

# Lathund klimat Anpassning

Klimatanpassning handlar om att ta beslut under flera alternativa utvecklingar, både vad gäller hur klimatet kommer att förändras och hur samhället utvecklas framöver. Det är därför nödvändigt att ta hänsyn till såväl klimattförändringarnas konsekvenser, samhällsutveckling som förändringar i vår omvärld, när man planerar för hur ett förändrat klimat ska mötas.

Anpassningsåtgärder kan påbörjas vid olika tidpunkter och vidtas stegvis. Vad som är rätt varierar mellan till exempel risknivåer och risktolerans, beslutshorisont och möjlighet till att snabbt ompröva tidigare beslut. Anpassningsåtgärder bör vara effektiva både idag och med tanke på klimattförändringar längre fram i tiden.

Anpassning kan handla om tekniska eller ekologiska åtgärder, som nya skogsmaskiner, bättre vägar och nya dagvattensystem, men det kan också handla om investeringsmönster och sociala strukturer. Exempel är strategier i en kommun för att minska konsekvenserna vid en översvämning eller rutiner för upparbeting av stormskadat virke.

Lathunden kan användas som en process för att förstå hur känslig man är som t.ex. företag, skogsägare eller län.

Lycka till!

# KLIMATUTMANINGAR

Utmaningsdiagrammet ska hjälpa till att skapa en bild av de idag viktigaste klimatutmaningarna, och hanteringen av dessa.

Syftet med utmaningsdiagrammet är att skapa en bild av de klimatrelaterade utmaningarna man ser, liksom att resonera om vilken påverkan de har idag.

Utgångspunkten för detta är saker som man upplevt, liksom hanterat. Utmaningarna är framförallt att hindra skador och negativa effekter på grund av klimattförändringar, men kan också innehålla möjligheter som man kan dra nytta av.

I denna del av arbetet ingår tre komponenter:

Utmaningsdiagrammet del ett, en sammanställning av hur dagens klimatutmaningar hanteras (de som är relevanta för verksamheten), samt hur stor påverkan de har. Har man tex skog i anslutning till en å så kan översvämning vara en relevant klimateffekt att resonera kring, medans om man inte har skog i närheten av kusten är det inte relevant att resonera kring översvämning från havet, man kan då hoppa över det. Utöver att beskriva hur utmaningarna hanteras och påverkas ska man även poängsätta dessa från 0 till 10 poäng. I det första fallet bedömer man hur bra den hantering man har är . Ju bättre den är dess då högre poäng. I andra fallet bedömer man hur mycket man påverkas. Ju högre påverkan dess då högre poäng. Har man flera fall där man påverkas av en klimateffekt, men påverkan och/eller utmaningen ser olika ut, skriver man ned samtliga relevanta och poängsätter dessa individuellt.

Utmaningsdiagrammet del två är en matris i vilken man kan placera ut de klimateffekter man är påverkad av. Placeringen bestäms av den poängsättning man gjort i del ett.

Som stöd för att genomföra andra delen, i det att man gör det som grupp, finns det också lappar att använda i det att diagrammet i del två ritas upp eller motsvarande på en whiteboard.



# Exempel på klimatrisker

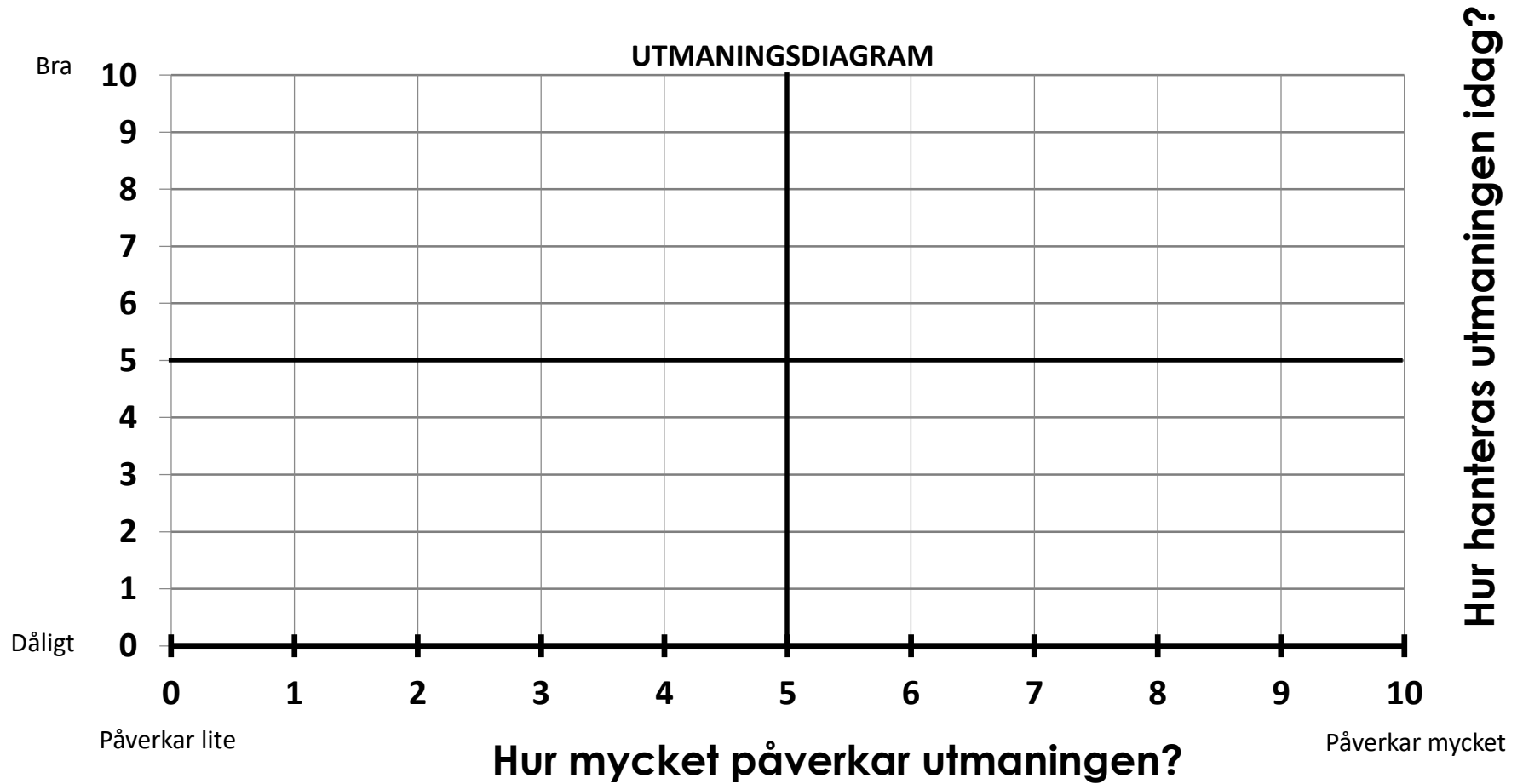


SMHI



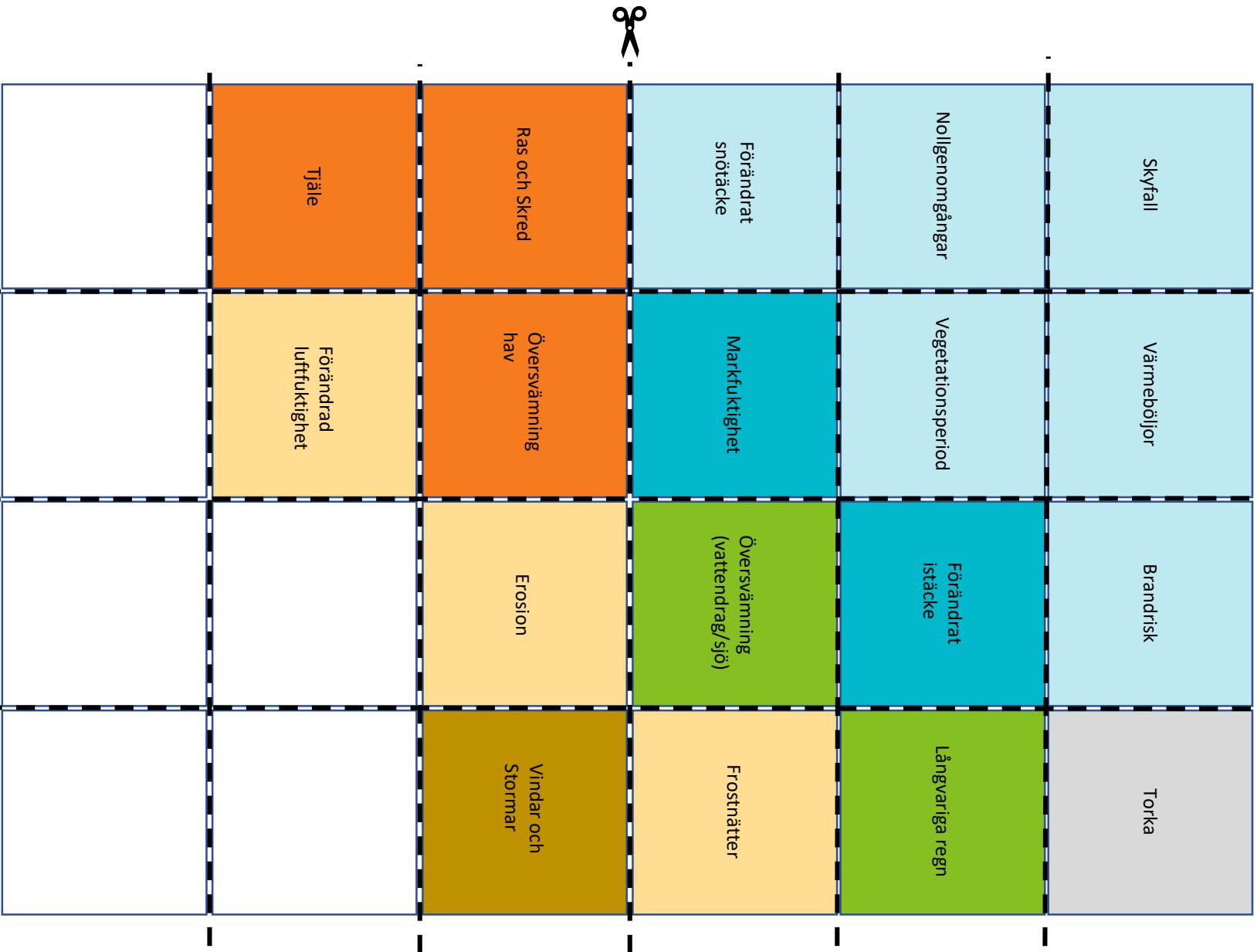
- **Stormskador:** Ökad risk för stormskador till följd av klimatförändringar som mildare vintrar och därmed minskad tjäle och högre markfuktighet vintertid
- **Skogsbränder:** Ökad risk för skogsbränder till följd av klimatförändringar som högre avdunstningen till följd av högre temperatur sommartid och längre perioder med torka. Antändningsrisken ökar starkt då markytan är uttorkad.
- Ökad risk för **skador från insekter och patogener** (inkl rottröta)
- **Ökad betesskador:** Med ökande temperatur kommer älgstammen förmodligen att förskjutas något norrut. Samtidigt kommer troligen rådjur, dov- och kronhjort att öka i söder och sprida sig norrut. På sikt kan vitsvanshjorten sprida sig i påtaglig omfattning från Finland till norra Sverige och vidare söderut. Förvaltningsproblematiken ökar när flera arter ska hanteras parallellt.
- **Utmaningar att genomföra skogsarbete och transportera virke** utan att skada mark och vatten på grund av t.ex. mildare vintrar och ökad markfukt under vintrar och höstar
- **Biodiversitet:** Utmaningar att bevara hotade skogsberoende arter och biodiversitet på grund av ökad medeltemperatur i Sverige. Med klimatförändringarna blir därför skogsbrukets vardagshänsyn ännu viktigare för skogens biologiska mångfald.
- Fler och längre perioder med brist på markvatten under tillväxtsåsongen har flera negativa effekter. Det **sänker tillväxten i skogen**, påverkar plantöverlevnaden i föryngringar och **stressar träden** så att de blir mer mottagliga för insektsangrepp
- **Granbarkborren** kan på flera sätt förväntas gynnas kraftigt av klimatförändringarna (Jönsson 2009). Tidigare vår och ökad temperatur leder till tidigare svärmning på våren och kortare utvecklingstid. Ökad temperatur i kombination med oförändrade eller lägre nederbörds mängder under april-juli medför att granskogen blir torkstressad. När granen lider av torkstress (på grund av torr väder eller på grund av att den ligger stormfälld på marken med liten eller ingen rotkontakt har den svårt att snabbt styra kåda till de sår som granbarkborren gnager. Under sådana förhållanden är förökningskapaciteten hos granbarkborren hög.
- Ett varmare klimat ökar risken för **att nya skadegörare** kan etablera sig, både sådana som är inhemska i sydligare delar av Europa och sådana som är exotiska.
- Den förväntade ökade temperaturen kommer med oförändrat skogsbruk att innebära ökad **risk för infektion** av rotticka, framförallt till följd av att fler avverkningar sker under vegetationsperioden när vegetationsperioden blir längre.
- **Risken för översvämningar som ger skador** ökar successivt med klimatförändringarna som medför ökande nederbörd och mindre tjäle vintertid och högre extremflöden sommartid. Större slutavverkningar kan i vissa fall orsaka eller förvärra översvämningar nedströms. Ju större hyggesarealen är inom ett tillrinningsområde till en känslig punkt nedströms, desto större blir risken för negativ vattenbelastning.
- Successivt ökade grundvattennivåer under vintern (jfr figur 3.2) och allt mindre vintertjäle ökar risken för **körskador** och de negativa effekter de kan medföra.
- **Tillgängligheten på virke påverkas negativt** när fuktiga områden och områden som omges av fuktiga områden blir svåra att komma åt vintertid utan att riskera fastkörning och körskador pga mildare vintrar
- **Risk för skred och erosion ökar.** Klimatförändringarna förstärker riskerna för erosion och ras genom att förekomsten av tjäle minskar och grundvattennivåerna ökar vintertid. Tillfällen med extremt hög nederbörd i kombination med tjälfria förhållanden kommer att öka. Oftast är det byggande av skogsbilväg eller terrängkörning i samband med till exempel avverkning som främst ligger bakom erosion och ras (och slamströmmar), men även avlägsnande av bindande, skyddande och vattensugande vegetation i samband med avverkning kan vara utlösande orsak





# KLIMATEFFEKTER

Förändringar i temperatur och nederbörd kan leda till effekter, bland annat på våra vattendrag, grundvatten, hav och sjöar men även vegetation och markfuktighet.











# KONSEKVENSER AV KLIMATEFFEKTER

För att förstå vilka risker som kan uppstå när klimatet förändras och hur dessa kan hanteras behövs analyser. Dessa kan hjälpa till att hitta både vilka klimatrelaterade utmaningar som ger störst konsekvenser och vilka delar av verksamhet eller en process som är mest sårbara. Detta är viktigt för att kunna prioritera insatser och göra en plan för anpassning på bästa sätt.

Vilka klimatutmaningar står ni inför? Var finns det största sårbarheterna i? Hur ser det ut i framtiden?

Att göra en analys av er klimatusatthet kan uppfattas som svårt, komplicerat och tidsödande. Men ofta finns bra information tillgänglig om länet eller regionen. Och man behöver inte vara expert på alla perspektiv för att kunna teckna en bild. I den här fasen är det viktigt att tänka pragmatiskt. Något är bättre än inget.

För att dra slutsatser om framtiden behöver du eller din arbetsgrupp samla material och förstå hur framtiden kan komma att se ut. Smhi.se/klimat och vår kunskapsbank på smhi.se samlar mycket bra material. Länsstyrelsen, MSB, SGU och andra myndigheter kan också bidra med material. Efter vår grundkurs i klimattförändringar har du fått ett kompendium via e-post. Där kan du hitta mycket bra material!



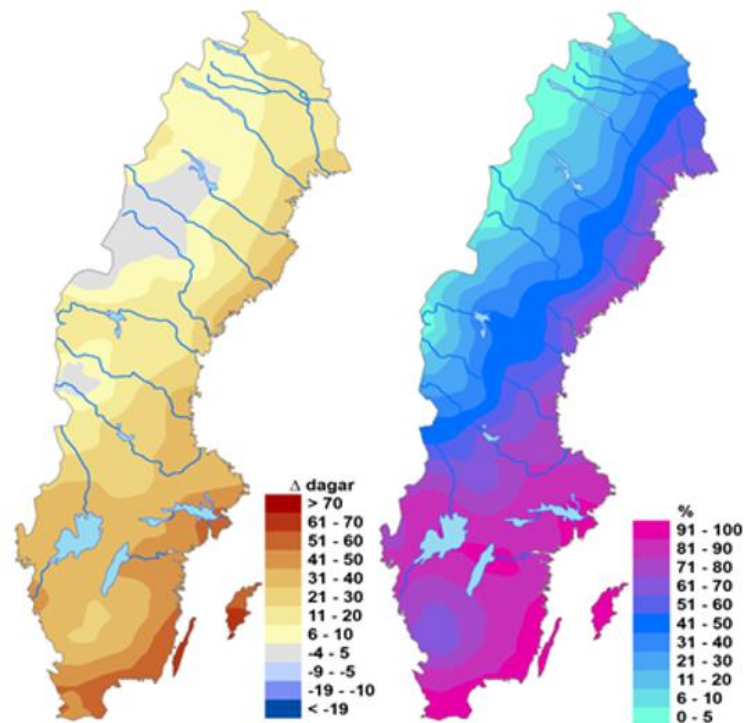
# Brandrisk

## Följande huvudsakliga slutsatser kan dras från analyserna:

- Framtida perioder med hög brandrisk kommer att vara vanligast förekommande i de områden som redan i dagens klimat är mest utsatta för brandrisk, framförallt i Östersjölandskapen.
- Öland och Gotland uppvisar de mest extrema brandriskförhållandena i ett framtida klimat.
- Starten på brandrisksäsongen i Östersjölandskapen tidigare läggs med ca 40 dagar till slutet av seklet.
- För södra Sverige senareläggs slutet på brandrisksäsongen med ca 10 dagar.
- Brandrisksäsongens längd ökar i södra Sverige med ca 50 dagar, i norra Sverige är ökningen 10-30 dagar.
- Frekvensen av högriskperioder ökar i hela Sverige, i Östersjölandskapen pekar scenarierna på att högriskperioder förekommer varje år i slutet av seklet Längden på högriskperioderna ökar och i slutet av seklet är genomsnittliga perioder på 30 dagar vanligt förekommande i hela Götaland.

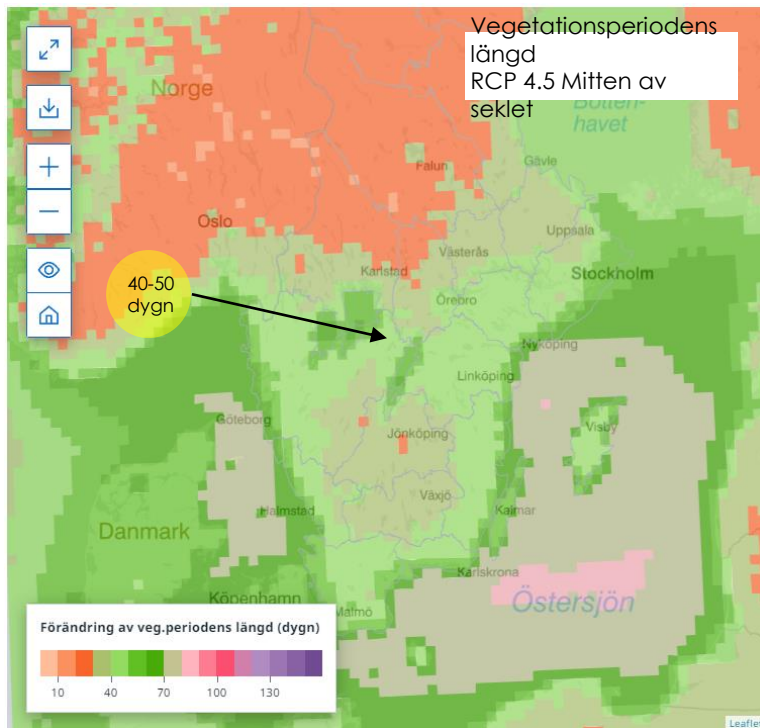
Utdrag från rapporten " Framtida perioder med hög risk för skogsbrand : analyser av klimatscenarier" (MSB, 2013)

**Material från artikeln " Brandrisker idag och i framtiden" (SMHI Kunskapsbank**  
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter/brandrisker-idag-och-imorgon-1.87501>)



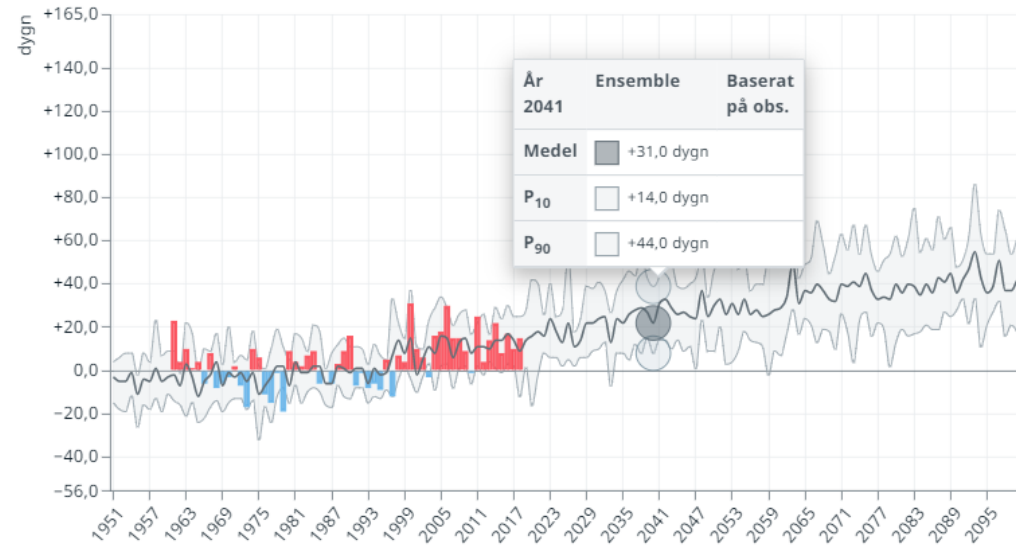
Vänstra kartan visar förändringen i brandrisksäsongens längd för perioden 2068-2097 jämfört med 1961-1990 och till höger ses frekvens av år då det förekommer minst en högriskperiod 2068-2097. Kartorna avser medelvärden av 6 klimatscenarier och HBVS-index 4, 5 eller 6. Källa: Rapporten Framtida perioder med hög risk för skogsbrand.

# Vegetationsperiod



## Förändring av vegetationsperiodens längd (dygn)

Sverige, RCP4,5, Avvikelsevärde, År



## Vegetationsperiodens längd för referensperioden 1971-2000 [°C]

Götaland / Svealand / S Norrland / M Norrland / N Norrland

202 / 183 / 146 / 128 / 108

Material från SMHI fördjupande scenariotjänst, indikator vegetationsperiodens längd

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/veglength/rcp45/2041-2070/year/anom>

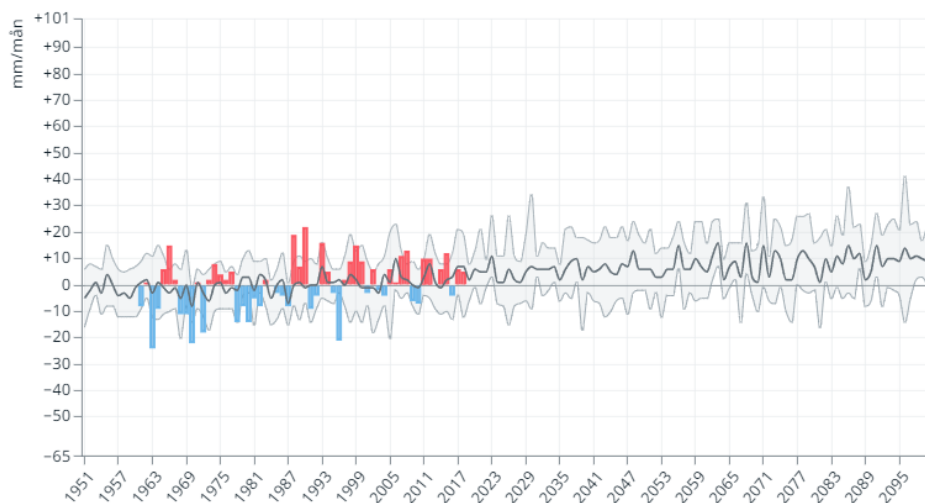
Här kan du också titta på indikatorn vegetationsperiodens start som kan vara intressant för vissa utmaningar.

# Tjäle

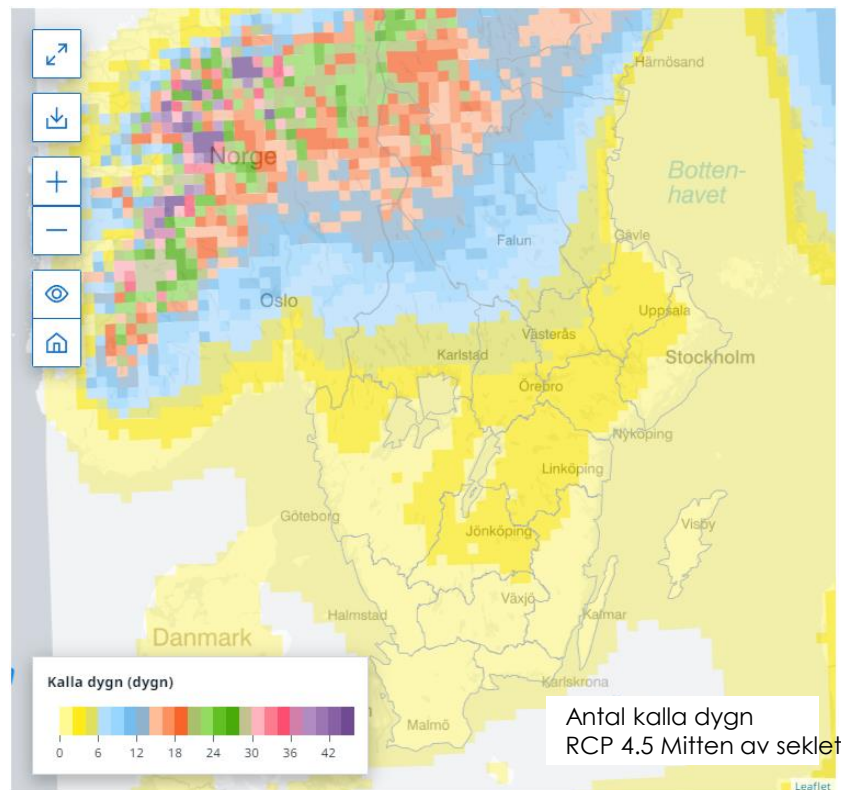
I framtiden blir klimatet varmare jämfört med idag och det kan göra att tjälen minskar. Detta kan man se genom att se på kartor om framtida temperaturer. Vid låga temperaturer fryser det vatten som finns i marken till is och marken blir tjälad. Hur djupt tjälen når beror på flera faktorer. Årsnederbörden kommer att öka i hela landet och då främst under vinter och vår, vilket innebär en

## Förändring av nederbörd (mm/mån)

Sverige, RCP4.5, Avvikelsevärde, Dec - feb



Indikatorn visar förändringen av nederbörd per mån under perioden dec-feb



Indikatorn visar antalet dygn under ett år då dygnets högsta temperatur understigit  $-7^{\circ}\text{C}$ .

Material från SMHI fördjupande scenariotjänst, indikator förändring av nederbörd och kalla dygn

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/>

Kunskap om tjäle från kunskapsbanken

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/sno-och-isfenomen/tjale-1.20264>

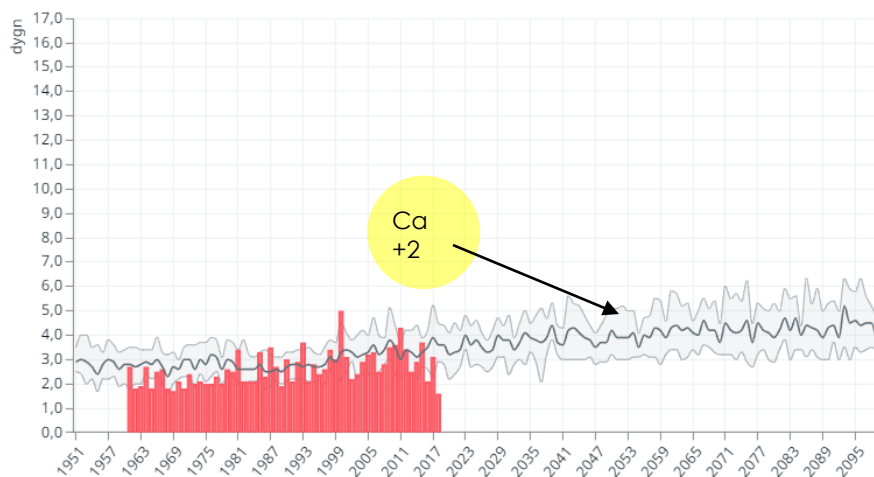
# Ras & skred

Ett förändrat klimat med ökade flöden, mer intensiva skyfall och förändrade markvattenförhållanden kan leda till att sannolikheten för ras och skred ökar inom stora delar av landet.

## Extrem nederbörd

Dygn med extrem nederbörd (dygn)

Sverige, RCP4,5, Absolutvärde, År



**Material från** SMHI fördjupande scenariotjänst, indikator förändring av extrem nederbörd

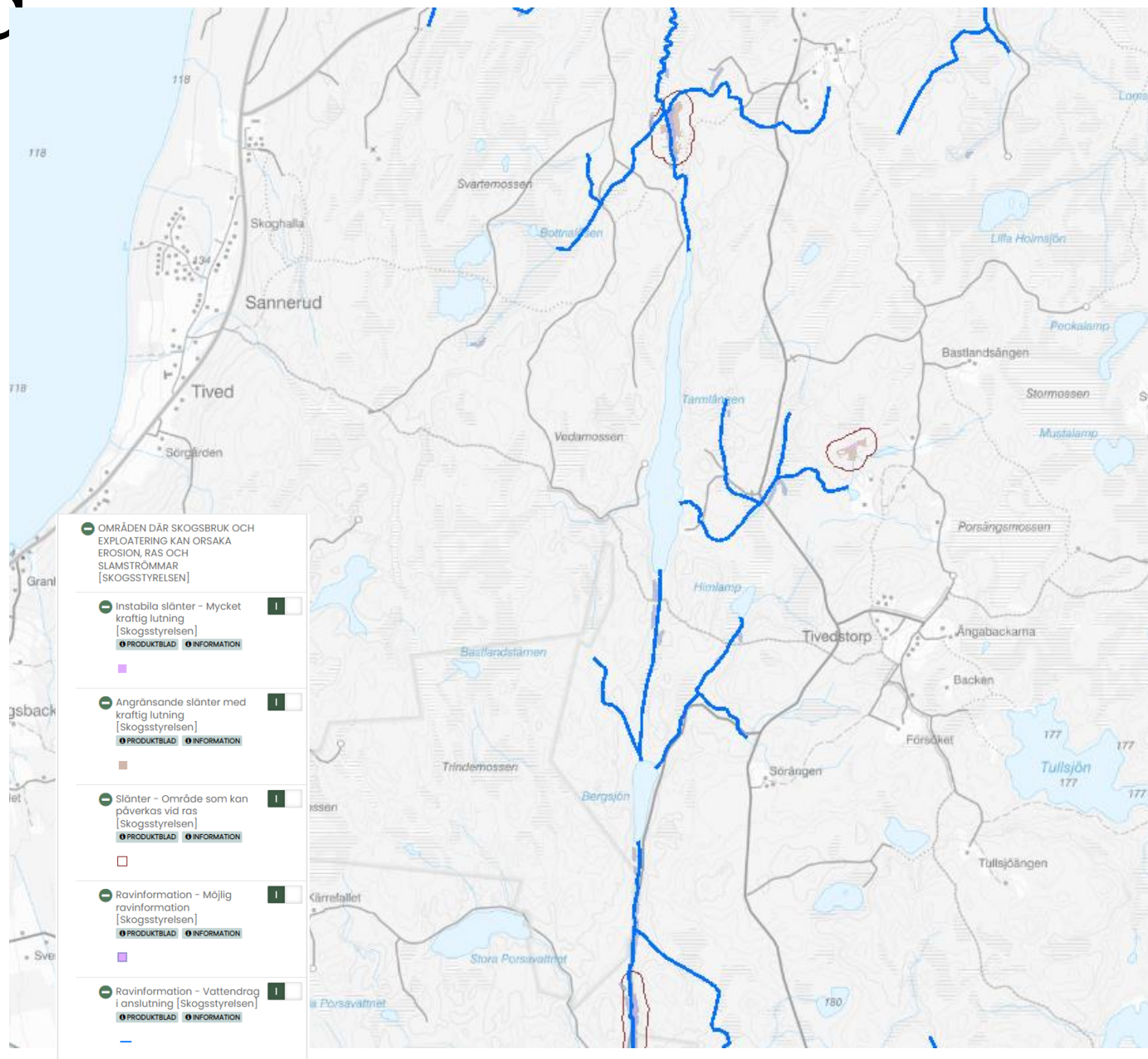
<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/>

**Kunskap om ras och skred från vår webbplats**

<https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/ras-och-skred-1.149419>

# Ras & skred

I samlingstjänsten Ras, skred och erosion kan du titta på detaljerad kartor på t.ex. där skogsbruk kan orsaka ras, slamströmmar och erosion



Material från samverkanskarttjänsten Karttjänst ras, skred och erosion med underlag från SGU, MSB, SMHI, Lantmäteriet och skogsstyrelsen <http://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/>

Här kan du också hitta kartor som visar översvämning från sjöar och vattendrag och framtida medelhavsnivåer.

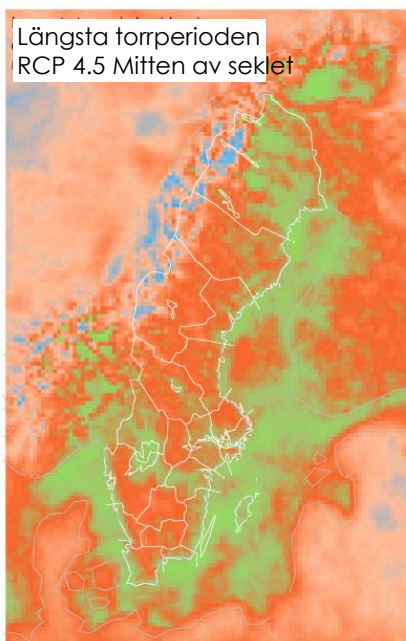
# Stormar och stormskador

## Vindar

Det blir förmodligen inte vanligare med storm i framtiden, men varmare vintrar med mer nederbörd ökar risken för stormfällning eftersom rötterna inte stabiliseras av tjälen i marken i lika stor utsträckning. Ett varmare klimat innebär en ökad risk för torka på sommaren, vilket slår hårdast mot granen. När träden blir torkstressede får de inte ett lika fullt utvecklade rotsystem, vilket också ökar risken för stormskador. Gran drabbas lättare av torkstress än tall, vilket gör granen mer känslig för ett varmare klimat i framförallt södra Sverige.

I materialet från grundkursen kan du titta på detaljerade kartor för vindar för Norra Europa.

## Markfuktighet och torka kan påverka risken för stormskador



Längden på ihållande torrperioder förändras i samtliga scenarion och i hela landet – det blir torrare längre och på många håll över 20 dagars ökning (dubbelt så långa!).

Material från SMHI fördjupande scenariotjänst, indikator markfuktighet och längsta torrperiod

<https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/>

Kunskap om klimafförändringars påverkan på stormskador tillsammans med exempel på anpassningsåtgärder från [klimatanpassning.se](https://www.klimatanpassning.se)

<https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/klimatanpassning-av-skog-haradsmarken-fordjupning-1.116009>

### År 2041-2070 Markfuktighet (medel/år) (%)

Beräknad förändring av Markfuktighet (medel) % för perioden 2041-2070 jämfört med referensperioden 1971 – 2000.



Medelmarkfuktigheten årligen blir lägre med mellan 10-20%. Säsongsavvikelse är dock större; det blir blötare i marken vintertid än idag och betydligt torrare sommardag!



	<b>Dagens klimat (relevant klimatindex)</b> Vad säger underlaget om din plats/region idag?	<b>Framtida klimat RCP 4.5/8.5 (relevanta klimatindex)</b> Vad säger underlaget om din plats/region i framtiden?	<b>Exempel på händelser i dagens klimat</b> Hur har din plats/region påverkats hittills?
Skyfall			
Värmeböljor			
Brandrisk			
Torka			
Nollgenomgångar			
Vegetationsperiod			
Förändrat istäcke			
Långvariga regn			
Förändrat grundvatten			
Förändrad luffuktighet			

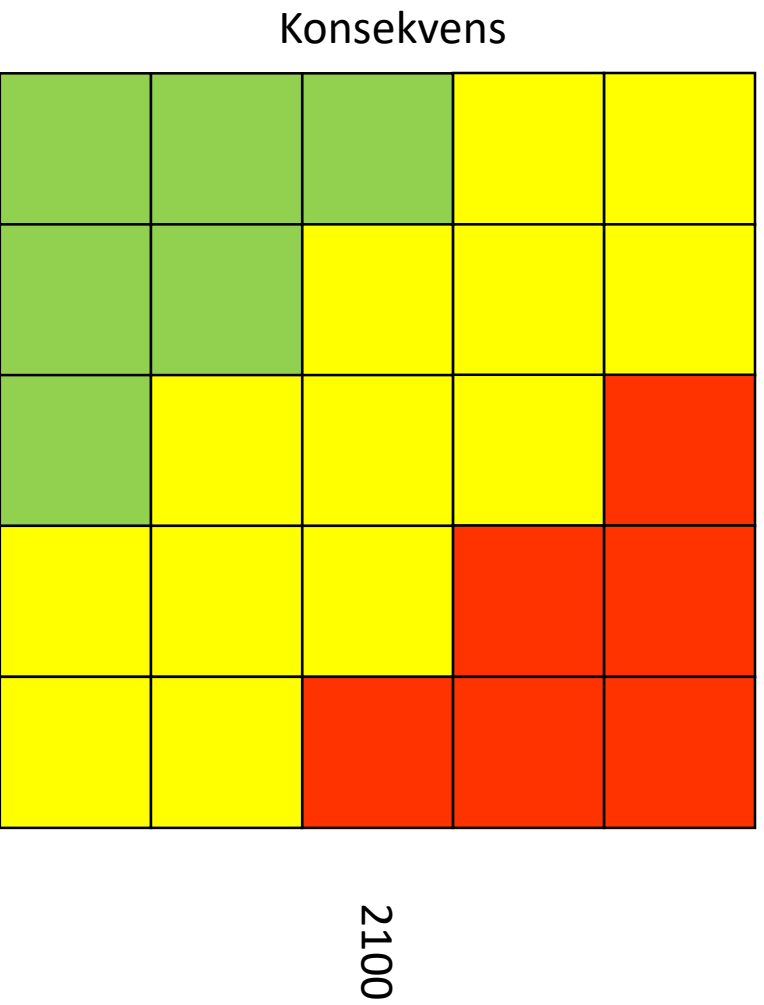
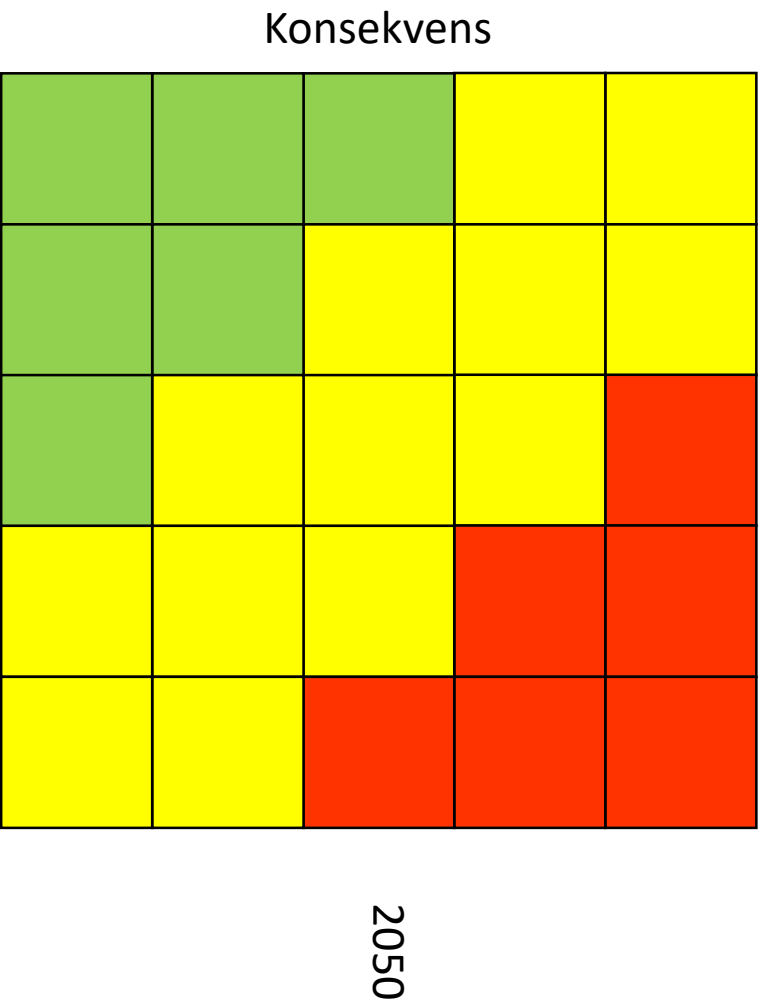
	<b>Dagens klimat (relevant klimatindex)</b> Vad säger underlaget om din plats/region idag?	<b>Framtida klimat RCP 4.5/8.5 (relevanta klimatindex)</b> Vad säger underlaget om din plats/region i framtiden?	<b>Exempel på händelser i dagens klimat</b> Hur har din plats/region påverkats hittills?
Förändrat snötäcke			
Markfuktighet			
Översvämning (vattendrag/sjö)			
Frosträtter			
Ras och skred			
Översvämning (hav)			
Erosion			
Vindar och stormar			
Tjäle			







## sårbarhetsanalys













Europeiska unionens råd  
Landbruks- och fiskeriutveckling, Europa  
regioner i utvecklingsländer

SMHI

# Utvärdera Åtgärdsalternativ

Med en analys på plats är det dags att identifiera vilka åtgärder som är möjliga. Listan kan bli lång, men det är bra att samla alla möjliga åtgärder innan prioriteringen tar vid.

Det är bäst att först skapa sig en bild av vilka åtgärdsalternativ som finns och sedan gå vidare med att för varje klimatutmaning som identifierats fundera över åtgärder med verktyget de fyra vägarna som stöd.

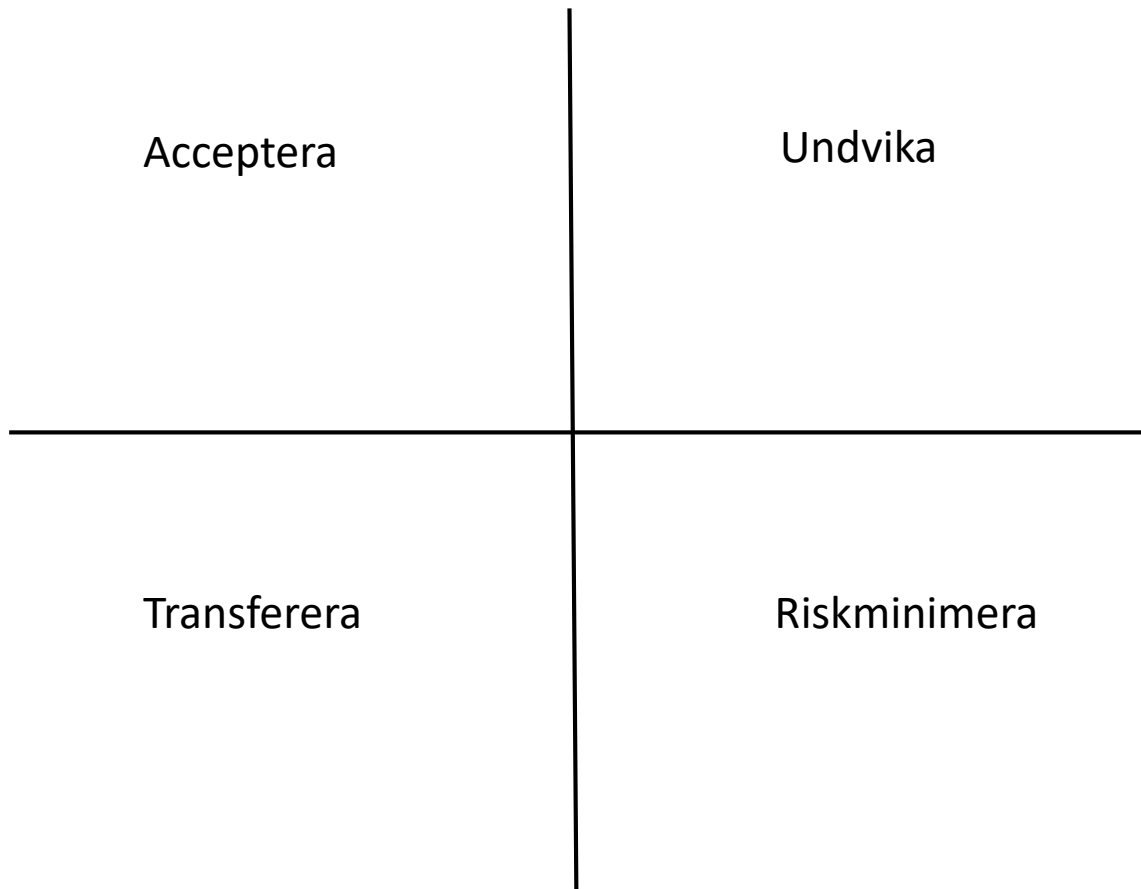
En lista checklista för att brnstorma runt åtgärder:

- Alla åtgärdsförslag är värda att beaktas.
- Undvik begränsningar.
- Tänk stort och i olika banor.
- Hitta kombinationer av olika åtgärds kategorier för att hantera samma konsekvens.
- Tänk flexibel anpassning. Det är bättre med stegvisa åtgärder som inte låser fast systemet.



# Vilka sätt kan utmaningen hanteras?

De fyra vägarna



Åtgärder kan vara av olika typ, t.ex.:

- Analyserande åtgärder
- Informativa åtgärder
- Naturbaserade eller tekniska åtgärder
- Styrande och organisatoriska åtgärder

Prioritering kan göra med olika perspektiv, t.ex.:

- Vinn-Vinn åtgärder
- Ingen-ånger åtgärder
- Hållbara som är åtgärder som är både miljömässigt, socialt och ekonomiskt bra

# Anpassningsåtgärder

En åtgärd kan vara rätt på en plats och helt fel på en annan. Använd dessa kort som inspiration när du funderar utifrån de fyra vägarna om någon av dessa är aktuella för utmaningen du behöver anpassa för.

stormanpassning av Skogsskötseln	Minska brandrisk genom att ståndortsanpassa Trädslaget på torr mark	Efterleva Riktlinjer för brandskydd	Viltförvaltning
Betesstängsel	Nya trädslag	Blandskog	Undvika gran på torr mark
Eftersträva stor spridning i åldrar och trädslag	God skötsel för vitala granar	Stubbbehandling	Planera efter avrinning vid avverkning
Ta höjd för ökad Nederbörd vid vägbygge	Använd underlag och metoder för att undvika körskador	Ståndortsanpassning	Noggrann drivningsplanering Vid instabila marker
Återvätning	Hyggesfritt skogsbruk		

# Skapa dig en bild av åtgärdsalternativ

## Exempel på hur andra arbetat från klimatanpassning.se:

Variationsrik skog klimatanpassar skogsbruket <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/skogen-klimatanpassas-med-skogsbruksmetoden-lubeckmodellen-1.136668>

Klimatanpassning av skog, Häradsmarken, <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/klimatanpassning-av-skog-haradsmarken-1.116008>

Skydd och skötsel av natur i ett förändrat klimat, <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/skydd-och-skotsel-av-natur-i-ett-forandrat-klimat-1.118510>

## Kunskapsstöd från myndigheter:

Skogsstyrelsen webbutbildning klimatanpassad skogsskötsel och vägledning,  
<https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/smart-skogsbruk/klimatanpassa-din-skog/>  
<https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/olika-satt-att-skota-din-skog/klimatanpassad-skogsskotsel/> <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2019-23-klimatanpassning-av-skogen-och-skogsbruket.pdf>

I många skogsrika län har Länsstyrelsen tagit fram bra kunskapsunderlag med anpassningsråd, sök på <https://www.lansstyrelsen.se/> som t.ex. denna för Västernorrland

<https://www.lansstyrelsen.se/vasternorrland/samhalle/planering-och-byggande/klimatanpassning.html>









# PLANEN

## Separat klimatanpassningsplan eller inte?

**Ja! En egen plan.**

Klimatanpassningsplanen är ett samlingsdokument som summerar och motiverar resultat och beslut som tagits under arbetets gång. Det blir en översikt över arbetet och tydliggör vad som måste genomföras för att valda åtgärder ska bli av.

Planen är ett levande dokument och ska granskas och revideras regelbundet. På så sätt vidgas den med nya antagande, nya resultat och nya lärdomar.

**Nej! Ingen egen plan.**

Att integrera klimatanpassning i ett andra planer, som i ordinarie verksamhetsplan eller i en skogsbruksplan kan leda till en mer effektiv användning av knappa resurser och att fler perspektiv vägs samman. Dessutom ökar möjligheten att planen revideras och anpassas i takt med annat arbete

Hur du eller din organisation än fortsätter kan ett första utkast i följande mall underlätta vidare arbete.





Europeiska jordbruksfonden för  
landsbygdsutveckling. Europa  
investerar i landsbygdsområden

**SMHI**

# Klimatanpassningsplan

Klimatrisk eller möjlighet	Åtgärd	Tidshorisont







