sådant som mer indirekt kan påverka de transportpolitiska målen. Klimatanpassning är relevant ur båda aspekterna och bör ingå i samhällsplanerarens bedömning. Trafikverket har dock idag inget stöd i form av riktlinjer eller rutiner för klimatanpassning vid planering av bostäder och verksamheter intill Trafikverkets anläggningar.

Aktivitet 11 Inventering av risker
Aktivitet var en nulägesanalys av hur Trafikverket arbetar med att inventera och värdera riskpunkter och risksträckor i befintliga väg- och järnvägsanläggningar samt en översiktlig redovisning av hur resultaten av inventeringar och värderingar tas om hand. I aktiviteten framkommer att analyser av riskpunkter och risksträckor ur ett klimatanpassningsperspektiv för befintliga vägar och järnvägar sker i dag i mycket ringa omfattning. Om de utförs är dessa huvudsakligen kopplade till avvattning av vägar inför underhållsbeläggningar. Inga systematiska klimatrelaterade inventeringar görs i dag inom järnväg. Det finns speciella riskanalysmetoder, *Vald vägsträcka* respektive *Vald järnvägssträcka,* för värdering av riskpunkter som även fungerar för analys av klimatrelaterade risker. Men endast *Vald vägsträcka* används. Vidare skrivs att inriktningen och styrningen av arbete med riskreducerande åtgärder inom väg, inkluderande klimatanpassning och naturrelaterade risker, upplevs som otydligt. För järnväg saknas riktade medel för riskreducerande åtgärder liknande de som finns inom bärighetsfinansen för väg.

Aktivitet 12 Klimatbelastning
Aktiviteten skulle handla om att öka befintliga väg- och järnvägsanläggningars motståndskraft mot klimatbelastning. Men beskrivningen ansågs så generell och att samma innebörd också ingick i andra punkter i strategin. Därför togs ingen aktivitet fram och punkten togs bort när klimatanpassningsstrategin reviderades 2018.

Aktivitet 13 Anläggningsdata
Den trettonde aktiviteten gick ut på att ta fram en nulägesanalys över vilket underlag Trafikverket har för att systematiskt kunna identifiera och åtgärda allvarliga brister på väg- och järnvägsnätet. Analysen visar att Trafikverket på väg till stor del saknar data för anläggningsdelar som finns dolda i vägkroppen, exempelvis vägtrummor och tryckbankar. De anläggningsdelar som finns synliga, till exempel vägräcken och bullerskydd, är bättre dokumenterade men även här saknas lagrade data om läge med mera. Det som finns bra dokumenterat är främst broar, tunnlar och det mesta rörande infrateknik[35]. På järnväg finns mer digital data, system finns i drift och även metodik för insamling, lagring och ajourhållning finns. Men det finns även brister i form av osäkerhet om hur komplett registreringen varit historiskt samt om allt nyproducerat registreras.

Aktivitet 14 Underhållsmetoder
Det framkom tidigt i arbetet med aktiviteten att Trafikverket inte har en vedertagen definition av vad ”underhållsmetoder” är. Därför har flera av frågorna som ursprungligen fanns med i aktiviteten inte besvarats. Det konstateras dock att det finns några dokument som kan vara relevanta men eftersom det är så oklart vad som egentligen menas med ”underhållsmetoder” har ämnet inte studerats vidare. Istället har fokus lagts på att hitta relevanta åtgärder som kan fungera som goda exempel på hur klimatanpassningsarbetet kan implementeras. Det framkommer att det finns exempel men att dessa inte finns sammanställda och lätt tillgängliga.

Aktivitet 15 Tillsyn och besiktningar
Den femtonde aktiviteten handlade om vilka tillsyns- och säkerhetsbesiktningar som kan anpassas till att ta hänsyn till klimatets påverkan. Det framkommer i aktivitetens analys att den besiktningstyp som för järnväg passar bäst att utökas med klimat-anpassningsaspekter troligtvis är underhållsbesiktning bland annat för att det finns möjlighet att i viss mån lägga till nya moment utan att behöva ändra på regelverk. Den besiktningstyp som för väg passar bäst utöka med klimatanpassningsaspekter är troligen de regelbundna inspektionerna som utförs av underhållsentreprenören. Det skulle kunna gå att beställa en ”klimatanpassningsinventering”. Det skulle dock kräva utbildningsinsatser och extra resurser samt ändringar i underhållskontrakten. Den besiktningstyp för byggnadsverk som bäst passar att kompletteras med klimat-anpassningsaspekter är huvudinspektionerna. Dagens huvudinspektioner syftar redan nu till att hitta brister som kan innebära att säkerheten försämras inom tio år eller som kan innebära ökade underhållskostnader.

Aktivitet 16, 18 och 19 Beredskap
Aktiviteterna för de här tre punkterna slogs ihop till en gemensam nulägesanalys av Trafikverkets handlingsberedskap och krisberedskapsplanering. Det konstateras att Trafikverket har idag en bra fungerande handlingsberedskap med en organisation för hantering av incidenter, trafik- och samhällsstörningar. Det finns styrande dokument som beskriver ansvar och roller samt en mängd olika beredskaper för övervakning av anläggningen och trafiken. Naturrelaterade händelser finns med i samverkansmöten, övningar och olika former av bedömningar. För hantering av händelser finns förstärkningsmateriel i form av reservbroar, reservelkraftverk och bandvagnar.

[35] Infrateknik är olika tekniska system, t.ex. trafiksignaler, väderstationer, trafiksäkerhets-kameror och kövarningssystem.

Aktivitet 17 Trafikledning
Den 17:e aktiviteten gick ut på att ta fram en nulägesanalys om verksamhetsområde Trafiklednings arbete var anpassat till klimatanpassningsaspekter. Analysen visar att hantering av trafikstörningar som beskrivs i processerna inte inbegriper någon generell hantering av extremväder men att pågående arbeten med att utveckla hanteringen av olika vädertyper kommer att förändra detta. Implementering av förändringar i enlighet med pågående utvecklingsarbeten medför att trafikledningen anpassas till extremväder. Det finns dock viss vidareutveckling och kompletterande tillämpning av beskrivna förändringar som skulle kunna bidra till att den operativa verksamheten anpassas i ännu större grad.

Aktivitet 20 Förstärkningsmaterial
Den tjugonde aktiviteten utfördes i form av samråd. Syftet var att öka kunskapen om verksamheten. I samrådet framkom att Trafikverket förfogar över en ansenlig mängd materiel som kan förstärka förmågan att upprätthålla förbindelser, genomföra transporter i svår terräng, upprätta kommunikation och ge reservkraft. Materialet består bland annat av broar och bandvagnar. Vid väderhändelser, till exempel översvämningar och bortspolningar, skulle materialet kunna användas mer än det gör idag. Kunskapen om materialets befintlighet och förmåga är bristfällig internt och externt.

En av Trafikverkets reservbroar monteras på väg 1944 mellan Osby och Verum som temporär ersättning för den bro som spolades bort i samband med dammbrottet i Hästberga kraftverk år 2010. Foto: Mikael Hellborg.

Kapitel 5: Aktivitet 9.1 Trafikverkets förhållningssätt

Behov av ett gemensamt förhållningssätt

Förslag till nationell klimatanpassningsstrategi lades i proposition 2017/18:163 men det finns inget förslag till vilket scenario som ska användas i klimatanpassningsarbetet i Sverige. I avsaknad av ett nationellt ställningstagande kring scenario är val av scenario och anpassningsåtgärder därför respektive samhällsaktörs eget ansvar.

Aktivitet 9:1 i Trafikverkets handlingsplan beskriver Trafikverkets förhållningssätt till klimatanpassning.[36] Detta har tagits fram för att få en gemensam grund för de beslut som tas vid planering, investering och underhåll av infrastrukturen. Ett myndighets-gemensamt förhållningssätt behövs för att Trafikverkets projektledare och planerare ska agera på ett likartat sätt. Det gäller både i framtagande av regelverk, planer, projekt och i kontakter med externa aktörer.

Val av scenario

FN:s klimatpanel, IPCC, har tagit fram fyra olika scenarier som underlag för klimat-förutsägelser. Dessa fyra scenarier kallas för RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 och RCP8.5. RCP är en förkortning av Representative Concentration Pathways och siffrorna utgör strålningsdrivningen uttryckt i W/m². Ordet ”representativa” uttrycker att varje enskild RCP representerar en större uppsättning scenarier. Scenarierna baseras på antaganden om hur växthuseffekten kommer att förstärkas i framtiden, så kallad strålningsdrivning. Ju mer utsläpp av växthusgaser desto mer strålningsdrivning.

RCP2.6 är det mest optimistiska scenariot. Scenariot innebär höga ambitioner för att reducera utsläpp av växthusgaser och andra åtgärder för att dämpa klimatförändringar. RCP4.5 och RCP6.0 bygger i likhet med RCP2.6 på antagande om att mänskligheten aktivt verkar för att minska klimatpåverkan. Båda dessa scenarier förutsäger dock långsammare processer och lägre ambitioner med åtgärder för att minska klimatpåverkan jämfört med RCP2.6. RCP8.5 bygger på antaganden om låga ambitioner att minska klimatpåverkan, snabb befolkningstillväxt och långsam teknikutveckling.

Strålningsdrivningsscenarierna är utgångspunkter i den logiska kedja som behövs för att beskriva det framtida klimatet så att dimensionerande väderhändelser kan beräknas. Ett val av scenario innebär ett ställningstagande om vilken socioekonomisk utveckling som man tror kommer att förverkligas. En viktig faktor i sammanhanget är Parisavtalet (december 2015) inom vilket de flesta av världens länder åtagit sig att agera för att begränsa klimatpåverkan.[37] Trafikverket bedömer att om 2-gradersmålet i Parisavtalet uppnås så följer världen en utveckling liknande RCP4.5. Trafikverket föreslår därför att vid planering för framtida klimat ska ett medelvärde av klimatprojektioner baserade på RCP4.5 användas som utgångspunkt för indata.

Trafikverket ska dock ta höjd för en stor osäkerhet i bestämning av framtida havsnivåhöjning. Det råder enighet om att höjningen av havsvattenstånd kommer att fortsätta, troligen långt förbi år 2100. Osäkerheten om hur stor förändringen kommer att

[36] Trafikverket (2017) *Trafikverkets förhållningssätt i klimatanpassningsarbetet. Aktivitet 9.1 i Trafikverkets handlingsplan för klimatanpassning.*
Trafikverkets förhållningssätt är kommunicerat och förankrat med Näringsdepartementet.
[37] Proposition 2016/17:16 *Godkännande av klimatavtalet från Paris*

bli är stor eftersom avsmältningen av de stora landisarna är osäker. Indata om framtida klimat behöver därför kompenseras med en marginal för osäkerhet för havsnivåhöjning. Osäkerheten är av storleksordningar mellan några decimeter till flera meter. Trafikverket ska därför använda scenario RCP 8.5 vid beräkning av framtida havsnivå.

En klimatanpassningsåtgärd ska beaktas som andra åtgärder. Trafikverkets etablerade arbetssätt för riskanalys, behovsanalys, livscykelanalys och fyrstegsprincipen ska användas. Om analyserna visar att konsekvenserna blir samhällsekonomiskt mycket stora eller riskerna för människors liv och hälsa blir höga krävs stora säkerhetsmarginaler.

Förutsägelser om hur mycket klimatet kommer att förändras är osäkra och nya scenarier kommer att tas fram. Trafikverket ska därför ha beredskap för avvikelser och för att förhållningssättet kan komma att revideras.

Förhållningssättet omgjort till andra dokument

Trafikverkets GD godkände förhållningssättet i januari 2018. Det bestämdes också att dokumentet skulle göras om till en annan typ av dokument för att passa in i Trafikverkets processorienterade arbetssätt. Till en början diskuterades att förhållningssättet skulle bli en riktlinje men senare beslöts att dokumentet istället ska delas upp i ett kunskapsdokument, ett dokument med mål och mått samt beslutsdokument. Arbetet med dessa dokument har påbörjats men pausats eftersom *Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete* träder i kraft i januari 2019. I förordningen skrivs att vissa utpekade myndigheter ska ta fram aktuella myndighetsmål för sitt arbete med klimatanpassning. Om myndigheten förvaltar och underhåller statlig egendom, ska myndigheten också ta fram myndighetsmål för den verksamhetens anpassning till ett förändrat klimat. Myndighetsmålen ska bidra till att regeringen når sina mål för klimatanpassning, och vara mätbara i den mån som det är praktiskt möjligt. Myndigheten ska årligen redovisa arbetet med klimatanpassning på det sätt som Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut bestämmer. Eftersom det inte är bestämt hur myndighetsmål ska tas fram och hur den årliga redovisningen ska se ut har arbetet med att göra om förhållningssättet pausats.

Trafikverkets förhållningssätt i klimatanpassningsarbetet. Aktivitet 9.1 i Trafikverkets handlingsplan för klimatanpassning.

Kapitel 6: Handlingsplan version 2

Under hösten 2017 sammanställdes och utvärderas arbetet med handlingsplanen. Av de drygt 60 förslag till fortsatt arbete som pekats ut valdes 21 nya aktiviteter. Dessa följde den tidigare handlingsplanens struktur, det vill säga att varje aktivitet är kopplad till en punkt i klimatanpassningsstrategin men i versionen innan strategin reviderades 2018.

Punkt	Område	Förslag till fortsatt arbete	Ansvarig	Slutdatum
1	Roller och ansvar	Beslut om ansvar, tillsättande av samordningstjänst och samordnings-grupp	Planering	2018-01-31
2	Forskning	Initiera forskningsprojekt	Planering	2019-08-31
3	Samverkan	Undersökning om ev. deltagande i standardiseringsarbete	Planering	2018-12-31
4	Kommunikation	Kommunikationsplan	Planering	2018-10-31
5	Behov av resurser	Behov av arbete med klimat-anpassning lyfts in i VP-direktiven.	Planering	2018-12-31
6	Utreda naturolyckor	Fortsatt samråd	Planering	2019-08-31
7	Identifiera viktiga anläggningsdelar	Projekt som bygger vidare på aktivitet 7 i första handlingsplanen.	Underhåll	2019-08-31
8	Samhällsekonomiska metoder	Forskningsprojekt och fallstudier	Planering	2019-08-31
9.1	Trafikverkets förhållningssätt	Forskningsprojekt	Planering	2019-10-31
9.2	Inventera regelverk	Börja identifiera dokument	Planering	2019-10-31
10	Samverkan i samhällsplaneringen	Ta fram rådsdokument	Planering	2019-04-30
11	Inventering av risker	Vidareutveckling av metoder, rutiner och arbetssätt.	Underhåll och Planering	2019-08-31
12	-	*Punkten utgick i den reviderade strategin*	-	-
13	Anläggningsdata	Projekt om relevanta anläggningsdelar	Underhåll	2019-04-30
14	Underhållsmetoder	Ingen ny aktivitet	-	-
15	Tillsyn och besiktningar	Projekt där besiktningar och tillsyn kompletteras med klimatanpassningsaspekter.	Underhåll	2019-08-31
16, 18 och 19	Handlingsberedskap och krisberedskap	Övningar med naturrelaterade scenario och erfarenhetsåterföring	Planering	2019-08-31
17	Omledning och trafikinformation	Fortsätta arbeta med åtgärdsplaner och störningsplaner.	Trafikledning	2019-06-30
20	Förstärkningsresurser	Utredning om dagens resurser. Fortsatt samråd	Planering	2019-06-30

Tabell 4: Utdrag ur Trafikverket (2017) Trafikverket (2017) Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi. Sammanställning över utförda aktiviteter 2016-2017 och förslag till fortsatt arbete.

Eftersom arbetet med aktiviteterna i den första versionen av handlingsplanen blev försenat togs det större hänsyn till tidsåtgången i den andra handlingsplanen. Det ansågs viktigt att det finns tillräckligt med tid i arbetet för att samordna och vänta in färdigställandet av aktiviteter som har koppling till varandra. Handlingsplanen kommer att löpa under 2018 och 2019. I den här rapporten beskrivs statusen i aktiviteterna som det ser ut i september 2018.

Aktivitet 1 Roller och ansvar
Under hösten 2017 bestämdes att ansvaret för att samordna Trafikverkets klimat-anpassningsarbete skulle ligga på avdelningen Nationell Planering. En tjänst som nationell klimatanpassningssamordnare tillsattes. Under senhösten bildades också en samordningsgrupp där Trafikverkets sex regioner, fem verksamhetsområden (Planering, Investering, Underhåll, Stora Projekt och Trafikledning), en resultatenhet (Färjerederiet) och en central funktion (Strategisk utveckling) ingår. Representanterna ska bland annat driva klimatanpassningsfrågor inom sin specifika verksamhet eller regionala tillhörighet. Gruppen har träffats under flera tillfällen under 2018 och bland annat planerat en gemensam utbildningsinsats för Trafikverkets planerare. Förutom att dela information om klimatanpassning inom respektive område har gruppen fungerat som remissinstans vid ett flertal tillfällen. Den nationella samordningen fungerar också som stöd till de övriga i gruppen i deras arbete.

Aktivitet 2 Forskning
Under våren 2018 gjordes en sammanställning av klimatrelaterade forskningsprojekt som Trafikverket har finansierats. Både avslutade och pågående projekt listades. Det framkom tydligt att en överväldigande majoritet av projekt med koppling till klimat handlar om begränsad klimatpåverkan och inte klimatanpassning. I de fall som klimatförändringar och anpassning nämndes i projektansökningarna var det främst som ytterligare en parameter att ta hänsyn till men som projekten senare inte fokuserade på. Under de senaste två åren har dock flera forskningsprojekt med tydligt koppling till klimatförändringar, anpassning och extremt väder startat. Det handlar bland annat om samhällsekonomiska konsekvenser, lärande av naturolyckor samt effekter på konstbyggnader och geokonstruktioner. Under 2019 planerar Trafikverket ta fram ett inriktningsdokument för behovet av forskning och även att arrangera ett offentligt forskningsseminarium.

Aktivitet 3 Samverkan
Det konstaterades i den första handlingsplanen att Trafikverket var relativt väl representerat i relevanta nätverk, plattformar och organisationer, såväl nationellt som internationellt. Däremot behövde myndigheten undersöka om den ska delta i något relevant standardiseringsarbete. Eftersom Trafikverket har en mycket bred verksamhet och det därför inte är självklart vilket standardiseringsarbete som kan vara intressant pågår fortfarande undersökningen.

Aktivitet 4 Kommunikationsplan
Syftet med den nya kommunikationsplanen är fortfarande samma, det vill säga att öka kunskapen om vad klimatanpassning är och hur Trafikverket arbetar med klimatanpassning. Den första kommunikationsplanen vände sig främst internt men den andra planen har en tydligare extern målgrupp. Här är målet att göra Trafikverkets arbete med och förhållningssätt i klimatanpassningsfrågor kända även utanför myndigheten. Det här märks genom att Trafikverket medverkar i externa arrangemang i större omfattning än tidigare. Som exempel kan nämnas den årliga mötesplatsen ”Klimatanpassning Sverige” i september 2018 där Trafikverket var en av de inbjudna talarna och en nordisk klimatanpassningskonferens i oktober 2018. Där ansvarar Trafikverket för en session om klimatanpassning och infrastruktur. Även på regional nivå har och planeras Trafikverkets deltagande öka, till exempel i workshops och seminarium som länsstyrelser anordnar. Förutom att sprida kunskapen utanför Trafikverket finns även andra aktiviteter i kommunikationsplanen såsom uppdatering av material på Trafikverkets hemsida, fler framträdande i sociala media samt en webbaserad utbildning för Trafikverkare.

Aktivitet 5 Hänsyn till resurser
I Trafikverkets förslag till *Nationell plan för transportsystemet 2018-2029* togs för första gången upp behov av medel till klimatanpassningsåtgärder. I juni 2018 tog regeringen beslut om planen vilket innebär att Trafikverket kommer att kunna använda sig av cirka 1,5 miljard till åtgärder på vägar och 1 miljard till järnvägar. Klimatanpassningsåtgärder i vägnätet genomförs via bärighetsanslaget medan åtgärderna på järnvägsnätet genomför via anslaget för trimningsåtgärder, mer specifikt åtgärdsområde tillgänglighet. Exempel på den här typen av riskreducerande åtgärder är utbyte av trummor och anläggande av erosionsskydd.

Exempel på riskreducerande åtgärd. Erosionsskydd kombinerat med stödfyllning mellan väg 926 och Örkilsälven, norr om Munkedal. Foto: Jenny Arvidsson.

Aktivitet 6 Analys av naturolyckor
Utredningar av naturolyckor, till exempel skred och översvämningar, sker idag inte på samma systematiska sätt som till exempel vid trafikolyckor. Det betyder att det därför är svårt att dra lärdomar, sprida erfarenheter och ta fram åtgärdsförslag för att förhindra liknande olyckor. Det verksamhetsövergripande olyckshanteringsprojekt som Trafikverket införde 2017 har haft problem med implementeringen och naturhändelser rapporteras inte in i den omfattning som de borde. Den här aktiviteten är, liksom i handlingsplan version 1, ett samråd. Detta går ut på att följa utvecklingen av olyckshanteringsprojektet och lyfta fram behovet av att naturhändelser verkligen rapporteras in och analyseras.

Aktivitet 7 Identifiera anläggningsdelar
I den första handlingsplanen föreslogs att arbetet med aktiviteten skulle fortsätta på liknande sätt i den andra handlingsplanen. Arbetet har startat och beräknas pågå under större delen av 2019 eftersom det kommer att ingå i den klimat- och sårbarhetsanalys som Trafikverket ska utföra på sin verksamhet. Se mer i kapitel 7.

Aktivitet 8 Samhällsekonomiska metoder
I den första versionen av handlingsplanen föreslogs att Trafikverket skulle med hjälp av forskare genomföra en förstudie som beskriver aktuellt kunskapsläge avseende effektsamband för relevanta riskreducerande åtgärder. Ett sådant projekt startades i maj 2018 och leds av Statens väg- och transportinstitut (VTI). Utöver att sammanställa

kunskapsläget ska även förslag till prioriterade utvecklingsprojekt inom området tas fram. Utöver detta så har Trafikverket genomfört tre samhällsekonomiska effektbedömningar (SEB), för ett trädsäkringsprojekt och två projekt som syftar till att minska skredrisker. I samtliga fall var de föreslagna åtgärderna lönsamma för samhället.

Aktivitet 9.1 Trafikverkets förhållningssätt
I kapitel 5 redovisas innehållet i förhållningssättet och hur det framtida arbetet med dokumentet ska pågå. Men i aktivitet 9.1. i första handlingsplanen föreslogs också att Trafikverket skulle arbeta vidare med bland annat värderingsmodeller och acceptanskriterier för funktionsstörning, skadad anläggning och störning hos viktig samhällsfunktion. Detta, och andra förslag till fortsatt arbete, tas om hand i aktiviteterna 2 och 8.

Aktivitet 9.2 Inventering av regelverk
På grund av brist på resurser har aktiviteten ännu inte startat. Den är dessutom till viss del beroende av att Trafikverkets förhållningssätt (aktivitet 9.1) blir färdigt. Se mer i kapitel 5.

Aktivitet 10 Samverkan i samhällsplaneringen
I första handlingsplanen föreslogs bland annat att Trafikverket skulle ta fram ett rådsdokument med ställningstagande som kan användas såväl internt som externt. Arbetet med dokumentet har påbörjats men eftersom innehållet är beroende av det som kommer fram i aktivitet 9.1 (Trafikverkets förhållningssätt) kommer rådsdokumentet inte att färdigställas förrän under 2019. I första handlingsplanen föreslogs också att utbildning för planerare skulle genomföras. Dessa utbildningar är redan i gång och under hösten 2018 beräknas cirka 150 planerare gå utbildningarna. Ett annat förslag i handlingsplanen var att samverkan med länsstyrelserna skulle öka. Så har också skett eftersom Trafikverket har regionalt utpekade klimatanpassningssamordnare och dessa har börjat bygga upp kontakt med länsstyrelsernas klimatanpassningssamordnare, bland annat genom att delta på olika möten, utbildningar och workshops.

Aktivitet 11 Inventering av risker
I den första handlingsplanen konstaterades att inventering av risker inte fungerade på ett tillfredsställande sätt och att medel till riskreducerande åtgärder på järnväg saknades. Men i och med att regeringen antagit *Nationell planen för transportsystemet 2018-2029* finns det medel, totalt cirka 2,5 miljarder kronor, till klimatanpassningsåtgärder för såväl väg som järnväg. För att förbättra inventeringsarbetet har riskanalysmetoden *Vald Vägsträcka* uppdaterats och en uppdatering av *Vald Järnvägssträcka* planeras genomföras under hösten 2018. En rutin för att beakta potentiella risker vid avvattningsarbeten på väg finns framtagen och har ingått som en del i planeringsanvisning för Underhållsplan sedan 2017. En fält-app för riskinventering på vägar finns också framtagen och är i bruk sedan maj 2018. Men fortfarande saknas upparbetade rutiner för inventering av klimatrelaterade järnvägsrisker. Ett arbete har påbörjats för att lyfta fram behovet av inventeringar på järnväg och för att förtydliga ansvarsområden internt Trafikverket.

Aktivitet 12 Klimatbelastning
Aktiviteten skulle handla om att öka befintliga väg- och järnvägsanläggningars motståndskraft mot klimatbelastning. Men beskrivningen ansågs så generell och att samma innebörd också ingick i andra punkter i strategin. Därför togs ingen aktivitet fram och punkten togs bort när klimatanpassningsstrategin reviderades 2018.

Aktivitet 13 Systematiska brister
Den trettonde aktiviteten handlar om vilka anläggningskomponenter som det bör finnas digital data om samt kvalitén på befintligt digitalt data. Detta delområde berör främst väg eftersom järnväg har ett anläggningsregister där de för klimatanpassningsarbetet relevanta komponenterna finns registrerade. På väg har *vägtrumma* varit första anläggningskomponenten att skapa möjlighet till digital lagring av data och tillstånd för. Detta har skett som ett delprojekt inom ANDA[38]-projektet och utmynnat i skapandet av en företeelse i nationella vägdatabasen (NVDB) och beslut om vilka attribut som ska lagras. En inventering har också påbörjats och tagit ordentlig fart under 2018. Efter sommaren 2018 finns nu cirka 50 000 vägtrummor registrerade. Dessutom har en förstudie gjorts på vilka övriga komponenter i anläggningen det finns behov av kunskap om ur ett klimatanpassningsperspektiv.

Inventering av vägtrummor. Foto: Caroline Lundell.

Aktivitet 14 Underhållsmetoder
Förslagen från aktivitet 14 i första handlingsplanen var att verksamhetsområde Underhåll skulle göra en analys av hur effekterna från klimatförändringarna berör verksamheten och hur Underhåll ska arbeta med klimatanpassning. Dessutom föreslogs att Underhåll skulle göra en sammanställning över erfarenheterna av goda exempel från olika typer av åtgärder. Dessa förslag rör dock inte bara Underhåll utan flera andra av Trafikverkets verksamhetsområden. Därför beslöts det att ingen speciell aktivitet skulle utföras men att dessa förslag från handlingsplan, version 1, ska tas med i Trafikverkets arbete mål för klimatanpassning. Se mer i kapitel 7.

Aktivitet 15
På grund av resursbrist har arbetet inte påbörjats. Det beräknas komma igång senare under hösten 2018.

[38] ANDA är ett utvecklingsprojekt som samlar in, säkerställer och gör data om väg-, järnväg- och IT-infrastruktur tillgänglig.

Aktivitet 17 Trafikledning
Våren 2017 påbörjade Trafikverket ett arbete om samverkande projekt i kontinuitetshanteringen. Bland annat ingår trafikledning och klimatanpassning i det här arbetet. Efter sommaren, med dess extrema väderhändelser och stora störningar i trafiken, bestämdes det att koordinera aktiviteten med regeringsuppdraget om beredskap vid skogsbränder och extremt väder.

Aktivitet 16, 18 och 19
Även i den andra handlingsplanen blev dessa tre punkter en gemensam aktivitet. I det fortsatt arbetet föreslogs att övningar med naturrelaterade scenario skulle genomföras och erfarenhetsåterföring från övningar och kritiska verkliga situationer skulle förbättras. Eftersom en nationell övning med skredscenario utfördes 2017 har fokus under 2018 varit på att lyfta fram att klimatförändringar och naturolyckor är en del i Trafikverkets riskarbete. I den risk- och sårbarhetsanalys som Trafikverket redovisar till Näringsdepartementet vartannat år har klimatförändringar och naturolyckor succesivt fått en allt större plats. I analysen för år 2018 skrivs bland annat att 2018 var ett år med extrema väderhändelser, både under vintern och sommaren. Trafikverket behöver analysera vilka konsekvenser och ökade kostnader dessa händelser fått. Det här har redan till viss del gjorts i regeringsuppdraget om snöröjning under vintern 2017/18 och kommer ytterligare att belysas i de två regeringsuppdrag om skogsbränder som Trafikverket fick i augusti 2018.

Aktivitet 20 Förstärkningsmaterial
Förslagen till fortsatt arbete i den här aktiviteten var dels fortsatt samråd, dels en utredning om dagens förstärkningsresurser är tillräckliga och placerade på rätt geografiska platser. Arbetet med aktiviteten har påbörjats och ska koordineras med regeringsuppdraget om skogsbränder.

Trafikverkets bandvagnar med vattentankar användes vid skogsbranden i Västmanland år 2014. Foto: Susanna Helsing

Kapitel 7: Hinder och möjligheter i det fortsatta arbetet

Arbetet med Trafikverkets handlingsplan, version 2, kommer att pågå under 2018 och 2019. De olika aktiviteternas slutdatum redovisas i tabell 4 i kapitel 6. Bedömningen är att aktiviteterna till stor del följer tidsplanen och att de kommer att vara utförda innan slutet av 2019. Vissa aktiviteter kan dock komma att behöva korrigeras under 2019. Detta beror främst på Klimatanpassningsförordningen, vilken träder i kraft 2019-01-01. Där skrivs det att myndigheter ska arbeta med att ta fram mål för sitt klimatanpassningsarbete och handlingsplaner för att uppnå målen. Myndigheter ska också utföra klimat- och sårbarhetsanalys av sin verksamhet. Myndigheternas klimatanpassningsarbete ska redovisas årligen till SMHI, vilka också får bemyndigande att meddela föreskrifter om hur arbetet ska redovisas.

Det är i dagsläget (september 2018) inte klart hur förordningen kommer att påverka Trafikverkets klimatanpassningsarbete och arbetet med handlingsplanens aktiviteter. Men Trafikverket ser positivt på att förordning antagits och att klimatanpassningsarbetet i Sverige blir mer likartat. Att myndigheter, inklusive Trafikverket, ska arbeta med att ta fram mål för sitt arbete och även göra klimat- och sårbarhetsanalyser ses som en möjlighet att lyfta fram vikten av att arbeta med klimatanpassning i verksamheten.

Arbetet med handlingsplanen kan till viss del också komma att påverkas beroende på vad som kommer fram i Trafikverkets regeringsuppdrag om beredskap vid skogsbränder och extrema väder. Dessutom har de extrema väderhändelserna 2018 gett ny kunskap och infallsvinklar och det här kan också få effekter på det pågående arbetet med handlingsplanens aktiviteter. Eftersom handlingsplanen löper under två år beräknas dock alla aktiviteter utföras inom tidsramen, även om vissa aktiviteter behöver korrigeras.

Trafikverket ser inga direkta hinder för att handlingsplanen ska utföras i tid. Däremot är det en utmaning att organisera tillståndsanalyser eftersom flera olika delar av myndigheten är berörda. Samma utmaning gäller för behovsanalyser. Klimat-anpassningsarbetet berör flera olika delar av Trafikverkets verksamhet, till exempel planering, byggande, underhåll och trafikledning. Klimatanpassningsarbetet är dessutom komplext eftersom arbetet måste samverkas med flera externa aktörer, till exempel kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter. Det tar tid att bygga upp kompetenser och kontaktnät. Arbetet med handlingsplanen har dock haft en positiv effekt eftersom många personer, från olika delar av verksamheten, har varit och är engagerade i aktiviteterna. På så sätt har arbetet med handlingsplanen möjliggjort att kunskapen om klimatförändringar, klimatanpassning och klimatanpassningsarbetet spridits och synliggjorts inom myndigheten. Ambitionen är att klimatanpassningsfrågan ska utgöra en naturlig del i det dagliga arbetet hos de flesta medarbetare på Trafikverket. Det gäller såväl långsiktiga som kortsiktiga frågor inom planering, underhåll, investering och trafikledning.

Definitioner och förkortningar

Klimatanpassning innebär anpassning till nuvarande och framtida klimat.

Klimatanpassningsåtgärd innebär en åtgärd som syftar till klimatanpassning. Detta kan avse såväl underhåll, nybyggnad som ombyggnad av befintlig infrastruktur. Åtgärd som innebär förändring av infrastruktur som redan drabbas av problem till följd av dagens klimat, kan också betraktas som klimatanpassningsåtgärd men bara om åtgärden också innebär anpassning till framtida klimat.

Naturolycka - Skogsbrand, översvämning, stormar samt ras och skred är företeelser som i Sverige normalt förknippas med naturolyckor.

CEDR - Conference och European Directors of Roads

EIM - European Rail Infrastructure Managers

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

NVDB – Nationella Vägdatabas

NVF - Nordiskt vägforum

PIARC - The World Road Association

RCP – Representative Concentration Pathways

SEB - Samhällsekonomisk effektbedömning

VTI – Statens väg- och transportforskningsinstitut

Referenser

EU (2013) *The EU strategy on adaptation to climate change.*

Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket.

Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete.

Lundgren-Kownacki, Karin (2018) *The heat is on: Evaluation of workplace heat stress under a changing climate.*

MSB (2012) *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet. En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet.*

MSB (2014) *Hur värme påverkar tekniska system. Möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter.*

MSB (2016) *Framtida perioder med hög risk för skogsbrand enligt HBV-modellen och RCP-scenarier Rapport april 2016.*

Näringsdepartementet (2017) *Regleringsbrev för budgetåret 2018 avseende Trafikverket inom utgiftsområde 22 Kommunikationer.*

Näringsdepartementet (2018) *Regeringsbeslut N2018/04431/SUBT Uppdrag att säkerställa beredskapen för vidmakthållande av statlig transportinfrastruktur vid omfattande skogsbränder eller extrema vädersituationer.*

Proposition 2016/17:16 *Godkännande av klimatavtalet från Paris.*

Proposition 2017/18:163 *Nationell strategi för klimatanpassning.*

SMHI. *Klimatet förändras och det påverkar dig. Ett kunskapsunderlag för att arbeta med "Lärande för hållbar utveckling".*

SMHI (2014) *Klimatförändringar i Jämtlands län och påverkan på isförhållanden.* Power Point presentation.

SMHI (2015) *Framtidsklimat i Norrbottens län - enligt RCP-scenarier. Klimatologi nr 32.*

SMHI (2015) *Framtidsklimat i Västerbottens län - enligt RCP-scenarier. Klimatologi nr 33.*

Sveriges riksdag (2018) *Järnvägstunnlar och skogsbilvägar – en uppföljning av klimatanpassningsåtgärder för infrastruktur.* 2017/18:RFR

SOU 2007:60 *Klimat- och sårbarhetsutredningen, bilaga 1 och bilaga 2.*

Trafikverket (2014) *Klimatanpassningsstrategier – En sammanställning av svenska myndigheters strategier samt internationella strategier som rör väg och järnväg.*

Trafikverket (2014) *Strategi för klimatanpassning, version 1.0*. TDOK 2014:0882.

Trafikverket (2016) *Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi.*

Trafikverket (2017) *Inventering av anläggningsdelar i väg- och järnvägssystemet som är viktiga för arbetet med klimatanpassning. Aktivitet 7 i Trafikverkets handlingsplan för klimatanpassning*.

Trafikverket (2017) *Trafikverkets förhållningssätt i klimatanpassningsarbetet. Aktivitet 9.1 i Trafikverkets handlingsplan för klimatanpassning*.

Trafikverket (2017) *Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi. Sammanställning över utförda aktiviteter 2016-2017 och förslag till fortsatt arbete*.

Trafikverket (2017) *Nationell plan för transportsystemet 2018-2029*.

Trafikverket (2018) *Strategi för klimatanpassning, version 2.0*. TDOK 2014:0882.

Trafikverket (2018) *Utvärdering snöröjning vintern 2017-2018. Regeringsuppdrag N2018/02938/TIF*.

UNISDR (2015) *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*.

VTI (2018) *Klimatförändringens påverkan på sjöfart och luftfart Översiktligt underlag för handlingsplan*. VTI rapport 960 Utgivningsår 2018

World Economic Forum (2018) *Global Risk Report 2018*.

Länkar:

http://www.klimatanpassning.se

https://www.raa.se/kulturarv/klimat-och-miljo/handlingsplan-for-klimatanpassning-och-energieffektivisering/klimat-och-miljoeffekters-paverkan-pa-kulturhistoriskt-vardefull-bebyggelse/

https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/17-globala-mal-for-hallbar-utveckling/

https://www.smhi.se/klimat

https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/arets-sommar-en-glimt-av-framtiden-1.139568?l=null

https://www.trafikverket.se/nara-dig/Norrbotten/projekt-i-norrbottens-lan/vag-590-968-gammelstads-kyrkstad-kulturrestaurering/

TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se