
SYNTESRAPPORT

UPPDRAGSNUMMER 12602183

**EN SAMMANSTÄLLNING AV FYRA SAMEBYARS PILOTPROJEKT MED KLIMAT- OCH
SÅRBARHETSANALYS SAMT HANDLINGSPLAN FÖR KLIMATANPASSNING**



15.08.2019

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syftet med pilotprojektet	6
1.3	Uppdraget med syntesrapporten	6
1.4	Underlaget till syntesrapporten	6
1.5	Metodik för framtagande av syntesrapporten	7
2	Rapportens disposition	8
3	Metodik för arbetet med klimat- och sårbarhetsanalyser	9
3.1	Avgränsningar	9
3.2	Manual för användningen av SMHI:s klimatdata	9
3.3	Pilotsamebyarnas arbete med klimat- och sårbarhetsanalyser	10
3.3.1	Arbetsgrupp med ansvarig kontaktperson inom samebyarna	10
3.3.2	Vägledning och stöd under pilotprojektet	10
3.3.3	SMHI:s klimatdata	10
3.3.4	Intervjuer och samtal utifrån samisk traditionell kunskap	12
3.3.5	Vetenskaplig litteratur	12
3.3.6	Renbruksplan	13
3.3.7	Slutrapporter	13
4	Renskötselns förutsättningar och svårigheter	14
5	Klimatet idag och i framtiden	16
5.1	Snötäcke	16
5.1.1	Renskötarens upplevelser	17
5.2	Medelnederbörd	17
5.2.1	Renskötarens upplevelser	18
5.3	Temperatur	19
5.3.1	Renskötarens upplevelser	19
5.4	Växtsäsong	20
5.4.1	Renskötarens upplevelser	21
5.5	Nollgenomgångar	21
5.5.1	Renskötarens upplevelse	21
5.6	Värmebölja	22
5.7	Vind	22

5.7.1	Rensköternas upplevelse	22
6	Risker, sårbarheter och konsekvenser för renskötseln	23
6.1	Låsta beten	23
6.2	Extremt snödjup	24
6.3	Snöbrist	24
6.4	Nollgenomgångar	25
6.5	Tidigare vår	25
6.6	Flödestoppar	25
6.7	Längre vegetationsperiod	26
6.8	Ökning av årsmedelnederbörden	26
6.9	Vindar	27
6.10	Värmeböljor	27
7	Pilotsamebyarnas vision och mål med klimatanpassning	29
8	Pilotsamebyarnas förslag till åtgärder och insatser	30

1 Inledning

Inledningen beskriver bakgrund och syfte med pilotprojektet. Här beskrivs även uppdraget att ta fram denna syntesrapport samt den metodik som använts för att ta fram nämnda rapport.

1.1 Bakgrund

Sametinget har år 2016 arbetat fram en handlingsplan för klimatanpassning.¹ Regeringens mål är att utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter samhällskonsekvenserna genom att minska sårbarheten och ta till vara möjligheter.

Sametinget som myndighet har en viktig roll i att initiera, stödja och följa upp klimatanpassningsarbetet för renskötseln.

Målet med handlingsplanen är att öka kunskapen om hur klimatförändringarna påverkar samiska näringar och samisk kultur samt få kunskap om möjliga anpassningsåtgärder. Handlingsplanen ska ses som en grund för Sametingets fortsatta arbete med klimatanpassning och ska betraktas som ett levande dokument.

Tre övergripande åtgärdsområden har identifierats i handlingsplanen:

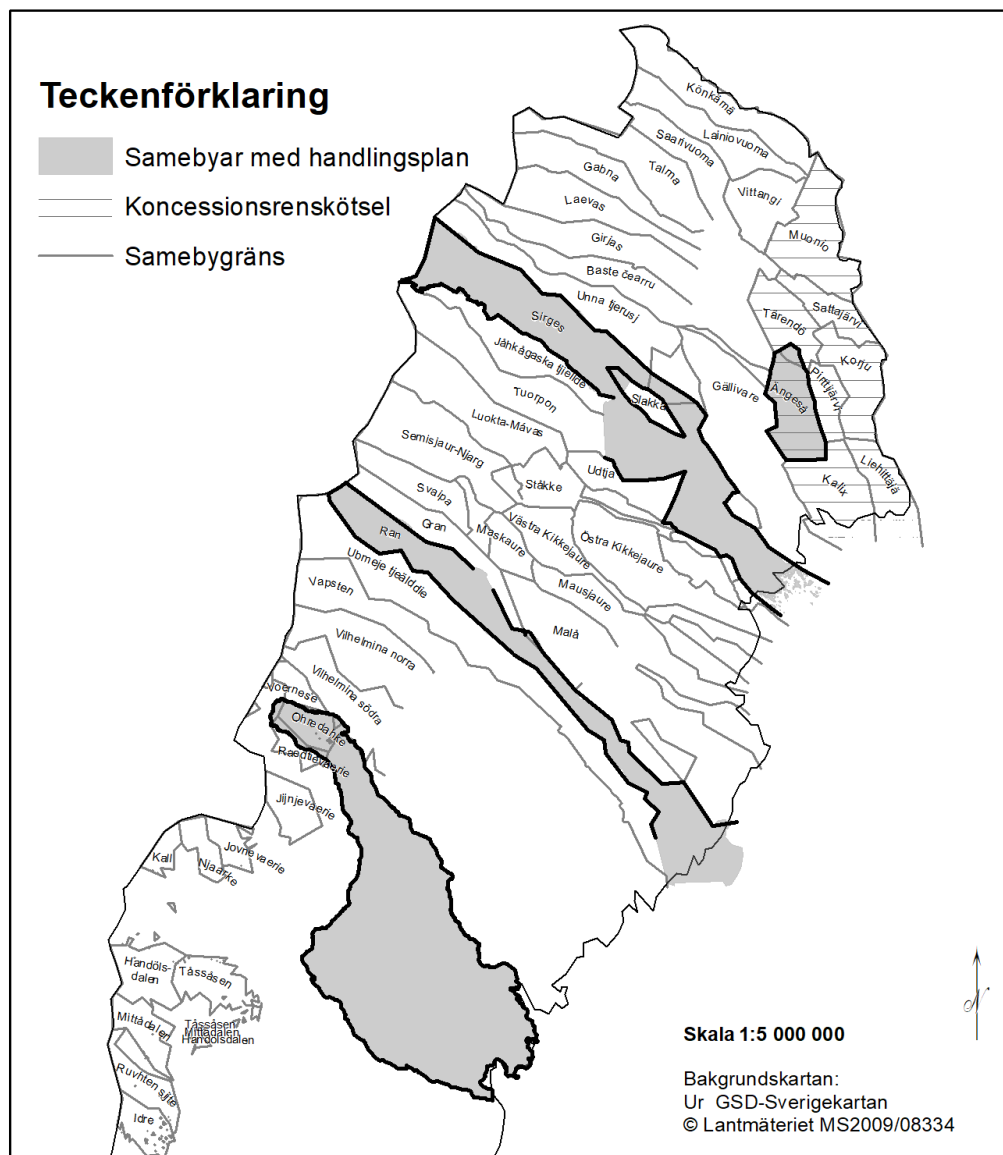
- Ökad flexibilitet
- Kunskapsförmedling
- Krisberedskap

För att öka flexibiliteten behöver samebyarna ta fram egna klimat- och sårbarhetsanalyser och egna handlingsplaner för klimatanpassning. Sametinget tillsammans med Länsstyrelserna i renskötselområdet (Norrbotten, Västerbotten, Jämtland, Västernorrland och Dalarna) har verkat för detta genom att stötta samebyar i att genomföra ett pilotprojekt. Pilotprojektet är ett samarbete mellan Sametinget, Länsstyrelserna i renskötselområdet och SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut).

¹ <https://www.sametinget.se/112462>

Fyra samebyar; Sirges, Ängeså, Ran och Ohredahke, har under år 2018 deltagit i pilotprojektet med syftet att utarbeta klimat- och sårbarhetsanalyser samt handlingsplaner för klimatanpassning.

Sirges och Ängeså samebyar verkar i Norrbottens län, medan Rans sameby verkar i Västerbottens län och Ohredahke inom Jämtlands län.



1.2 Syftet med pilotprojektet

Syftet med pilotprojektet har varit att analysera hur klimatförändringarna kan komma att påverka förutsättningarna för renskötseln, identifiera problem samt analysera möjliga förslag till åtgärder och insatser.

Ett annat syfte med pilotprojektet är att de framtagna sårbarhetsanalyserna och handlingsplanerna ska kunna användas som utgångspunkt för samtliga samebyars arbete med klimatanpassning. Genom en tydlig handlingsplan med mål och åtgärder ska samebyar, berörda beslutsfattare och myndigheter kunna arbeta förebyggande så att renskötseln och den samiska kulturen bättre kan möta de förändringar som kan förväntas i ett framtida klimat.

Samebyarnas klimat- och sårbarhetsanalyser samt handlingsplaner för klimatanpassning är levande dokument. På Sametingets hemsida finns den version som samebyarna redovisat i pilotprojektet. Handlingsplanerna för klimatanpassning² ägs av respektive sameby.

1.3 Uppdraget med syntesrapporten

Uppdraget har varit att utforma en syntesrapport av fyra rapporter rörande samebyarnas pilotarbete med att ta fram en klimat- och sårbarhetsanalys och en handlingsplan för klimatanpassning. Syftet är att Sametinget ska kunna förmedla resultaten av pilotprojektet på ett pedagogiskt sätt i sitt fortsatta arbete med klimatanpassning.

Syntesrapporten är inte en ”syntes” i bemärkelsen ”ett åtagande att sätta samman delar för att forma en ny helhet”. Det handlar snarare om en sammanställning av pilotsamebyarnas analyser och handlingsplaner.

1.4 Underlaget till syntesrapporten

Underlaget till framtagandet av syntesrapporten är pilotsamebyarnas klimat- och sårbarhetsanalyser och handlingsplaner för klimatanpassning, en utvärdering av Länsstyrelsen i Norrbotten och Sametinget samt manualen *SMHI klimatdata* (Sametinget. Renbruksplan. Version januari 2019).³

² <https://www.sametinget.se/120669>

³ https://www.sametinget.se/RBP_manualer

1.5 Metodik för framtagande av syntesrapporten

Metodiken för att utarbeta syntesrapporten har varit att identifiera gemensamma nämnare i handlingsplanerna när det gäller vilka slutsatser pilotsamebyarna har dragit och hur de har resonerat i de olika kapitlen. Även gemensamma nämnare i handlingsplanerna gällande risker och sårbarheter samt konsekvenser för renskötseln har identifierats. Slutligen sammanfattas övergripande förslag till åtgärder och insatser som pilotsamebyarna redovisat i handlingsplanerna.

2 Rapportens disposition

Kapitlet beskriver syntesrapportens upplägg.

I kapitel 3 beskrivs metodiken för arbetet med klimat- och sårbarhetsanalyserna. I kapitel 4 redovisas renskötselns förutsättningar och utmaningar. I kapitel 5 redogörs för pilotsamebyarnas analyser av framtidens trender enligt SMHI:s klimatdata. I kapitel 6 beskrivs risker, sårbarheter och konsekvenser för renskötseln. I kapitel 7 sammanfattas pilotsamebyarnas vision och mål med klimatanpassning och slutligen, i kapitel 8, redovisas pilotsamebyarnas förslag till åtgärder och insatser för att möta klimatförändringarna.

3 Metodik för arbetet med klimat- och sårbarhetsanalyser

Kapitlet beskriver avgränsningarna i pilotsamebyarnas handlingsplaner för klimatanpassning. Här redovisas också det underlag och den metodik som pilotsamebyarna använt när de arbetat med klimat- och sårbarhetsanalyserna.

3.1 Avgränsningar

Pilotprojektet har genomförts under en kort tid och med begränsade resurser samtidigt som pilotsamebyarna parallellt har bedrivit renskötsel. Det har påverkat avgränsningen av pilotprojektet.

Av handlingsplanerna för klimatanpassning framgår att pilotsamebyarna valt att analysera påverkan på framförallt vintern eftersom det är en kritisk årstid som påverkar förutsättningarna för att bedriva en hållbar renskötsel.

3.2 Manual för användningen av SMHI:s klimatdata

Inom pilotprojektet har delar av SMHI:s klimatdata bearbetats för att kunna användas i RenGIS och en manual för användningen av SMHI:s klimatdata i klimat- och sårbarhetsanalyserna har därför tagits fram (*Manual SMHI klimatdata. Version januari 2019*). Manualen beskriver hur klimatdata från SMHI kan importeras, analyseras och visualiseras i RenGIS.

SMHI:s klimatdata kan tillämpas på många olika aspekter av renskötseln i renbruksplanerna (RBP), allt ifrån förbättrade beteslandsindelningar och bättre underlag vid samråd till ökad förståelse för hur renarnas vandringar och renskötselns markanvändning påverkas av klimat- och andra miljöförändringar samt andra yttre omvärldsfaktorer. En närmare beskrivning av RBP ges i kapitel 3.3.6.

Under pilotprojektets gång framkom att det finns behov av att ta fram klimatdata utifrån renskötselns behov, ett exempel är antal dagar med snödjup över 1 meter.

Manualen *SMHI Klimatdata* finns att hämta på Sametingets hemsida.⁴

⁴ <https://www.sametinget.se/125899>

3.3 Pilotsamebyarnas arbete med klimat- och sårbarhetsanalyser

3.3.1 Arbetsgrupp med ansvarig kontaktperson inom samebyarna

En förutsättning för att genomföra pilotprojektet inom samebyarna var att en arbetsgrupp med en ansvarig kontaktperson inom respektive sameby utsågs. En annan var att det skulle finnas en öppenhet för att leverera resultaten till Sametinget, samebyar och övriga berörda aktörer samt att registrering av data skulle kunna ske i RenGIS.

3.3.2 Vägledning och stöd under pilotprojektet

Under pilotprojektets gång har samebyarna fått stöd, råd och vägledning i arbetet av projektledarna Anne Walkeapää, Sametinget, och Micael Bredefeldt, Länsstyrelsen i Norrbotten. Elin Sjökvist, SMHI, har medverkat som expertstöd. Bengt Näsholm har varit konsultstöd i RenGIS. Länsstyrelserna inom renskötseområdet har medverkat med finansiering (150 000 kr per Länsstyrelse) och stöd till deltagande samebyar.

3.3.3 SMHI:s klimatdata

Av handlingsplanerna framgår att metodiken för pilotsamebyarnas arbete med klimat- och sårbarhetsanalyser baseras på SMHI:s klimatdata med olika möjliga klimatscenario, vilka är specifika för varje län i renskötseområdet.

Hur klimatet i Sverige utvecklas beror på hur användningen av fossila bränslen blir i framtiden, det vill säga, hur mycket mängden växthusgaser öka i atmosfären. Klimatdata beskriver dagens och framtidens klimat i Sverige baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, låga utsläpp (RCP 4.5) respektive höga utsläpp (RCP 8.5).

Vid bedömningen av hur förändringar i klimatet kan påverka förutsättningarna för renskötseln har dessa två olika utsläppsscenario använts; RCP 4,5 (låga utsläpp) och RCP 8.5 (höga utsläpp). Dessa redovisas mer utförligt i tabell 1. Förkortningen RCP står för Representative Concentration Pathways.

Tabell 1. Utsläppscenarier RCP 4,5 (låga utsläpp) och RCP 8,5 (höga utsläpp).

RCP 4,5	RCP 8,5
• Utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring år 2040 • Befolkningsmängd något under 9 miljarder i slutet av seklet • Lågt arealbehov för jordbruksproduktion, bland annat till följd av större skördar och förändrade konsumtionsmönster • Omfattande skogsplanteringsprogram • Låg energiintensitet • Kraftfull klimatpolitik	• Koldioxidutsläppen är tre gånger dagens vid år 2100 och metanutsläppen ökar kraftigt • Jordens befolkning ökar till 12 miljarder, vilket leder till ökade anspråk på betes- och odlingsmark för jordbruksproduktion • Teknikutvecklingen mot ökad energieffektivitet fortsätter, men långsamt • Stort behov av fossila bränslen • Hög energiintensitet • Ingen tillkommande klimatpolitik

För att studera en klimatförändring jämförs framtida medelvärden med medelvärden för en historisk period. En period som definierar klimat är vanligen 30 år.

Vanligen används åren 1961–1990 som normalperiod för meteorologiska beskrivningar vid jämförelser mellan tidsperioder och åren 1963–1992 för hydrologiska studier.

- Åren 1991–2013 är en kompletterande referensperiod som används i denna studie för att beskriva dagens klimat.
- Åren 2021–2050 är en 30-årsperiod som används för analyser av framtidsklimatet under mitten av nuvarande sekel.
- Åren 2069–2098 är en 30-årsperiod som används för analyser av framtidsklimatet 60 år framåt i tiden.

De klimatindex som används i RenGIS är:

- Antal dagar per år med 1–2 dm snö
- Medelnederbörd
- Förändring i medelnederbörd
- Medeltemperatur
- Förändring i medeltemperatur
- Växtsäsongens längd (dagar)
- Värmebölja (dagar)
- Växtsäsongens start (dagnummer)
- Markfuktighet

På sidorna 16, 18 och 20 visas exempel på kartor från klimat- och sårbarhetsanalyserna som gjorts inom pilotsamebyarna.

På SMHI:s hemsida finns mer information och mer data.⁵ Här finns bland annat klimatanalyser för varje län.

Varje länsstyrelse arbetar också med klimatanpassning och på deras hemsidor finns länk till deras klimatanpassningsarbete. Där finns bland annat klimat- och sårbarhetsanalyser och handlingsplaner för klimatanpassning.

3.3.4 Intervjuer och samtal utifrån samisk traditionell kunskap

Klimat- och sårbarhetsanalysen har genomförts genom intervjuer och samtal med utgångspunkt i samisk traditionell kunskap med medlemmar i samebyarna.

Som underlag för intervjuerna och samtalen användes antingen båda klimatscenerierna RCP 4,5 (låga utsläpp) och RCP 8,5 (höga utsläpp) eller ett scenario av dessa.

Intervjuerna och samtalen berörde risker, sårbarheter och konsekvenser, men även möjligheter samt förslag på åtgärder och insatser.

3.3.5 Vetenskaplig litteratur

Forskningslitteratur samt kunskap och fakta från SMHI har utgjort en viktig del av kunskapsunderlaget till klimat- och sårbarhetsanalyserna i pilotsamebyarna. Ett första steg i arbetet var därför att sätta sig in i klimatforskningen, tolka och göra ett urval av

⁵ https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/lansanalyser#00_Sverige,t2m_meanAnnual,ANN

den information som finns tillgänglig. Utifrån det har pilotsamebyarna fått en bild av hur de kunde gå vidare för att arbeta fram en handlingsplan för klimatanpassning utifrån varje samebys behov och förutsättningar.

3.3.6 Renbruksplan

Vid analysarbetet har pilotsamebyarna använt sig av planeringsverktyget Renbruksplan (RBP). RBP är ett underlag för samråd mellan renskötsel och skogsbruk och andra markanvändare men även för den operativa renskötseln.

Syftet med RBP är att med hjälp av fjärranalys, kartläggning/beskrivning av betesland och omvärldsfaktorer, GPS på ren, fältinventering och utbildningsinsatser samlat i RenGIS:

- skapa underlag för operativ renskötsel
- förbättra dialog och samråd med andra markanvändare
- dokumentera förändrad markanvändning
- producera information som kan kombineras med andra databaser

Inom hela svenska renskötselområdet finns 50 procent av Sveriges produktiva skogsmarksareal, 77 procent av myrarna och 99 procent av fjällarealen. För att underlätta samspelet mellan renskötsel och annan markanvändning tog samerna initiativ till en process som ledde till upprättande av så kallade Renbruksplaner (RBP), som nu funnits i närmare 20 år. En central del i arbetet med RBP var att utveckla ett geografiskt informationssystem som alla samebyar fått tillgång till, RenGIS, som blivit något av en motor i arbetet.

Arbetet med RBP fortsätter. Med nya behov och förutsättningar kan fler fasta provytor och inventeringsvariabler samt status på betesmark tillkomma. Omvärldsfaktorer som kan påverka renskötseln sammanställs fortlöpande i RenGIS. Till dessa hör information om skogsbruk, gruvnäring, vind- och vattenkraft, infrastruktur, jordbruk, friluftsliv, klimat och väder samt natur- och kulturmiljöer. Genom att samla all denna information tillsammans med information om renskötsel i RenGIS blir de sammanlagda effekterna av all markanvändning tydligare.

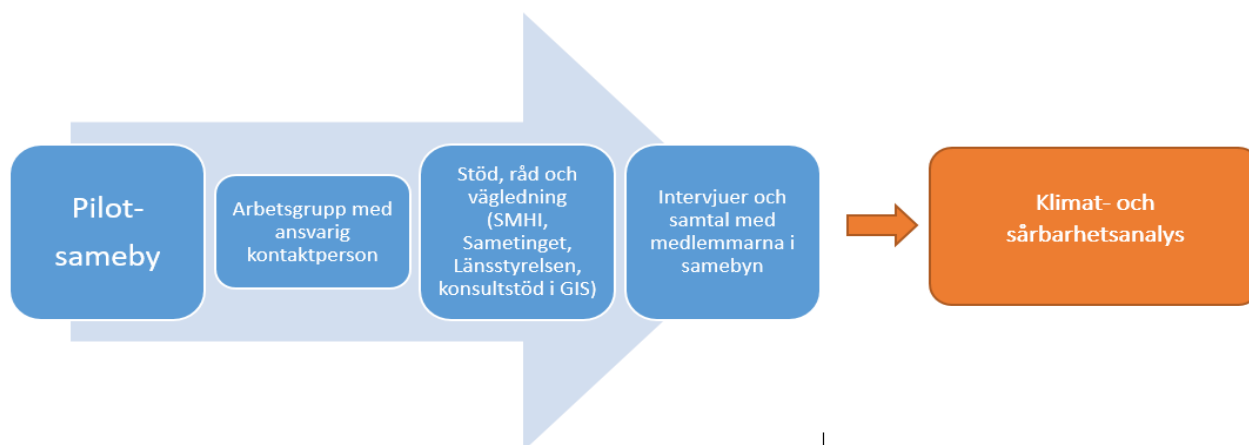
3.3.7 Slutrapporter

Pilotsamebyarna har redovisat var sin slutrapport.

Slutrapporterna innehåller följande kapitel:

- Inledning
- Bakgrund
- Klimatet idag och i framtiden
- Risker, sårbarheter och konsekvenser
- Hur förutsättningarna för renskötseln påverkas
- Identifiering av problem för renskötseln
- Vision och mål med klimatanpassningsarbetet
- Åtgärder och insatser för att möta klimatförändringarna

Slutrapporterna är publicerade på Sametingets hemsida.⁶



Bilden illustrerar arbetsprocessen vid framtagandet av klimat- och sårbarhetsanalyserna.

4 Renskötselns förutsättningar och svårigheter

I kapitlet ges en beskrivning av renskötselns förutsättningar och svårigheter i stort som redovisas i handlingsplanerna.

Alla samebyar har olika förutsättningar och svårigheter. Samebyarnas förmåga att anpassa sig till klimatförändringarna är beroende av annan markanvändning och olika typer av beslut som påverkar renskötselns förutsättningar och villkor. Flera näringar som agerar inom ett och samma område kan tillsammans skapa effekter

⁶ <https://www.sametinget.se/120669>

ochsvårigheter som ytterligare försämrar förutsättningarna för renskötseln, så kallade kumulativa effekter.

Av ovanstående skäl har samebyarna redovisat några av de konkurrerande markanvändningsintressen som finns inom samebyarna. Skogsbruket är en sådan konkurrerande näring med stor påverkan på renskötseln. Skogsbruket har inneburit att stora sammanhängande betesmarker har fragmenterats, särskilt inom vinterbetesområdet. Ett annat exempel är utbyggnaden av vattenkraften under förra seklet. Utbyggnaden av vattenkraften medförde att stora landområden dämades över. Betesområden och boplatser lades under vatten och renskötselns flyttleder skars av och försvann.

Intrången på samebyarnas betesmarker har ökat under den senaste generationen vilket bland annat medfört att en stor del av de bästa renlavshedarna försvunnit sedan 1950-talet. Intrången i samebyarna utgörs av vägar, järnvägar, täktverksamhet (sand, grus, berg och torv), jakt samt turistverksamhet. Etableringen av vindkraft och gruvor utgör också ett intrång, där konsekvenser kan uppstå för renskötseln långt utanför själva verksamhetsområdet.

Samebyarna bedriver samisk traditionell renskötsel. Samebyarna ser med stor oro på framtiden. Betesmarker förloras till konkurrerande markanvändare, trots stora administrativa insatser. De ärenden som samebyarna måste hantera är järnvägsprojekt, gruvetableringar, skogsbruk, rovdjur, täktverksamhet med mera. Resurserna för att arbeta framtidsinriktat räcker inte till.

Förutom konsekvenserna av olika intrång på renskötseln lider samebyarna av ett högt rovdjurstryck. Rovdjurens närvaro gör att möjligheterna att bruka betesmarkerna blir ännu mer begränsat.

5 Klimatet idag och i framtiden

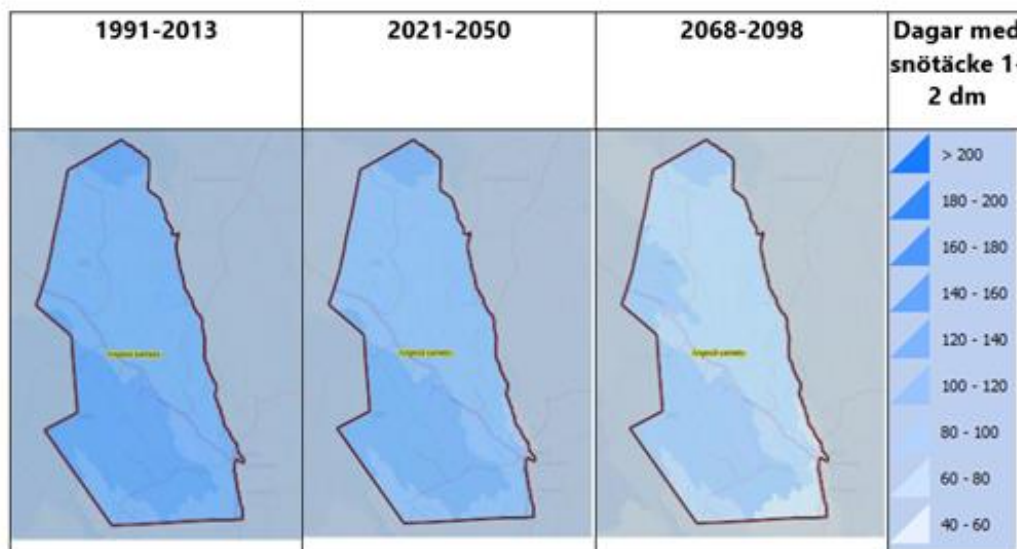
Kapitlet är en sammanfattning av samebyarnas analyser av framtidens trender enligt SMHI:s klimatdata och hur renskötarna upplever klimatet idag.

5.1 Snötäcke

Enligt klimatscenarierna RCP 4.5 (låga utsläpp) och RCP 8,5 (höga utsläpp) minskar snötäcket generellt i den norra delen av renskötelsesområdet. Men det är inte bara utbredningen av snötäcket som ändras. Den del av året när det finns ett sammanhängande snötäcke förväntas också bli kortare.

I de mellersta delarna av renskötelsesområdet visar SMHI:s klimatscenarier RCP 4.5 (låga utsläpp) och RCP 8,5 (höga utsläpp) att temperaturen blir mildare under vintern och att mer nederbörd faller i regn. Klimatscenarierna pekar på att snötäcket generellt minskar men att skillnaderna mellan kustlandskapen och fjällen är stora.

I de sydliga delarna av renskötelsesområdet visar SMHI:s data att snösäsongen har blivit kortare i vinterbeteslanden under det senaste halvsekle. Trenden förväntas fortsätta och kan även förstärkas framöver, även snötäcket antas bli tunnare.



Kartorna visar exempel från klimat- och sårbarhetsanalys som gjorts inom koncessionsområdet i Norrbottens län. Kartorna visar att under mitten av seklet minskar antalet dagar med snötäcke (1–2 dm) cirka 20 dagar i älvdalarna.

5.1.1 Renskötarnas upplevelser

Renskötarna vittnar om att snösäsongen har blivit kortare och att vädret under vintern inte längre är stabilt. Vädret är oförutsägbart och snabba väderväxlingar sker, vilket medför att renbetet ofta fryser.

5.2 Medelnederbörd

Större regnmängder förväntas i det framtida klimatet. En varmare atmosfär innebär högre avdunstning och snabbare cirkulation, vilket ger mer nederbörd. Den väntas öka med 20 procent enligt utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp) och 40 procent enligt utsläppsscenario RCP 8.5 (höga utsläpp). Den största ökningen av nederbörden sker i fjällkedjan. Den kraftiga nederbörden ökar också, maximal dygnsnederbörd kan öka med cirka 15 – 25 procent. Den totala årstillrinningen ökar med cirka 10 – 15 procent till mitten av seklet. Ökningen fortsätter och är störst i de norra delarna. Den procentuellt största ökningen sker vintertid.

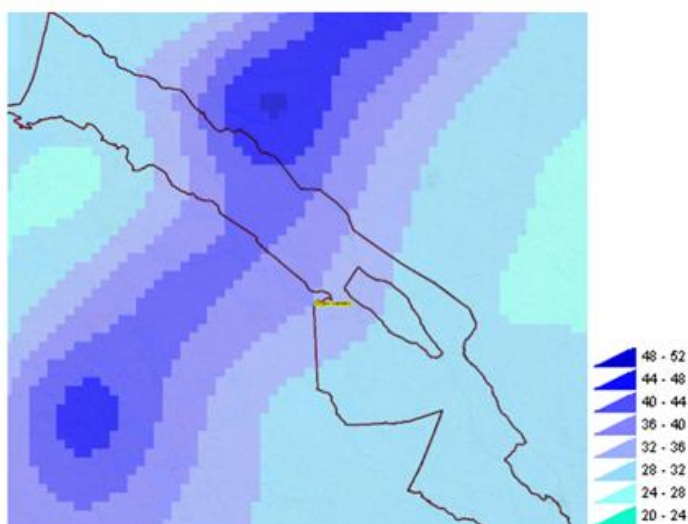
Vattendragen har under referensperioden åren 1961–1991 haft tydliga årstidsförlopp, med vårflödestopp, låga sommarflöden, högre höstflöden och lägre vinterflöden. Dessa förändras enligt framtidsscenarierna, som visar på tidigare vårflödestoppar och högre vinter- och höstflöden. Med ändrade snö- och nederbördsförhållanden kan vårfloden komma att tidigareläggas med 2–4 veckor jämfört med idag. Vårfloden kommer att ersättas av höga vinterflöden, det vill säga att nederbörden faller som regn i stället för snö.

I de mellersta delarna av renskötseområdet visar framtidsscenarierna att nederbörden kommer att öka och statistiken visar att en ökning av vinternederbörden redan har skett. Framtidsscenariet för vinterperioden åren 2021–2050 jämfört med referensperioden åren 1961–1990, enligt utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp), visar att inlandet är det område där den största förändringen av nederbörden sker med en ökning på cirka 20 procent.

Förändringen enligt utsläppsscenario RCP 8.5 (höga utsläpp) i slutet av seklet visar en 45-procentig ökning av nederbörden i inlandet medan ökningen gradvis minskar närmare kusten. Även om medeltemperaturen globalt sett hålls under 2°C så kommer antalet extrema väderhändelser att öka med bland annat torka och översvämningar som följd. Skyfall och kraftiga regn kommer att bli vanligare. För vinterperioderna är

det de så kallade snökanonerna som drabbar kustlandskapet ett väderfenomen som skapar problem då stora snömängder kommer på kort tid.

I de sydliga delarna av renskötseområdet är prognosen att nederbörds mängden vintertid i länet kommer att stiga rejält under de kommande årtiondena. En större del av den ökande vinternederbörden antas komma i form av regn. Oaktat att medeltemperaturen under vintern kommer att öka kan det dock antas att temperaturen under vissa vintrar kommer att vara normal, det vill säga genomgående eller huvudsakligen ligga under noll. Om det även under sådana vintrar faller rikligare nederbörd än förr innebär det att antalet vintrar med riktigt tjockt snötäcke kommer att bli fler. Sådana vintrar kan, om antagandet slår in, inte längre betraktas som extremvintrar.



Kartan visar exempel från klimat- och sårbarhetsanalys som gjorts i den norra delen av renskötseområdet. Den visar den beräknade procentuella förändringen av medelnederbörden på höstbetet vid scenariot RCP 8.5 år 2069 – 2098.

5.2.1 Renskötarnas upplevelser

Renskötarna vittnar om stora förändringar i klimatet främst under vintern. Förra seklet skedde några enstaka nödår på grund av svåra vintrar knutna till väderleksförhållandena. Nu är samebyarnas upplevelser att de svåra vintrarna har blivit fler bland annat på grund av att nederbörden under förvintern oftare kommer

som regn istället för snö, vilket har skapat en isbildning mot marken som har låst renbetet inom delar av områden eller vissa år hela områden. Under vintern har det fortsatt att snöa och snötäcket har blivit så djupt och hårt så att renhjorden varken orkar gräva eller förflytta sig. Även hänglavsbetet har blivit låst på grund av isbildning i träden. Samebyarna har fått katastrofersättning för låst bete vid ett flertal tillfällen. Sametinget har bedömt betet vara låst dessa vintrar.

5.3 Temperatur

Årsmedeltemperaturen i Norrbottens län låg för perioden 1961–1990 på cirka $-2,7^{\circ}\text{C}$ i fjällen och cirka $-0,5^{\circ}\text{C}$ i lågterräng. Den väntas öka från medelvärdet $-1,5^{\circ}\text{C}$ från åren 1961–1990 till cirka 2°C enligt utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp) och 5°C enligt utsläppsscenario RCP 8.5 (höga utsläpp) till slutet av seklet.

I de mellersta delarna av renskötseområdet är årsmedeltemperaturen fram till år 2040 densamma oavsett om utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp) eller RCP 8.5 (höga utsläpp) används. Det är tiden efter det som skillnaderna blir tydliga. Under referensperioden åren 1961–1990 i de mellersta delarna av renskötseområdet var vintermedeltemperaturerna -11°C . Den största temperaturförändringen kommer att ske vintertid. Förändringen av vintermedeltemperaturen i slutet av seklet förväntas beroende på scenario bli mellan $4\text{--}7^{\circ}\text{C}$ varmare. Denna ökning medför att höstarna och somrarna kommer att bli längre och vinterperioden kortare.

I de sydliga delarna av renskötseområdet visar SMHI:s data att medeltemperaturen har stigit stadigt det senaste halvsekle, särskilt under vintersäsongen. Prognoserna visar att den kommer att fortsätta stiga ytterligare under kommande årtionden.

Att vintrarna redan har blivit mildare där samebyarna har sitt vinterbete bekräftas av SMHI:s data.

5.3.1 Renskötarnas upplevelser

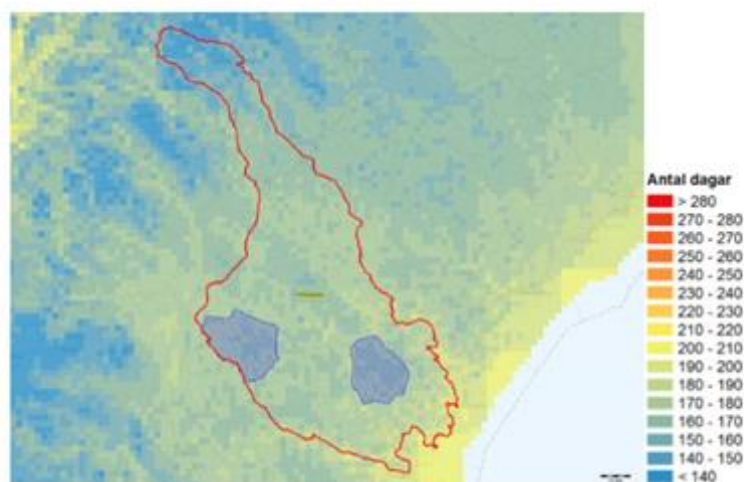
Renskötarnas upplevelser är att det för 30 år sedan var varmare somrar. Det kunde vara så varmt och torrt att myrarna sprack sommartid. Hösten är nu varmare och regnigare och det kommer nu större volymer nederbörd. Förr frös marken och myrarna frös i mitten av oktober och det var lätt att färdas på det hårda underlaget, blankisen (svart is) var så tjock att det gick att gå på den. Samebyarna vittnar om att förr kom vintern i mitten av oktober. Nu börjar den i månadsskiftet oktober/november. Marken

fryser inte under förvintern. Medeltemperaturen under vintern har stigit. Blidor och snö kommer om vartannat fram till årsskiftet, vilket gör att renlavshedarna blir låsta av isbildning. Vinterbetesarealer låses i en utsträckning som inte varit fallet tidigare. När det snöar så är upplevelsen att det kommer större volymer snö vid varje tillfälle än förr om åren.

5.4 Växtsäsong

I och med uppvärmningen ökar vegetationsperiodens längd med 30 dagar enligt utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp) och 60 dagar enligt utsläppsscenario RCP 8.5 (höga utsläpp) i den norra delen av renskötselområdet. Växtproduktionen under barmarksperioden förväntas öka med 20–40 procent.

I den sydliga delen av renskötselområdet visar dokumentation att växtsäsongen redan har blivit längre. Prognosen är att denna trend kommer att fortsätta och förstärkas framöver.



Kartan visar exempel från klimat- och sårbarhetsanalys som gjorts i den sydliga delen av renskötselområdet. Färgsättningen på kartan utvisar prognoser för växtsäsongens längd antal dagar år 2021 – 2050 enligt utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp).

5.4.1 Renskötarnas upplevelser

Renskötarna ser en positiv förändring i naturen när det gäller vissa aspekter, exempelvis upplever renskötarna att både marklav och hänglav växer betydligt bättre nu jämfört med 10 – 15 år tillbaka. Dock kan det även antas att den inplanterade tallen Pinus Contorta som anses mer tålig än övriga träd kommer att spridas som en följd av ökade temperaturer och nederbörd. Pinus Contorta är särskilt besvärande då den både kväver marklav med sina täta och låga grenar samt att det gör landet ogenomträngligt för renar och renskötarna att ta sig igenom.

5.5 Nollgenomgångar

Nollgenomgångarna ser generellt ut att minska i landet till kommande sekelskifte, utom i mellersta och norra Sverige där de kan komma att öka.⁷

I de mellersta delarna av renskötseområdet visar utsläppsscenario RCP 4.5 (låga utsläpp) jämfört mot referensperioden för åren 1971–2000, en förändring på upp emot 5 dagar under perioden 2011–2040. För perioden 2071–2100 är förändringen cirka 9 dagar. Under båda perioderna kommer flest nollgenomgångar att ske i kustlandskapet.

Utvecklingen i RCP 8.5 (höga utsläpp) visar att kustlandskapet de närmaste åren kommer att få flest ökningar av nollgenomgångar med cirka 5 dagar, medan slutet i slutet av seklet kommer den största ökningen (cirka 15 dagar) av nollgenomgångar att ske i inlandet i slutet av seklet.

I de sydliga delarna av renskötseområdet visar SMHI:s data att antalet nollgenomgångar har ökat under det senaste halvseket och förväntas fortsätta att öka under de närmaste årtiondena.

5.5.1 Renskötarnas upplevelse

Renskötarnas upplevelse är att antalet dygn och perioder när temperaturen växlar mellan plus och minusgrader har blivit fler.

⁷ Nollgenomgångar definieras som antalet dygn då dygnets högsta temperatur två meter över marken varit 0°C under samma dygn som dygnets lägsta temperatur varit under 0°C grader. Begreppet nollgenomgångar är ett mått på antalet dygn med denna temperaturväxling.

5.6 Värmebölja

I renskötselområdet förväntas värmeböljorna öka då antalet varma dagar blir fler (över 20°C).

Idag har till exempel koncessionssamebyarnas område i Norrbotten cirka 1,5–3 dagar av värmebölja per sommar. I mitten av seklet antas att koncessionsområdet i Norrbotten utifrån utsläppsscenario RCP 8.5 få cirka 2,5–5 dagar av värmebölja, som Roslagen har idag.

Utsläppsscenario RCP 8.5 (höga utsläpp) visar ett årsmedelvärde på cirka 10 dagar i följd i de nordliga delarna av renskötselområdet med dygnsmedeltemperaturer på över 20° C i slutet av seklet.

5.7 Vind

Enligt SMHI har vindhastigheten minskat från åren 1951 till 2010. I norra Sverige väntas en liten förändring av vindar.

5.7.1 Renskötarnas upplevelse

Renskötarnas upplevelse är att det blåser hårdare idag och mycket mer under barmarkstid jämfört med för bara några år sedan.

6 Risker, sårbarheter och konsekvenser för renskötseln

Det här kapitlet handlar om risker, sårbarheter och konsekvenser av klimatförändringarna för renskötseln. Beskrivningarna härrör från pilotsamebyarnas handlingsplaner.

6.1 Låsta beten

De risker som uppstår vid ostabilt väder under vintern är exempelvis låsta beten med behov av stödutfodring som följd. Trenden pekar på att när betet väl låst sig så förblir det även låst under längre tidsperioder jämfört med tidigare. Ökande skar- och isbildning under vinterbetesperioden innebär att renhjorden måste sprida ut sig över vinterbeteslanden, vilket är en överlevnadsstrategi, samtidigt som det också innebär en större risk för förlust av renar, särskilt i områden med högt rovdjurstryck. På grund av de kumulativa effekterna är det många samebyar som inte har kvar större sammanhängande betesland där de kan låta renarna sprida ut sig.



Foto: Marie Enoksson

6.2 Extremt snödjup

Även vintrar med extremt snödjup kan, enligt klimatscenarierna förväntas förekomma med tätare mellanrum än tidigare. Renarna kan då ha svårt att känna vart de ska gräva samt bli stillastående utan att kunna ta sig fram. Sårbarheten i renskötseln ökar drastiskt när snö- och isförhållandena kombineras med ett högt rovdjurstryck.

Vintrar med dåligt bete ger sämre kalvproduktion och sämre kalvöverlevnad om våren blir kall med sent snöfall.

6.3 Snöbrist

Problemen med snöbrist under oktober/november medför att vinterhjorden kan komma att sprida sig. Det är betydligt svårare att hantera en renhjord på barmark; renarna sprider sig snabbare, i större utsträckning och mer oöverskådligt jämfört med när de sprider sig på snötäckt mark för att leta bete. Snö bromsar upp spridningen av renhjorden och är en förutsättning för en optimal renskötsel och en god kontroll över renhjorden. En strategi som några samebyar tillämpar är att senarelägga flytten till vinterbetesmarkerna så lång tid som möjligt i väntan på att snötäcket ska lägga sig.

Trenden pekar på att snötäcket på sina håll nu är tunnare jämfört med tidigare år, vilket innebär att vinterbetesmarkerna slits på ett annat sätt än när de skyddas av ett snötäcke. Vinterbetet blir nedslitet till botten och återhämtar sig inte på samma sätt. Direkt barmark är av det skälet direkt förödande för ett vinterbetesland.



Foto: Marie Enoksson

6.4 Nollgenomgångar

Att det i framtiden blir fler nollgenomgångar under vintern medför fortsatt risk för bland annat väderomslag, isbildning och saltning av vägar.

6.5 Tidigare vår

Klimatförändringen har medfört att våren kommer tidigare. Konsekvensen blir att vårflytten av renarna pressas fram tidigare. Renskötarna överrumplas och hinner inte samla renhjorden medan det ännu finns tillräckligt med snö. Risken ökar för att flera renar blir kvar på vinterbetesmarkerna och blir byten för rovdjur.

Ett annat problem med att våren infaller allt tidigare i vinterbeteslandet är att tidpunkten för vårens ankomst inte flyttas fram i motsvarande grad i de fjällområden där fjällsamebyarna har sina vårland. I vårlanden råder istället – såsom tidigare år i mars – fortfarande full vinter. Det innebär att det inte längre finns något vårland tillgängligt där det är naturligt att släppa renhjorden efter vårflyttningen. Detta ställer samebyarna inför svåra val. Renskötarna kan prova att släppa renhjorden i vårlanden, även om det råder full vinter, med risk för stora renförluster på grund av rovdjur. Ett annat alternativ som tenderar att bli vanligare är att flytta med renarna till utfodringshage, eller att i det fria utfodra renarna under flera veckor i avvaktan på att det ska bli tillräcklig vår i vårlandet. Dessa är bristfälliga alternativ av flera orsaker, bland annat på grund av höga foderkostnader vid utfodring av en vinterhjord. Detta alternativ väljs främst då inga andra alternativ står till buds.

6.6 Flödestoppar

Vattendragen har tidigare haft tydliga årstidsförlopp, med vårflödestopp, låga sommarflöden, högre höstflöden och lägre vinterflöden. Enligt klimatscenarierna kommer detta att förändras. Med ändrade snö- och nederbördsförhållanden kan vårfloden komma att tidigareläggas med 2–4 veckor jämfört med idag. Vårfloden kommer att ersättas av höga vinterflöden, det vill säga årsmedelnederbörden kommer att falla som regn i stället för som snö. Höga vattenflöden i älvar och bäckar omöjliggör i sin tur flyttning av renhjorden till fots, vilket betyder att renar måste flyttas med lastbil mellan årstidslanden. Höga vattenflöden kan även komma att påverka betesplaneringen.

6.7 Längre vegetationsperiod

En längre vegetationsperiod är både positivt och negativt. Barmarksbetet är mer näringsrikt än vinterbetet, men renen tål inte värme, varför tillgång till öppna betesmarker – till exempel myrmarker i skogslandet, gamla granskogar och kalfjällsområdet – är av stor betydelse för renskötseln.

En förlängning av vegetationsperioden innebär även en förskjutning av renskötselarbetet, där både skiljningsarbeten och flytt av renar påverkas. Eventuellt måste renskötselanläggningar byggas på nya platser och nya flyttleder tas i bruk.



Foto: Marie Enoksson

Ökad växtproduktion kan innebära att de årstidsbetesmarker som renskötseln idag brukar kan få ökat nyttjande av andra markanvändare, samtidigt som betydelsen av varierande årstidsbeten kan bli ännu större.

6.8 Ökning av årsmedelnederbörden

En ökning av årsmedelnederbörden har en liten men signifikant påverkan på minskningen av lavtäcket. Vid ökad luftfuktighet ersätts lavar av mossa och annan

vegetation, men ökad luftfuktighet på platser med bra ljusåtkomst är gynnsamt för lavar. Minskningen av lavar leder till att renar kräver större områden att beta på vintertid, samtidigt som renskötseln är beroende av sammanhängande marker.

6.9 Vindar

När det gäller vindar antas endast en liten förändring i norra Sverige. Vindförhållandena påverkar snösmältningen och för in värme till Arktis. Vindförhållandena påverkar var och hur renen betar och har stor betydelse för det praktiska renskötselarbetet.

6.10 Värmeböljor

Extremväder och värmeböljor har även tagits upp i analyserna. Trenden i SMHI:s klimatdata visar att värmeböljorna kommer att öka med torrare marker, vilket i sin tur ökar risken för skogsbränder. I den sydliga delen av renskötselområdet reducerades vinterbeteslandet sommaren 2018 genom en skogsbrand. Bortfallet av vinterbeteslandet kommer att bestå under många vintrar framöver.



Foto: Leif Jougda

Med ett varmare och fuktigare klimat finns en risk för spridning av (skadliga) insekter som kan vara negativ för renen, till exempel fästingen och älgflugan. Med dem kan det komma nya sjukdomar, till exempel fästingburna sjukdomar.

Insektsplågan förväntas öka genom att insekterna kläcks tidigare under försommaren på grund av värmen. Mer nederbörd skapar också fler platser för mygg och knott att lägga ägg. Det blir varmare även på natten och kanske kommer insekterna att vara mer aktiva under natten och ge renarna mindre betesro.

7 Pilotsamebyarnas vision och mål med klimatanpassning

Detta kapitel beskriver pilotsamebyarnas vision och mål med handlingsplanerna för klimatanpassning.

Gemensamt för pilotsamebyarna är viljan att vidareutvecklas i en livskraftig och naturbaserad renskötsel med fokus på familjerna, naturen och omsorgen för renen. Den samiska kulturen ska kunna leva vidare, och samiska traditioner ska kunna överföras till kommande generationer.

Handlingsplanerna för klimatanpassning ska användas vid dialog med andra markanvändare och myndigheter.

8 Pilotsamebyarnas förslag till åtgärder och insatser

Här beskrivs de förslag till åtgärder och insatser som pilotsamebyarna redovisat i handlingsplanerna.

Av samebyarnas handlingsplaner framgår att det mest brådskande är strategier i förhållande till vinterbetesmarkerna. Det politiska och juridiska arbetet med att skydda betesmarkerna mot exploatering och ytterligare fragmentering samt att minska rovdjurstrycket måste fortsätta och intensifieras.

Pilotsamebyarnas handlingsplaner visar också på vikten av beredskap inför scenarier såsom plötsliga sommarhändelser, exempelvis skogsbränder, vilka kan få betydande påverkan på renskötselns renbetesmarker.

För läsbarhetens skull redovisas problembild och pilotsamebyarnas förslag till åtgärder och insatser för att möta klimatförändringarna i tabellform.

Nr	Problembild	Åtgärd
1	Samebyarnas betesmarker exploateras och fragmenteras och störs av olika mänskliga aktiviteter vilket minskar flexibiliteten i att bruka betesmarkerna. En renhjords flexibilitet och möjlighet att använda olika betesområden är hjordens strategi för överlevnad, speciellt under låsta beten och nya klimatförhållanden.	Skydd av betesmark mot exploatering och fragmentering samt mänskliga störningar.
2	Vintrarna har ostabilt väder och tillgången på vinterbete är osäkert, vilket medför att det finns behov av alternativa betesland.	Identifiering av eventuellt fungerande vinterbetesland och tillgängliggöra dem för bete för att minska sin sårbarhet inför klimatförändringarna.
3	Utbyggnad av vattenkraft har förstört historiska flyttleder vilket har medfört att flyttvägar skurits av och vissa försvunnit helt. Ett fragmenterat landskap, bestående av barriärer och hinder utgör den mest omfattande störningsfaktorn för rennäringen, inte minst för flyttlederna.	Återställning av flyttleder för att möjliggöra bruk av vinterland. Bygga viltbroar över älvar för att möjliggöra flytt av renar över reglerade vattendrag eller vid tidigare vårflood.

4	Skogsbruket har inneburit att arealen för renbete har minskat avsevärt och att landskapet har fragmenterats, vilket medför en överlag krympning av brukliga områden inom renskötselområdet och att traditionell förflyttning av renar till fots försvåras.	Ett anpassat skogsbruk till renskötselns behov och förutsättningar måste bedrivas i renskötselområdet. Restaurering av förstörda renlavsmarker eftersom tillgång till reservbetesmarker saknas. Att införa samrådsplikt för skogsbruket med koncessionssamebyarna.
5	När antalet nollgenomgångar ökar vintertid så kommer vägar att saltas i större omfattning för att minska olycksrisken, samtidigt som saltet drar renarna till vägarna.	Anpassning av vägar till renskötselns behov och förutsättningar, exempelvis uppförande av viltstängsel där samebyarna anser att det är behov för att minska renolyckor. För de vägar som inte stängslas är det av hög prioritet att hitta alternativ till vägsalt som inte drar renar till vägarna.
6	Järnväg är ett problem för många vinterbetesgrupper i samebyarna på grund av att befintliga stängsel är förfallna eller saknas. Några vinterbetesgrupper väljer bort betesmarker som skulle kunna brukas på grund av dåligt underhållet järnvägsstängsel, vilket betyder ett faktiskt betesbortfall.	Tillse att det finns fungerande och väl underhållna stängsel mot järnväg där samebyarna kräver det för att tillgängliggöra betesmarker samt passagemöjligheter.

7	Vinterbetesland med högt rovdjurstryck går inte att bruka, vilket innebär att samebyarnas betesmarker faller bort och fragmenteras. En renhjords flexibilitet och möjlighet att använda olika betesområden är hjordens strategi för överlevnad, speciellt under låsta beten och nya klimatförhållanden.	Minska rovdjurstrycket på samebyarna.
8	Med ett varmare och fuktigare klimat finns en risk för spridning av insekter som kan vara negativ för renen, till exempel fästingen och älgflugan. Med dem kan det komma nya sjukdomar, till exempel fästingburna sjukdomar.	Öka kunskapen och beredskapen om sjukdomar på ren.
9	Klimatförändringarna ställer krav på en handlingsplan för framtiden och en dialog om vilka möjligheter som finns till anpassning av renskötseln för att den fortsatt ska vara hållbar och livskraftig. Planen behöver ta sikte på hur den interna strukturen i renskötseln kan gagnas, men även kultur, jämställdhet och ekonomi som gynnar miljön genom ett minskat klimatavtryck. Framtiden för en	Tillföra ekonomiska resurser till samebyarna så att de kan arbeta fram en handlingsplan för klimatanpassning samt resurser för att genomföra åtgärder. Genomföra projekt som syftar till innovation och utveckling inom renskötseln. Att arbeta för att få en förståelse men även samarbetsvilja hos framförallt myndigheter, men även andra markanvändare att arbeta för en hållbar

	livskraftig sameby är en stor utmaning.	och livskraftig renskötsel tillsammans med samebyarna.
10	Det ändrade klimatet kräver att samebyarna kan bruka markerna mer effektivt. Mobila anläggningar möjliggör brukandet av marker som av olika anledningar är svåra att bruka idag och saknar stationära anläggningar. Det kan vara mindre betesland som inte har bete för en större mängd renar under en längre tid och av det skälet inte brukas i samma utsträckning.	Ekonomiskt stöd till renskötsel anläggningar, upprustning av flyttleder, inköp av mobila renskötsel anläggningar och mobila hägn, mobila silon etc.
11	Att genomföra utfodring av renar är en mycket kostsam och tids- och arbetskrävande uppgift. Det finns behov av att utveckla både renskötarens arbetsmiljö och teknisk utrustning för att underlätta utfodringen.	Att genomföra projekt i samverkan med Jordbruksverket och Svenska Samernas Riksförbund (SSR) som syftar till att utveckla teknik för en billigare och arbetsmiljömässig lättare utfodring vid nödsituationer.
12	En utspridd renhjord kräver mer arbete för bevakning och styrning. Teknik underlättar renskötsel arbetet och kontakten mellan renskötarna och mellan renskötarna och renhjorden.	Att GPS-halsband och tillhörande program blir billigare för att möjliggöra att fler renar kan förses med GPS sändare tillsammans med en utveckling mot att informationen kan kopplas mot mobiltelefoni.

		Utveckling mot att Renbruksplan (RBP) kan kopplas mot mobiltelefoni. Utveckling av drönares kapacitet som ett hjälpmedel i renskötselarbetet.
--	--	---