



Klimatanpassning av rekreativa leder

Klimatrelaterade risker och konsekvenser

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Klimatanpassning av rekreativa leder
Uppdragsnummer	30082686
Kund	Region Skåne
Upprättad av	Elin Olsson
Granskad av	David Hirdman & Anisa Zigaf
Datum	2025-03-06

Innehållsförteckning

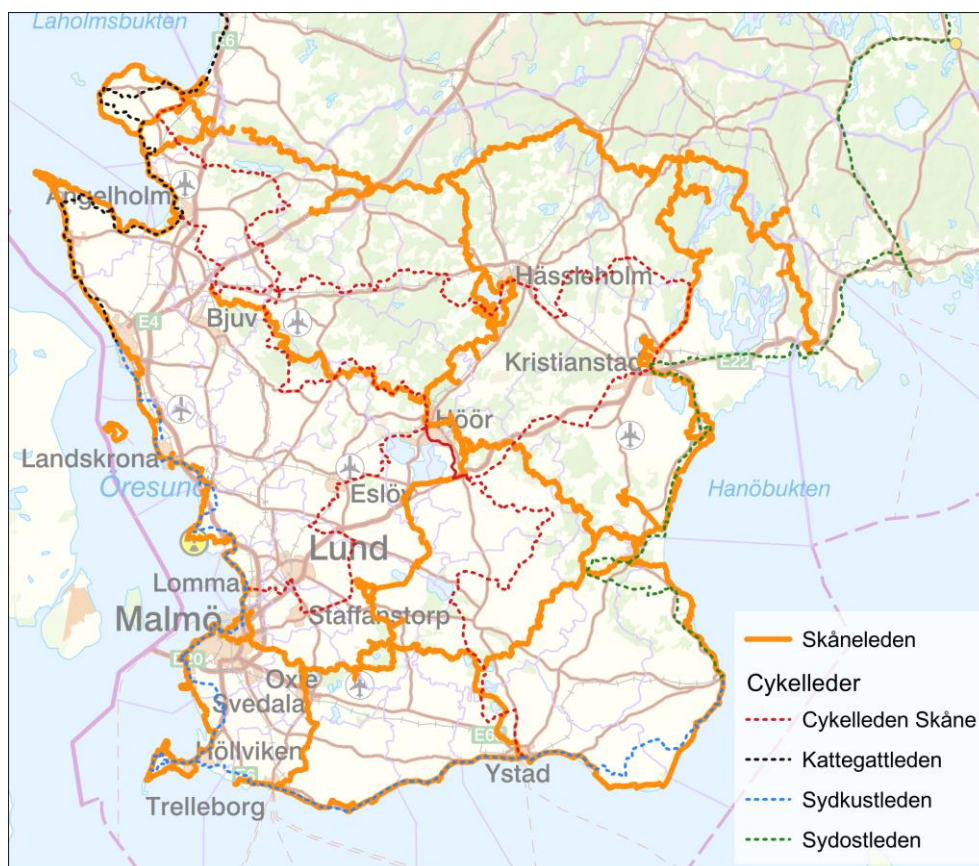
1	Introduktion.....	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	6
1.3	Begrepp.....	6
2	Kort om klimatanpassning i samhället	9
2.1	Klimatanpassning av rekreativa leder	10
3	Metod	12
3.1	Sammanställning av tidigare händelser och konsekvenser	12
3.2	Regional analys – klimatrisker och effekter på rekreativa leder	12
3.3	Riskkartering hav – kustnära sträckor.....	12
3.4	Platsspecifik analys för Skåneleden Simrishamn-Blentarp.....	13
4	Sammanställning av tidigare händelser och konsekvenser.....	14
4.1	På det regionala planet	14
4.2	På kommunnivå	16
5	Regional analys - Klimatrisker och möjliga effekter på rekreativa leder	22
5.1	Introduktion till klimatscenarier	22
5.2	Klimatrisker - Progressiva händelser.....	23
5.3	Klimatrisker - Akuta händelser	27
5.4	Sammanfattning klimatrisker.....	37
5.5	Konsekvenser för rekreativa leder	38
5.6	Åtgärder.....	40
5.7	Slutsatser – Klimatrisker och dess effekter	45
6	Riskkartering hav - kustnära sträckor	47
6.1	Metod	47
6.2	Resultat.....	52
7	Platsspecifik analys, Skåneleden Simrishamn – Blentarp	56

7.1	Metod	56
7.2	Studerad ledsträcka	59
7.3	Analys.....	61
7.4	Sammanfattning	70
8	Osäkerheter i analyserna	72
9	Övergripande slutsatser och rekommendationer	74
10	Underlag för riskbedömningar	76
11	Referenser	77

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Genom Skåne går vandringsleden Skåneleden såväl som de nationella och regionala cykellederna Kattegattleden, Sydkustleden, Sydostleden och Cykelleden Skåne. Region Skåne är huvudman för lederna och arbetar med utveckling av lederna, Stiftelsen Skånska Landskap och lokala aktörer ansvarar i sin tur för förvaltningen och underhållet av lederna. De rekreativa lederna är en tillgång för lokalbefolkningen såväl som besökare och genom sin tillgängliga infrastruktur bidrar lederna till en aktiv och naturnära vardag.



Figur 1-1. Översikt över Skåneleden och cykellederna

De pågående klimatförändringarna kommer att påverka samhället på många olika plan och inom många olika sektorer, varav turism och friluftsliv och de rekreativa lederna är en av dem. Enligt Region Skåne märks redan idag olika effekter av väderrelaterade händelser, vars omfattning och frekvens påverkas av pågående klimatförändringar, på Skåneleden. Händelserna orsakar både minskad service, ökat behov av underhåll och fysiska skador på

ledinfrastrukturen. Cykellederna har hittills inte varit lika drabbade som Skåneleden. I takt med att effekterna av klimatförändringarna ökar kan även påverkan på de rekreativa lederna förväntas öka, och det finns ett behov av att klimatanpassa de rekreativa lederna i Skåne, för att även i framtiden kunna erbjuda vackra och populära vandrings- och cykelleder.

1.2 Syfte

Föreliggande rapport syftar till att definiera och analysera klimatrelaterade risker relevanta för de rekreativa lederna och möjliga konsekvenser på ledinfrastrukturen samt ta fram förslag på åtgärder. Syftet med den första delen av rapporten är sammanställa en lägesbild över hur väderrelaterade händelser idag har påverkat de rekreativa lederna, både på ett mer generellt plan och för respektive kommun.

Syftet med den övergripande regionala analysen är att definiera relevanta klimatrisker för Skåne och vilka konsekvenser som kan uppstå för de rekreativa lederna, för att därefter sammanställa möjliga åtgärder för att hantera konsekvenserna.

Den platsspecifika analysen för en delsträcka av Skåneleden ger ett exempel på hur man kan arbeta med tillgängliga underlag för att bedöma konsekvenser från nutida och framtida klimatrisker för ledsträckan och ta fram åtgärdsförslag för vidare bedömning.

Målet är att presentera en grund till Region Skånes kommande arbete med att aktivt arbeta med klimatanpassning av lederna.

1.3 Begrepp

Nedan förklaras begrepp som används i rapporten.

Klimatrisk

I denna utredning syftar klimatrisker på händelser som kan innebära konsekvenser för den studerade verksamheten redan idag och till följd av klimatförändringarna kan komma att bli mer frekventa, mer omfattande eller kraftigare.

Klimatscenario

Ett klimatscenario beskriver en möjlig framtidsbild av klimatet baserat på antaganden om framtida utsläpp av växthusgaser med hjälp av beräkningar i en klimatmodell.

Geostrofisk vind

En slags genomsnittlig vindhastighet som är beroende av skillnaden i lufttrycket mellan olika punkter. Den geostrofiska vindhastigheten kan därför beräknas med hjälp av lufttrycksobservationer. Till skillnad från direkta vindmätningar är den geostrofiska vinden inte påverkad av lokala faktorer som hinder (topografi, byggnader) eller friktion.

Högriskperioder

Sammanhängande dagar med förhöjd brandrisk.

Högrisksäsong

Den säsong under året när högriskperioden förekommer. Starten definieras som första dagen i den första högriskperioden varje år och slutet på säsongen som sista dagen i årets sista högriskperiod.

Högvattenhändelse

En tillfällig höjning av medelvattenståndet i havet, ofta med varaktighet i skalan timmar upp till dygn. Högvattenhändelser kan orsakas av kraftiga vindar eller lågtryckspassager.

Referensperiod

SMHI använder en referensperiod för att definiera dagens klimat. Nya observationer och beräkningar jämförs med medelvärdet för referensperioden för att säga hur de avviker från det normala. Referensperioderna är normalt 30 år långa.

RCP

Representative Concentration Pathways (RCP) är scenarier över hur växthuseffekten kommer att förstärkas i framtiden. Det benämns strålningsdrivning och uttrycks som watt per kvadratmeter (W/m^2).

SSP

Shared Socioeconomic Pathways (SSP) är ett antal scenarier som beskriver olika socioekonomiska utvecklingar och som används i klimatmodeller. De olika SSP:erna skiljer sig åt bland annat gällande befolkningsutveckling, jämlikhet, energianvändning och globala koldioxidutsläpp.

Väderrelaterad händelse

Händelse som uppstår till följd av olika väderfenomen, till exempel torka, kraftig nederbörd eller ras och skred.

Återkomsttid

Återkomsttid är ett begrepp som används i flera sammanhang för att beskriva hur pass vanlig eller ovanlig en händelse är. Återkomsttid anger hur

ofta en ovanlig händelse kan förväntas inträffa, rent statistiskt. Med återkomsttid menas att händelsen i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under denna tid. Återkomsttider beräknas med statistiska metoder genom extremvärdesanalys av långa serier av sammanhängande mätningar.

Sannolikheten för att en viss händelse inträffar under en specifik period för olika återkomsttider ses i Tabell 1-1.

Tabell 1-1. Sannolikhet att en händelse inträffar vid olika återkomsttider (SMHI, 2024)

Återkomsttid	2-årsperiod (%)	10-årsperiod (%)	50-årsperiod (%)	100-årsperiod (%)
2 år	75	100	100	100
10 år	19	65	99	100
50 år	4	18	64	87
100 år	2	10	39	63

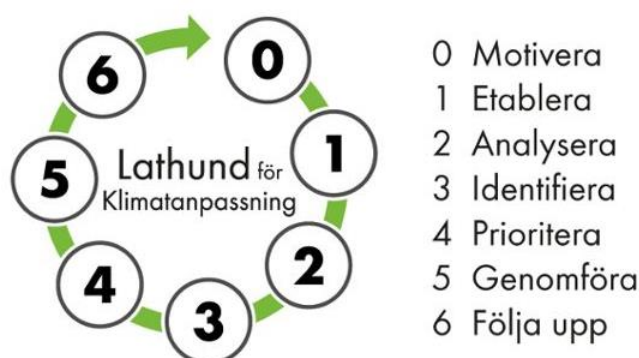
2 Kort om klimatanpassning i samhället

Ett förändrat klimat kommer att få betydande konsekvenser för naturmiljön och innebära stora utmaningar för många olika delar av samhället. För att möta utmaningarna behöver samhället anpassas till de förändringar som kan märkas redan idag och de som inte kommer kunna förhindras i framtiden. Klimatanpassning syftar till att skydda miljön och människors hälsa och egendom genom att anpassa samhället till de konsekvenser som ett förändrat klimat medför för mark, vatten och bebyggelse (Naturvårdsverket, u.å.).

Arbete med klimatanpassning behövs inom alla samhällsområden, och arbetet behöver sträcka sig över organisatoriska, såväl som geografiska, gränser. I Skåne driver Region Skåne, Länsstyrelsen Skåne och de skånska kommunerna Klimatsamverkan Skåne, som syftar till att arbeta gemensamt med klimatfrågorna i Skåne. Ett ställningstagande är att arbeta gemensamt med att anpassa samhället till framtidens klimat (Klimatsamverkan Skåne, u.å.). Region Skåne arbetar i sin tur bland annat med regional utveckling och folkhälsa. De ansvarar också för regional fysisk planering och för klimatanpassning på ett regionalt plan. Region Skåne bistår även de skånska kommunerna i deras klimatanpassningsarbete, genom exempelvis kunskapsstöd till kommunerna. (Region Skåne, 2025).

SMHI:s Lathund för klimatanpassning (u.å.a) är ett webbaserat stöd till kommuners klimatanpassningsarbete. I stödet beskrivs klimatanpassning som en löpande process i cykler, utan något egentligt slut. Arbetscykeln kan delas in olika moment där det i början av cykeln handlar om att skaffa sig kunskap över hur klimatet förändras och hur det påverkar den verksamhet som är i fokus, för att kunna motivera och etablera arbetet inom organisationen.

Därefter behöver arbetet planeras utifrån dagens och framtida förutsättningar. Genom att genomföra en analys av effekterna från klimatförändringarna och en risk- och sårbarhetsanalys, kan man få en bild över verksamhetens klimatutmaningar. Baserat på de utmaningar och risker som finns kan förslag tas fram på olika åtgärder som kan genomföras inom arbetet med klimatanpassning, som sedan prioriteras.



Figur 2-1. Klimatanpassningens cykel. Källa: <https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning>

De sista momenten inom cykeln är att genomföra åtgärderna som tagits fram, samt följa upp arbetet. Klimatanpassning är en kontinuerlig process och innebär löpande uppföljning och utvärdering för att säkerställa att planerade åtgärder genomförs, men också för att utvärdera effekten av genomförda åtgärder och om den löpande driften behöver justeras. Uppföljning i klimatanpassningsarbetet innebär också en möjlighet att lära av processen – att följa upp om åtgärden hade den effekt som avsågs, dokumentera de lärdomar som kommit med anpassningen och om åtgärden kan vara lämplig att genomföra på andra platser med liknande förutsättningar och problematik. Att även följa upp extrema väderhändelser och deras konsekvenser exempelvis i form av skador, kostnader och andra värden, utöver vilka åtgärder som genomförs, ger viktiga lärdomar för framtiden. (SMHI, u.å.a).

2.1 Klimatanpassning av rekreativa leder

Visit Umeå har tagit fram en metodik och stödmaterial för klimatanpassning av rekreativa leder i ett projekt finansierat av Tillväxtverket (Visit Umeå, u.å). Metoden liknar den process som beskrivs i SMHI:s *Lathund för klimatanpassning* och bygger på fyra steg i en cykel. Materialet ger inga konkreta svar på hur leder kan klimatanpassas, utan är tänkt att fungera som ett stöd i processen. De fyra stegen är **definiera**, **analysera**, **åtgärda** och **upprepa** (Figur 2-2).

Definiera

- vilken typ av aktivitet som ska bedrivas och under vilka årstider
- vilket område ska studeras och om det ska byggas ny led, renoveras eller anpassas
- vilken tidshorisont och vilket klimatscenario som ska användas

Analysera

- hur tidigare naturhändelser har påverkat området
- risken att naturhändelser påverkar ledinfrastrukturen i framtiden
- möjliga konsekvenser vid påverkan

Åtgärda

- sammanställa möjliga åtgärder för att minska riskerna
- bedöma om åtgärderna kan motiveras i förhållande till konsekvenserna och kostnader
- prioritera när i tiden åtgärder behöver genomföras

Upprepa

- samla löpande in information om naturhändelser och deras omfattning
- upprepa metoden för att löpande analysera och väga kostnad mot nyttan av åtgärd, baserat på tidigare erfarenheter och resultat från tidigare cyklar



Figur 2-2. Källa: Visit Umeå

3 Metod

3.1 Sammanställning av tidigare händelser och konsekvenser

För att få en överblick över hur utsatta lederna är idag och vad för typ av händelser som orsakar störningar längs lederna har information hämtats in och sammanställts från de som arbetat med lederna. Ledkoordinatorer på Stiftelsen Skånska Landskap har intervjuats för en övergripande bild hur ledinfrastrukturen påverkas av väderrelaterade händelser och en enkät har skickats ut till de kommuner/organisationer som ansvarar för driften och underhållet för att få en mer detaljerad bild av hur väderhändelser har påverkat det löpande underhållet och driften. Sammanställningen presenteras i kapitel 4.

3.2 Regional analys – klimatrisker och effekter på rekreativa leder

Då det finns över 160 mil Skåneled och över 100 mil av cykellederna i Skåne är det inte möjligt att inom projektets ramar göra en analys utifrån platsspecifika förutsättningar för hela ledstrukturen. I stället har klimatrisker för Skåne först sammanställts och analyserats på en regional nivå, och därefter kopplats till vad det kan medföra för potentiella konsekvenser för de regionala lederna och möjliga åtgärder.

Analysen baseras på tillgängligt underlag för de olika riskerna och scenarier för framtida förändringar från SMHI. I de fall där scenarier finns för framtida förändringar har klimatscenario RCP8,5 använts och förändringar presenteras i ett kortare tidsperspektiv (2041–2070) och ett längre (2071–2100). Möjliga konsekvenser och åtgärder har definierats baserat på tidigare händelser och i diskussion med Region Skåne och Stiftelsen Skånska Landskap.

3.3 Riskkartering hav – kustnära sträckor

Som ett komplement till den regionala analysen har en riskkartering genomförts för utsatta kustnära leder. Riskkarteringen har gjorts genom att ta fram zoner längs kusten där det finns risk för kronisk erosion (irreversibel erosionsprocess som kan orsakas av stigande havsnivåer eller skillnaden i

sedimenttransport längs kusten) och översvämningar vid tillfälligt höga vattennivåer. Beräkningar görs för år 2050 och enligt SSP5-8,5.

Zonen för erosionsrisk baseras på antagandena att den historiska erosionstakten antas fortsätta i samma takt även framåt i tiden och att stränders utveckling till följd av en stigande medelvattenyta kan beskrivas med Bruuns lag. Bruuns lag är en konceptuell modell som ger en prognos av strandlinjens tillbakadragning i takt med att medelvattenytan stiger och baseras på kustens topografi och vågklimatet. De vandrings- eller cykelleder som faller inom erosionszonen klassas som ”riskutsatta”.

För översvämningsrisk har fyra olika zoner tagits fram för Skånes kust, baserat på nivåer för återkomsttider motsvarande 1 år, 10 år, 100 år samt 100 år+0,4 m. Nivåerna för respektive återkomsttid skiljer sig åt längs Skånes kust beroende på lokala förhållanden. Den geografiska indelningen följer de högvattenregimer som gjorts av Sweco (2022) på uppdrag av MSB. Återkomstnivåerna för respektive högvattenregim har därefter hämtats från SMHI (u.å.c) där beräkningar finns, för övriga stationen har nivåer hämtats från MSB (2018). Ledsträckor längs kusten som ligger lägre än de olika återkomstnivåerna har därefter tilldelats olika riskklasser beroende på vilken återkomstnivå som överstiger ledens nivå. För vidare metodbeskrivning se avsnitt 6.1.

3.4 Platsspecifik analys för Skåneleden Simrishamn-Blentarp

För att exemplifiera hur olika konsekvenser och åtgärder från den regionala analysen kan kopplas till en specifik ledsträcka har en GIS-analys genomförts för ledsträckan Simrishamn-Blentarp (Skåneleden Österlen etapp 5–11 samt Nord-Syd etapp 20). Analysen har gjorts med hjälp av underlag som är öppet tillgängligt från olika myndigheter samt resultatet från riskkartering hav – kustnära sträckor (beskrivs ovan). I bedömning av risker och konsekvenser har även svar från enkätstudien vägts in. I analysen har den aktuella ledsträckan överlagrats med olika indata kopplat till olika klimatrisker. Områden där underlaget överlappar med ledsträckan tilldelas olika riskvärden, beroende på underlaget och klimatrisk. Metoden beskrivs mer ingående i avsnitt 7.1.

4 Sammanställning av tidigare händelser och konsekvenser

Region Skåne är huvudman för Skåneleden och ansvarar för utvecklingen av leden, medan Stiftelsen Skånska Landskap (SSL) ansvarar för förvaltningen av leden. Den praktiska hanteringen med drift och underhåll av leden ligger på kommunerna eller andra organisationer (t.ex. Söderåsens nationalpark), där det finns en ledansvarig. Fördelningen av ansvar gör att olika delar av organisationen har olika typer av kunskap om hur väderrelaterade händelser påverkar lederna idag. För att få en övergripande bild av vilka större och återkommande problem som förekommer redan idag intervjuades ledkoordinatörer på SSL¹. För att hämta in information från driften och hur väderrelaterade händelser har påverkat leden mer specifikt skickades en enkät ut med frågor kopplat till händelser och konsekvenser till led- och driftansvariga för lederna inom respektive kommun och organisation (nedan refererat till som enbart kommun).

4.1 På det regionala planet

4.1.1 Återkommande problem längs Skåneleden

Problembilden varierar över året beroende på säsong enligt SSL. Generellt är det problem med mer fysiska störningar längs lederna under vinterhalvåret medan det under sommaren är fler problem med händelser som minskar serviceutbudet längs lederna.

Vinterhalvåret är ofta förknippat med återkommande problem med översvämningar och blöta marker. Problemen uppstår vid ihållande nederbörd och när marken är mättad på vatten så att vattnet inte kan rinna undan eller infiltrera. Även färre tillfällen med tjäle kan ställa till med problem, eftersom marken inte är ”fast”. Längs med kusterna uppstår ofta problem vid låglänta betesmarker där marken är helt vattenmättad. Ofta får SSL eller Region Skåne information om problem och störningar längs leden från vandrare, som är först på plats. Vid större problem eller risker, exempelvis omfattande översvämningar eller rasrisk kommer informationen ofta från kommunerna.

¹ Intervju med Torbjörn Lingöy och Magnus Malm, Stiftelsen Skånska Landskap, 2025-02-02

Under vinterhalvåret är det vanligt med uppmaningar till vandrare att välja annan väg. Längs vissa platser där problem uppstår år efter år har permanenta ”vinteromdragningar” av leden gjorts. Vid tillfällig stängning eller omdragning av leden sker det i dialog med kommunen, och SSL/Region Skåne informerar om det på hemsidan och med hjälp av skyltning i terrängen.

Under sommarhalvåret, även om det inte är något extremt år, är torka och brandrisk vanligt återkommande. Varje sommar behövs en beredskap och dialog med kommuner och markägare om åtgärder vid eventuell skogsbrand. Behovet av att röja vegetation längs med lederna för att hålla de framkomliga upplevs ha ökat.

Det är också ett återkommande problem med att brunnar och vattenposter torkar ut, speciellt äldre grävda brunnar, vilket påverkar både möjligheten att fylla på vattenflaskor på längre vandringar och matlagnings- och eldningsmöjligheter. Längs med Skåneleden finns vattenposter, där vissa är kopplade till kommunalt vatten och andra är grävda eller borrhade brunnar. Det pågår ett arbete inom Region Skåne och SSL med att sammanställa och tillgängliggöra information om vattenposter (till exempel typ av vattenkälla eller drickbarhet).

SSL har en helhetsbild över lederna och deras tillstånd och kan bistå kommunerna med kunskap i driften och underhållsarbetet, men det är kommunerna som står för själva utförandet (både kostnad och personal). Vid omdragning av leder som kräver nya markägaravtal ligger även det på kommunerna att teckna med markägare, med SSL som stöd.

4.1.2 Finansiering av driften och underhållet

Som regel står respektive kommun för kostnad och personal till driften och underhållet, även återställande av leder efter mer extrema eller oförutsedda händelser. Det finns en möjlighet för kommunerna att söka medel från Region Skåne, men då främst med syftet att utveckla och öka ledstatusen med förbättrande åtgärder. De senaste åren har medel kunnat sökas från ett projekt med Tillväxtverket (och Region Skåne), som syftar till att öka statusen och servicen och anpassa lederna till ett nationellt ramverk för långleder (till exempel standard för ledmärkning, toaletter, vindskydd). Rekreativa leder i en kommun kan bidra långsiktigt till en ökad folkhälsa och turism, varför det är av vikt att upprätthålla bra leder och motivera kommunerna att avsätta pengar för driften och underhållet av lederna.

4.2 På kommunnivå

För att sammanställa information från ledansvariga hos kommunerna skickades en enkät ut med frågor kopplade till väderrelaterade händelser och hur dessa har påverkat de rekreativa lederna. Syftet var att få en fördjupad bild över vilka händelser som orsakat problem och om det är någon händelse som idag orsakar fler problem jämfört med andra typer av händelser, vilka konsekvenser som är återkommande och hur kommunerna dokumenterar de skador som uppstår. Enkätsvaren återfinns i sin helhet i bilaga A.

4.2.1 Enkätstruktur

I enkäten ställdes frågor om olika väderhändelser och dess konsekvenser. För respektive händelse ställdes fyra olika frågor. De händelser som ingick var:

- Skyfall eller kraftig kortvarig nederbörd
- Ihållande nederbörd under en längre tid
- Värmebölja och torka
- Brand i skog och mark
- Höga flöden i vattendrag
- Högt vattenstånd/vågor i hav eller sjö
- Stormar
- Ras och skred
- Andra händelser kopplat till extrema väder

Följande följdfrågor ställdes för respektive händelse:

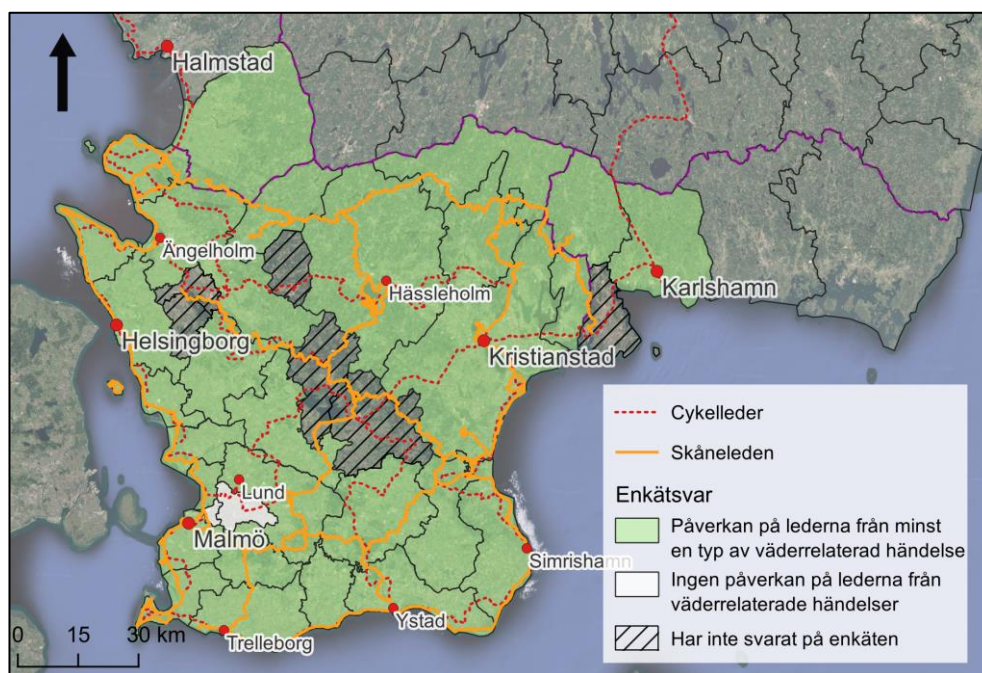
- Har det uppstått skador/konsekvenser på ledstrukturen som har påverkat servicen eller driften på grund av [händelsen]?
- Om ja, vilken typ?
- Vilken eller vilka delleder och etapper har påverkats?
- Har påverkan på leden dokumenterats?
- Hur har driften och underhållet av ledsträckan påverkats?

Följande frågor avslutade enkäten:

- Har kommunen/organisationen gjort någon form av klimatanpassningsåtgärder för lederna i området?
- Har extremväder medfört ökade kostnader för kommunen kopplat till de rekreativa lederna?
- Om ja, vilken typ av händelse/händelser har orsakat kostnaderna?
- Har du några övriga tankar kring utveckling och driften av de rekreativa lederna kopplat till ett förändrat klimat?

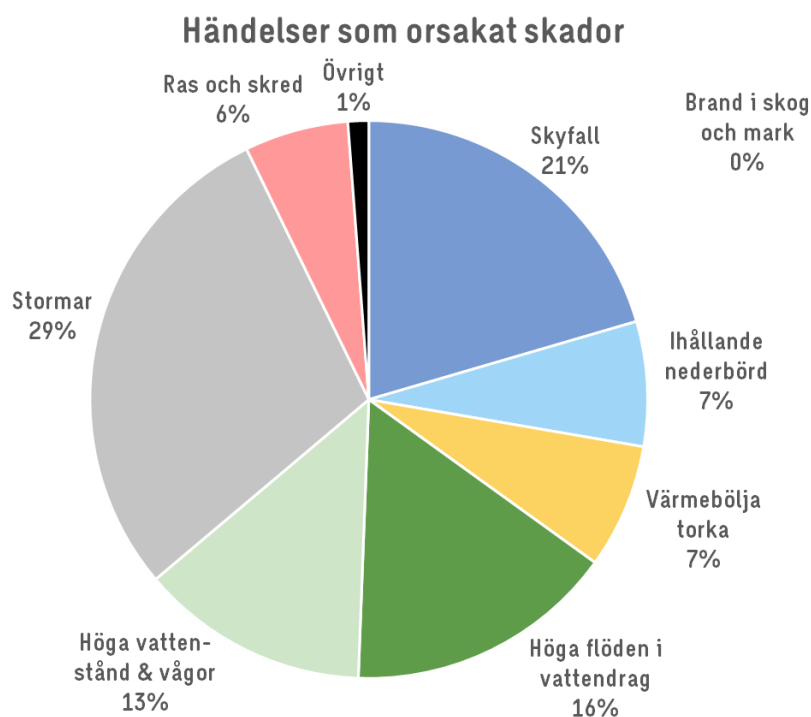
4.2.2 Resultat

Totalt inkom 50 svar på enkäten från sammanlagt 32 kommuner samt Länsstyrelsen Skåne och Söderåsens nationalpark. 32 av de svarande har angett att någon form av skada eller konsekvens har uppstått till följd av väderrelaterade händelser, medan två kommuner (Burlövs kommun och Staffanstorps kommun) har angett att ingen påverkan har skett på lederna från väderrelaterade händelser. Perstorp, Åstorp, Bjuv, Höör, Hörby och Sölvesborg har inte svarat på enkäten (Figur 4-1).



Figur 4-1. Geografisk fördelning över enkätsvar. Utöver kommuner har även Söderåsens nationalpark och Länsstyrelsen Skåne svarat på enkäten.

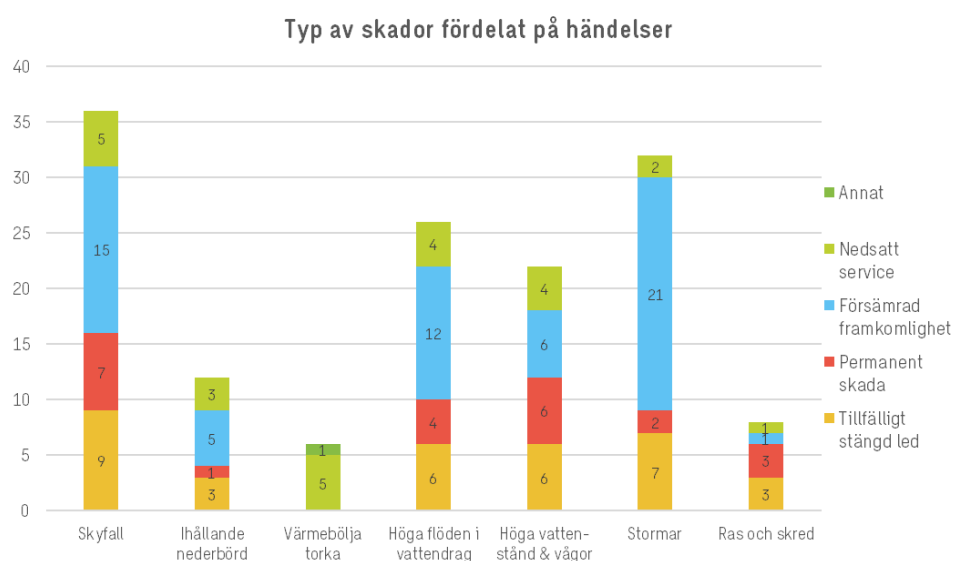
Stormar och skyfall är de väderhändelser där flest kommuner anger att skador har uppstått, följt av höga vattenstånd och vågor samt höga flöden i vattendrag (Figur 4-2). Ingen av de svarande har angett att skador har uppstått till följd av brand i skog och mark.



Figur 4-2. Fördelning av vilka väderrelaterade händelser som har påverkat de rekreativa lederna.

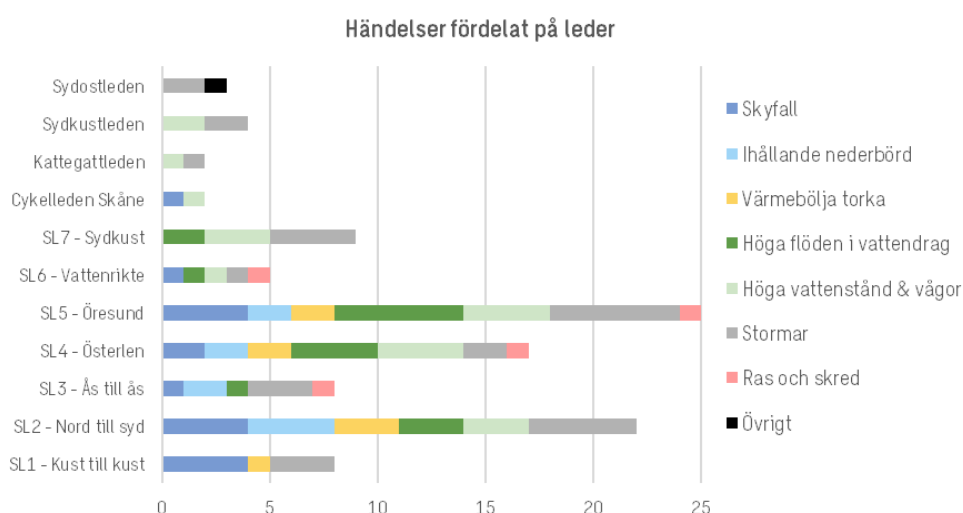
Konsekvenser

Försämrad framkomlighet på leder anges vara den vanligaste konsekvens som har uppstått till följd av väderrelaterade händelser, följt av tillfälligt stängd led. Stormar och skyfall är de händelser som uppges ha orsakat flest konsekvenser, se Figur 4-3.



Figur 4-3. Typ av påverkan på lederna fördelat på vilken händelse som orsakat skadan.

Av Skåneleden och de olika cykellederna är Skåneleden överlägset den led där flest väderrelaterade händelser har orsakat konsekvenser. Av Skåneledens delsträckor är SL5 – Öresund den delled som har varit mest utsatt enligt enkätsvaren, följt av SL2 – Nord till syd och SL4 – Österlen, se Figur 4-4.

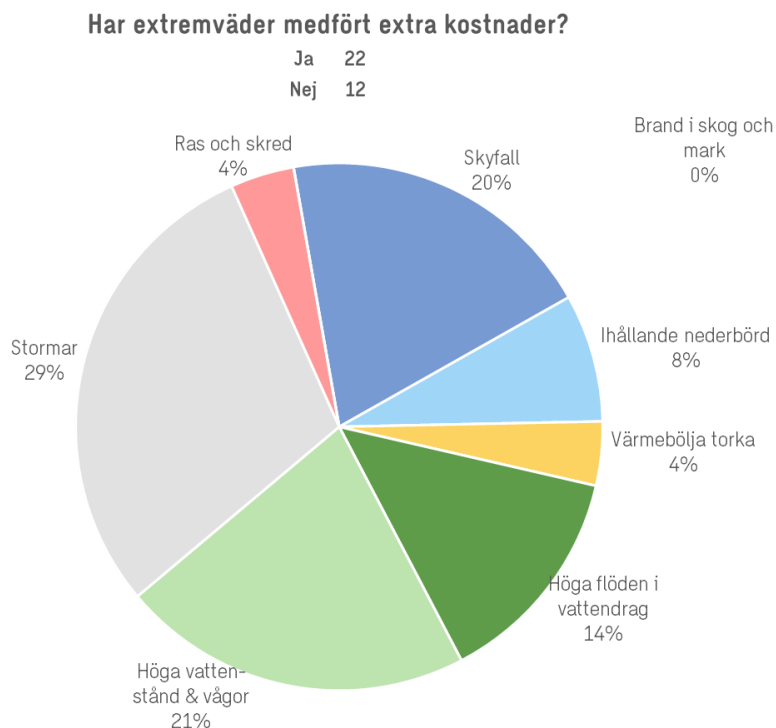


Figur 4-4. Händelser som orsakat skador, fördelat på de olika lederna. Skåneleden har delats upp i delleder.

I fallet med hur olika händelser har påverkat den löpande driften och underhållet finns det stor spridning bland svaren. Vissa kommuner upplever ett ökat underhållsbehov och att andra ledsträckningar blir eftersatta eftersom resurserna måste fokuseras till den påverkade delsträckan, medan andra anger att den påverkan som uppstår kunnat hanteras inom ramen för den ordinarie skötseln. Vidare anger många kommuner att man planerar för, eller redan har, dragit om delar av ledsträckor permanent eller tillfälligt som har varit utsatta.

Kostnader

Av de svarande kommunerna och organisationerna har fler än hälften svarat att extremväder har medfört extra kostnader (Figur 4-5). Storm är den händelse som har medfört kostnader för flest svarande, följt av högt vattenstånd och vågor och skyfall.



Figur 4 -5. Fördelning av de händelser som medfört extra kostnader för de kommuner som svarat ja på frågan om extremväder medfört extra kostnader.

Åtgärder

I enkätsvaren angav 7 kommuner att de har gjort någon form av klimatanpassning idag, bl.a.:

- Spångat blöta områden
- Förstärkt ledsträckor längs med havet
- Flyttat byggnad till torrare mark i samband med ombyggnation
- Dragit om delar av leden

4.2.3 Slutsatser- Tidigare händelser och konsekvenser

Ledstrukturen påverkas redan idag av väderrelaterade händelser, vilket inte är förvånande i sig eftersom lederna går genom Skåne i varierande terräng och förutsättningar. Enligt Stiftelsen Skånska Landskap är ihållande nederbörd och blöta marker, typiskt sett under vinterhalvåret, ett återkommande problem som påverka framkomligheten och ledstatusen. Resultatet från enkäten tyder på att kommunerna snarare har upplevt mer skador och störningar från skyfall, stormar samt höga vattenstånd och flöden. Skillnaden kan bero på att det underhåll och arbete som uppstår av ihållande nederbörd mer ses som en del av den löpande driften hos många eftersom det är ett vanligt återkommande problem. På samma sätt kan mer enskilda händelser, som exempelvis en storm eller ett skyfall medföra ett

ökat underhållsbehov och ökade kostnader jämfört med ett ”normalt” år för den enskilda kommunen, och det ses som något utöver det vanliga underhållsarbetet.

Skåneleden har varit påverkad i högre utsträckning än cykellederna. En orsak kan vara att Skåneleden har en längre total stäckning. Vad som också spelar in är att Skåneleden på många platser är mer utsatt i form av konstruktion och läge jämfört med cykellederna. Cykellederna går i stor utsträckning längs befintliga vägar eller cykelbanor, och är på så sätt inte lika sårbara som Skåneleden.

Många av kommunerna har angett att de har upplevt ökade kostnader till följd av väderrelaterade händelser, men att få har börjat arbeta aktivt med sitt klimatanpassningsarbete för lederna. Det finns ett behov och en möjlighet till ett samlat grepp för klimatanpassningsarbetet för de rekreativa lederna.

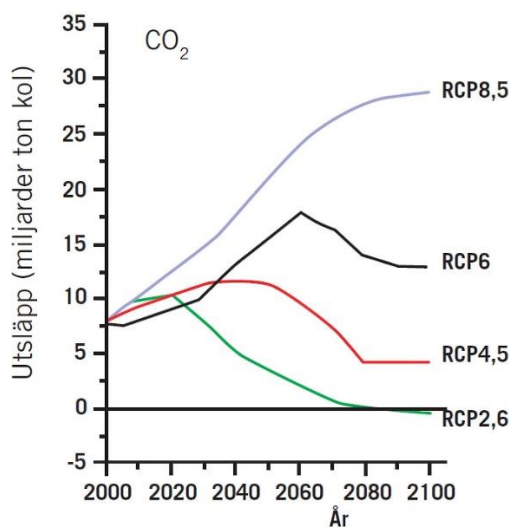
5 Regional analys - Klimatrisker och möjliga effekter på rekreativa leder

I detta kapitel görs en framtidsblick över hur klimatförändringarna kan komma att påverka Skåne och vilka konsekvenser det kan få på de rekreativa lederna. Analysen görs på ett regionalt plan för olika klimatrisker relevanta för de rekreativa lederna och baseras på tillgänglig underlag för de olika riskerna och scenarier för framtida förändringar från SMHI. I de fall där scenarier finns för framtida förändringar har klimatscenario RCP8,5 använts och förändringar presenteras i ett kortare tidsperspektiv (2041–2070) och ett längre (2071–2100).

5.1 Introduktion till klimatscenarier

Redan idag märks den pågående klimatförändringen av i hela Sverige i varierad omfattning, och hur mycket klimatet ytterligare kommer att förändras beror på stor del hur samhället utvecklas och hur mycket mer växthusgaser som släpps ut i atmosfären. För att analysera förändringar i klimatet och dess effekter görs modelleringar av framtidens klimat. I modelleringarna behövs antaganden om hur utsläppen av växthusgaser kommer att se ut framöver.

SMHI har modellerat det framtida klimatet utifrån olika utsläppsscenarier, även benämnda som Representative Concentration Pathways (RCP). RCP:erna uttrycks utifrån strålningsdrivningen (W/m^2) som uppnås år 2100, och beskriver hur utsläppen av växthusgaser förändras (Figur 5-1). RCP4,5 motsvarar att utsläppen av koldioxid ökar något och kulminerar omkring 2040 medan RCP8,5 motsvarar fortsatt ökande utsläpp (SMHI, 2023a). De två scenarierna täcker in en stor variationsbredd vad avser framtidens koncentrationer av växthusgaser i atmosfären. Eftersom modelleringar ofta baseras på data med osäkerheter kan klimatmodeller inte helt representera verkligheten utan ska snarare tolkas som en indikation på i vilken riktning klimatet är på väg.



Figur 5-1. Exempel på möjliga utvecklingsbanor för utsläpp av koldioxid vid olika RCP:er angivet som miljarder ton kol (SMHI, 2023a).

I samband med IPCC:s senaste klimatsammanställningsrapport (AR6) vidareutvecklades klimatscenarierna från RCP till SSP (Shared Socioeconomic Pathways). RCP:er beskriver utsläpp och koncentrationer av växthusgaser och SSP:er beskriver det samhälle som ger upphov till vissa utsläpp, men också samhällets förmåga till klimatanpassning och utsläppsminskningar. SSP-scenarierna tar alltså hänsyn till socioekonomiska aspekter såsom befolkningsutveckling, utbildning och klimatpolitiska bestämmelser och policys. De socioekonomiska utvecklingarna kan kombineras med olika nivåer av strålningsdrivning för att skapa framtida klimatförändringsscenarier (MSB, 2020).

5.2 Klimatrisker - Progressiva händelser

Progressiva händelser syftar på successiva förändringar som sker succesivt över tid och kan leda till ett ökat behov av löpande underhåll. De progressiva händelserna kan lättare förbises eftersom de sker långsamt, jämfört med akuta händelser som är lättare att identifiera och koppla till direkta konsekvenser.

5.2.1 Medeltemperatur

Det står klart att klimatet håller på att förändras utöver den naturliga variationen. Långa mätserier av både globala och regionala data visar tydligt temperaturförändringar redan idag och temperaturen ökar under alla årstider. I framtiden förväntas medeltemperaturen öka ytterligare under alla årstider, vilket i sin tur orsakar en ökad risk för en rad olika extrema väderrelaterade händelser, som till exempel torka och skyfall (SMHI, 2023b).

Mot mitten av seklet (perioden 2041–2070) ses en ökning av årsmedeltemperaturen runt 40% jämfört med referensperioden 1971–2000 (från drygt 7 °C till 10 °C) enligt RCP8,5. Mot slutet av seklet (2071–2100) ses en ökning upp emot 60% jämfört med referensperioden (från drygt 7 °C till drygt 11 °C) (SMHI, u.å.b). Beräknad förändring av medeltemperaturen enligt SMHI återfinns i bilaga B.

Störst ökning av medeltemperaturen förväntas under vinterperioden. Medeltemperaturen vid mitten av seklet ligger över nollstrecket och förväntas stiga ytterligare till slutet av seklet, medan den för referensperioden (1971–2000) ligger strax under nollgradigt. Vintersäsongen blir således kortare. Nederbörd i form av snö är redan relativt ovanligt i Skåne, och kommer bli än mer ovanliga i framtiden. Även perioder med tjäle blir ovanligare i framtiden.

Stigande medeltemperaturer innebär även att växtsäsongen startar tidigare under året och pågår längre in på hösten. Till mitten av seklet kan den förväntas öka med upp emot två månader och drygt tre månader mot slutet av seklet.

Påverkan på de rekreativa lederna från stigande temperaturer kan innebära att:

- Högsäsongen förlängs och ger ett ökat tryck och därmed slitage på lederna och anläggningarna.
- Växtsäsongen förlängs, vilket ökar behovet av skötsel för att hålla lederna och rastplatser tillgängliga. Även risken för att invasiva arter etableras och sprids längs med leder ökar.
- Ökad risk för torka och försämrad vattentillgång i de brunnar och vattenposter som finns längs leden.

5.2.2 Ökad medelnederbörd

Medelnederbörden förväntas öka i framtiden under alla säsonger, men varierar inom länet och beroende på säsong (SMHI, u.å.b). Minst ökning ses under sommaren och störst ökning under vinter/vår. Fördelningen av observerad nederbörd följer Skånes topografi relativt väl, med en högre nederbördsmängd vid Skånes höjdparter (åsarna) och lägre längs kusterna och låglänta områden. Framtida ökning av nederbörden förväntas vara relativt jämnt fördelad över Skåne (SMHI, 2015). Beräknad förändring av medelnederbörden enligt SMHI återfinns i bilaga B.

Klimatförändringarna förändrar även nederbördsmönstren.

Klimatscenarier pekar på att kraftig nederbörd, både under korta perioder i form av skyfall och nederbörd under längre sammanhängande perioder, kommer att öka. Mer nederbörd kommer att falla som regn i stället för snö när temperaturen under vintern stiger, vilket medför att marken blir blötare och att mer avrinning sker till vattendrag i landskapet (SMHI, 2023c).

Under sommarhalvåret ses också en ökning av medelnederbörden, men en ökad avdunstning under sommaren motverkar effekterna av en ökad medelnederbörd (se vidare under 5.3.1).

För rekreativa leder kan ökad medelnederbörd leda till att:

- Områden blir allt blötare och mer svårframkomliga, vilket ställer högre krav på bland annat spänger
- Ökad markfuktighet med ökat markslitage som följd
- Ökad markfuktighet kan leda till ökad risk för vindfällning av träd vid kraftig blåst, då markens stabilitet minskar (se vidare under avsnitt 5.3.7).

5.2.3 Stigande havsnivå och kusterosion

Stigande havsnivåer orsakas framför allt av två faktorer, termisk expansion av havsvattnet och smältande havsisar och glaciärer som båda sker till följd av den globala uppvärmningen (SMHI, 2022a). Havsytan kommer stiga olika mycket i Sverige beroende på storskaliga regionala variationer i havsnivåhöjningen och den lokala landhöjningen. I Skåne har dock landhöjningen avtagit och är nära noll (ca 1 mm höjning per år) (Lantmäteriet, u.å).

SMHI (2024a) har beräknat framtida medelvattenstånd för Skånes kustkommuner. Enligt beräkningarna förväntas medelvattenytan stiga med cirka 20–30 cm fram till år 2050 och med cirka 70–80 cm till år 2100, enligt SSP5-8,5 (RCP8,5).

I SMHIS: prognoser för framtida medelvattenstånd är det fram till 2050 inte något stor skillnad mellan ett högt utsläppsscenario (SSP5-8,5) och ett lågt (SSP1-1,9). Orsaken är att processerna i havet som orsakar höjningen av medelvattenytan är långsammare än de i atmosfären, och även om den globala uppvärmningen begränsas i närtid kommer havet att fortsätta stiga långt fram i tiden. Fördröjningen innebär att den havsnivåhöjning som sker idag och som kommer ske de närmaste åren orsakas av den uppvärmning

som redan har skett, och det är först på längre sikt som skillnaden i olika utsläppsscenarier medför en tydlig skillnad i havsnivåhöjning.

I Tabell 5-1. Medelvattenyta (i cm RH2000) i Höganäs och Simrishamn under perioden 1995–2014 samt beräknad medelvattenyta (medianvärde) år 2050 och 2100 enligt två olika utsläppsscenarier (lågt och högt). Beräkningarna tar hänsyn till storskaliga regionala variationer i havsnivåhöjning som gör att havet inte stiger lika mycket överallt på jorden men också till den lokala landhöjningen. Tabell 5-1 visar beräknade framtida medelvattenstånd (i cm RH2000) för två platser, en på västkusten och en på östkusten, i Skåne enligt två olika klimatscenarier och två tidshorisonter. Fram till 2050 är skillnaden mellan de båda scenarierna liten (6 cm), medan det på längre sikt syns en tydlig skillnad mellan de olika scenarierna (cirka 40 cm). Dagens medelvattenyta och framtida nivåer för samtliga kustkommuner i Skåne enligt SSP5-8,5 presenteras i bilaga B.

Tabell 5-1. Medelvattenyta (i cm RH2000) i Höganäs och Simrishamn under perioden 1995–2014 samt beräknad medelvattenyta (medianvärde) år 2050 och 2100 enligt två olika utsläppsscenarier (lågt och högt). Beräkningarna tar hänsyn till storskaliga regionala variationer i havsnivåhöjning som gör att havet inte stiger lika mycket överallt på jorden men också till den lokala landhöjningen (SMHI, 2024a)

	Höganäs		Simrishamn	
MVY (1995–2014)	7 cm		14 cm	
År	2050	2100	2050	2100
SSP1-1,9	25 cm	40 cm	34 cm	53 cm
SSP5-8,5	31 cm	80 cm	40 cm	92 cm

En stigande medelvattenyta medför att låglänta landområden i närheten av kusten permanent kan översvämmas eller bli allt blötare, samt att erosionstakten längs sandiga kuster sannolikt ökar i takt med att medelvattenytan stiger och strandlinjen då flyttas längre inåt land.

Tillfälliga översvämningar sker redan idag längs med kusten. Men när medelvattenståndet stiger höjs även utgångsnivån för tillfälligt höga vattenstånd, högvattenhändelser, som orsakar översvämningarna. Detta gör att havet når ännu längre upp på land jämfört med idag vid samma väder. Effekten blir att dagens tillfälliga översvämningar blir vanligare och värre i framtiden (se vidare under avsnitt 5.3.5) (SMHI, 2022a).

För rekreativa leder kan en stigande medelvattenyta leda till att:

- Lågt belägna kustnära leder oftare drabbas av översvämningar eller blir permanent översvämmade

- Leder längs erosionsbenägna kuster försvinner permanent till följd av accelererad erosion.

5.3 Klimatrisker - Akuta händelser

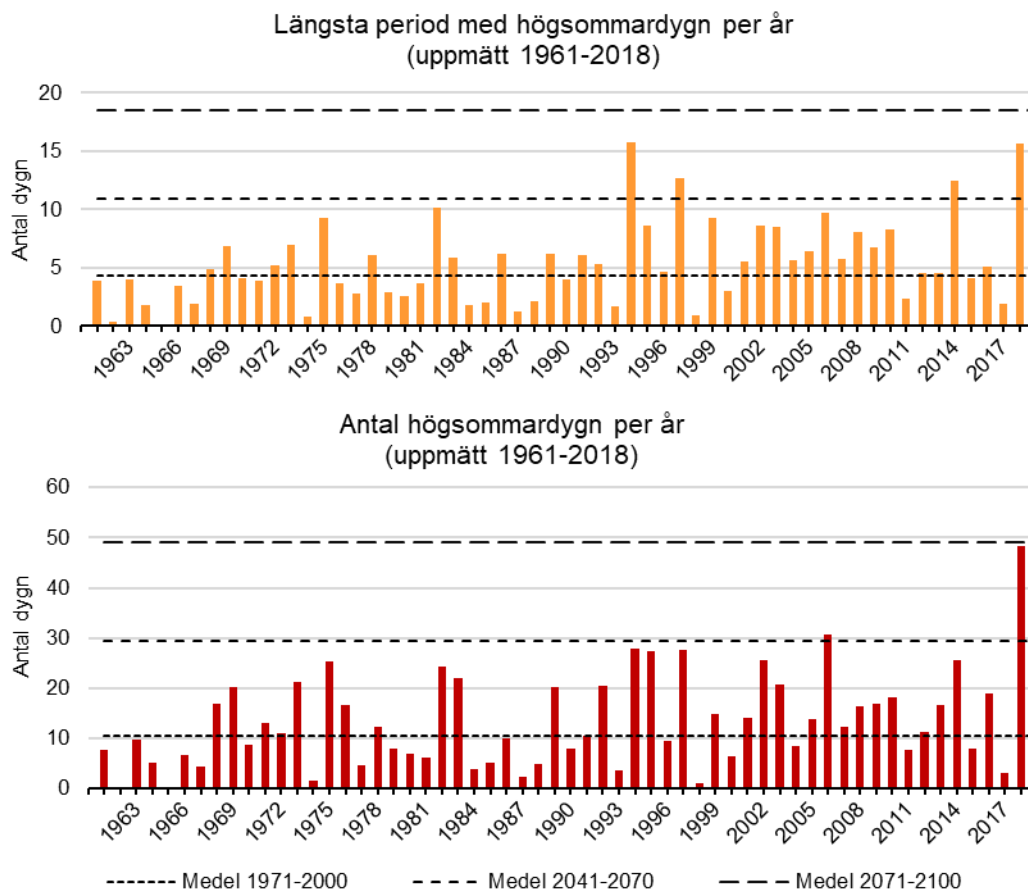
Utöver progressiva förändringar av klimatet leder klimatiförändringar även till att akuta, eller extrema, händelser kan bli allt vanligare och värre. Akuta händelser kan vara begränsade i tid men leda till påtagliga konsekvenser.

5.3.1 Värmebölja och torka

Värmebölja används vanligen som ett begrepp för en längre period med höga dagstemperaturer. I framtiden kan värmeböljor inträffa betydligt oftare i Sverige jämfört med i dag (SMHI, 2024c). Ett sätt att beskriva perioder med höga temperaturer är att studera antalet högsommardygn och längsta period med högsommardygn per år. Med ett högsommardygn menas dygn med maxtemperatur över 25 °C.

Under referensperioden 1971–2000 har längsta period med högsommardygn varit i genomsnitt runt 4 dygn per år och antalet högsommardygn över hela året i genomsnitt cirka 11 dygn per år. Variationen mellan åren är dock stor där vissa extrema år sticker ut, exempelvis 1994 när längsta perioden med högsommardygn uppgick till drygt 15 dygn. Mot mitten av seklet förväntas längst period med högsommardygn öka i snitt med cirka 1 vecka och mot slutet av seklet med cirka 2 veckor. Även antalet dygn, sett över året, med höga temperaturer förväntas öka. Till mitten av seklet beräknas antalet högsommardygn i genomsnitt öka från cirka 11 dagar till 30 dagar. Mot slutet av seklet förväntas antalet högsommardygn ha ökat till nästan 50 dagar, d.v.s. en ökning med nästan 40 dagar jämfört med idag. Både antalet dagar med höga temperaturer och sammanhängande perioder kommer således öka i framtiden.

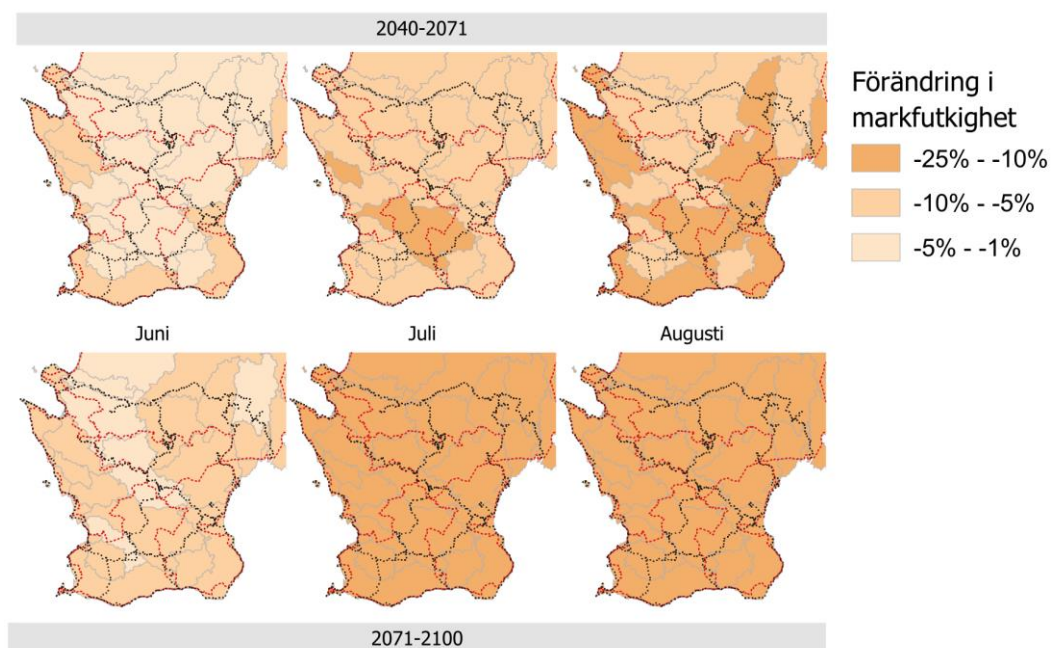
I Figur 5-2 visas längsta period med högsommardygn samt antalet högsommardygn per år mellan perioden 1961-2018, baserat på uppmätta temperaturer för Skåne. Även framtida medelvärde för perioderna 2041–2070 och 2071–2100 för längsta period med och antalet högsommardygn visas. Mot slutet av seklet liknar ett ”medelår” vad som sågs 2018, vilket idag ses som en extremsommar.



Figur 5-2. Längsta period med högsommardrygn samt antalet högsommardrygn per år mellan perioden 1961-2018, baserat på uppmätta temperaturer för Skåne. Även framtida medelvärde för perioderna 2041-2070 och 2071-2100 för längsta period med och antalet högsommardrygn visas.

För att torka ska uppstå krävs en längre period med brist på regn – d.v.s. lite eller ingen nederbörd. För Skåne indikerar data för medelnederbörd (återfinns i bilaga B) att nederbörden generellt kommer öka i framtiden. Det innebär dock inte att risken för torka kommer att minska i framtiden, utan faktorer som förändring i avdunstning och nederbördens fördelning spelar också in.

Med stigande temperaturer kommer avdunstningen att öka vilket motverkar effekten av ökad nederbörd, och kan leda till att vatten i mark och vattendrag minskar, speciellt under sommarmånaderna när ökning av medelnederbörd över lag är låg och ökningen av temperaturer generellt är hög (SMHI, 2012). SMHI (u.å.b) har beräknat förändringen i markfuktighet i ett framtida klimat enligt RCP8,5, Figur 5-3 visar resultaten för sommarmånaderna juni-augusti. Resultatet visar att markfuktigheten sannolikt minskar för samtliga sommarmånader både i ett kortare tidsperspektiv (2041-2070) och i ett längre (2071-2100), med störst minskning i augusti (2041-2070) och juli/augusti (2071-2100).



Figur 5-3. Beräknad förändring enligt RCP8,5 av markfuktighet i procent för Skåne under sommarmånaderna. Övre raden visar förändring fram till perioden 2041–2070 och den nedre fram till perioden 2071–2100.

För rekreativa leder kan värmebölja och torka leda till bland annat att:

- Vattentillgången i brunnar och vattenposter längs leden blir sämre och lägre perioder med uttorkade brunnar.
- Förlängd period med förhöjd brandrisk i skog och mark (se nedan avsnitt)
- Ökad frekvens och förlängd period med eldningsförbud

5.3.2 Brand i skog och mark

Den främsta orsaken till bränder i skog och mark är människors aktiviteter. Risker för att bränder ska uppstå och själva brandförloppet beror också på vädret och vegetationen. Under våren föreligger generellt risk för gräsbränder när fjolårsgräset torkar upp, och risken avtar sedan när nytt gräs börjar växa. Brand i skog förekommer vanligtvis under maj-juli och beror utöver väderförhållanden på vegetationens förhållande. Lövskog är exempelvis fuktigare än barrskog och därmed är spridningspotentialen lägre i lövskog än barrskog (SMHI, 2024d). Av Skånes skogsområden utgörs cirka 60% av lövskog och 40% av barrskog enligt data från MSB (u.å.).

I och med stigande temperaturer och minskad markfuktighet kan torka och brand i skog och mark förväntas öka. MSB (2024a) har tagit fram ett underlag om brandrisk i ett framtida klimat genom att beräkna förändringen av fukthalten i marken och spridningsrisken. Resultatet presenteras som

förändring av högriskperioder (sammanhängande dagar med förhöjd brandrisk). Sammanfattningsvis visar samtliga studerade mått på brandrisk tydliga tendenser till att högriskperioder förekommer mer frekvent, under en längre säsong och är längre. Högrisksäsongens längd är cirka 1–2 månader under referensperioden (1971-2000), och beräknas öka med 2–3 veckor mot mitten av århundradet och cirka 3–4 veckor mot slutet av seklet. Skogsbränder kan få omfattande konsekvenser över stora områden och vara en risk för samhällen, infrastruktur och människor.

För de rekreativa lederna kan brand i skog och mark orsaka bland annat:

- skador på anläggningar (vindskydd, ledmarkeringar etc)
- att markägare inte längre vill upplåta sin mark för leder och vindskydd, eftersom risken för att bränder sprider sig från eldstäder ökar.
- stängda leder efter eventuell skogsbrand

5.3.3 Skyfall och kraftig kortvarig nederbörd

Begreppet skyfall används ofta generellt för kraftig nederbörd under en begränsad tidsperiod. SMHI:s definition av skyfall är ”minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut”. Skyfall och andra kraftiga kortvariga regn, som inte faller inom definitionen skyfall, kan orsaka översvämningar och kraftig markavrinning när naturen eller dagvattenssystemet inte klarar av att hantera regnmängden. Ett varmare klimat i framtiden förväntas ge ökade nederbördsvolymer såväl som förändringar i nederbördsmönster med fler extrema regn och därmed fler skyfall (SMHI, 2024e).

Under referensperioden 1971–2000 förekom kraftig nederbörd (>10 mm) i genomsnitt vid 18 tillfällen per år, utspritt över året med fler tillfällen under sommar- och höstsäsong. Mot mitten av seklet ökar antalet tillfällen till i genomsnitt 22 tillfällen för att till slutet av seklet uppgå till 24 tillfällen, i genomsnitt 2 gånger per månad sett över ett år.

Även mängden regn som faller under extrema eller skyfallsliknande regn förväntas öka i framtiden. Enligt rapporten *Extremregn i nuvarande och framtida klimat* (SMHI, 2017) beräknas nederbördsvolymen för regn med åtkomsttider 5–100 år öka med cirka 20% till mitten av seklet och 40% mot slutet av seklet (Tabell 5-2). Extrema regn förväntas således öka, och bli vanligare, i framtiden.

Tabell 5-2. Tabell med relativa förändringar i regnmängd med återkomsttider 5–100 år för olika varaktigheter för perioderna 2041–2070 och 2071–2100 enligt klimatscenario RCP8,5.

Varaktighet (h)	2041–2070 (%)	2071–2100 (%)
1	22	43
2	21	39
6	23	38
12	21	37
Medel	22	39

Sammanfattningsvis förväntas kraftig och extrem nederbörd öka i framtiden, både antalet tillfällen och regnmängd, vilket leder till ökad risk för konsekvenser kopplat till nederbörd. För de rekreativa lederna i Skåne kan det innebära bland annat att:

- Det blir vanligare med översvämningar vid rastplatser och längs leder
- Markerosion sker längs leder på grund av kraftig yttlig avrinning längs eller tvärs lederna
- Trummor sätts igen eller att översvämning uppstår i anslutning till trummor om de har för liten kapacitet
- Skador på leder eller material (ledmarkeringar, spänger)

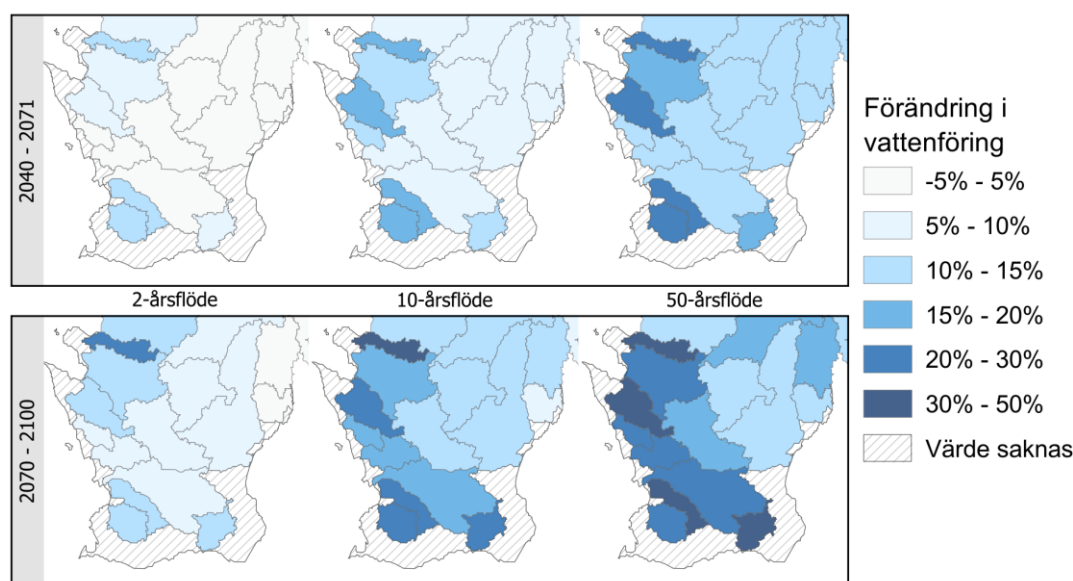
5.3.4 Höga flöden i vattendrag

Normalt är vattenflödet i vattendrag lägre under sommaren. Detta eftersom varma temperaturer gör att en större del av nederbörden avdunstar jämfört med kallare säsonger, samtidigt som vegetationen också tar upp en stor del av den nederbörd som inte avdunstar, vilket gör att mängden vatten som rinner till vattendragen minskar. Variationen av nederbörd under året påverkar även hur flöden i vattendrag varierar över året. Tillfällen med höga flöden sker normalt på vintern eller våren, men till följd av kraftiga och/eller långvariga regn kan flödestoppar inträffa även under sommaren (SMHI, 2012). Vattenmängden i vattendrag varierar över året och klimatförändringarna förväntas påverka vattendragen olika under året (Länsstyrelsen Skåne, 2020).

Enligt *Framtidsklimat i Skånes län* (SMHI, 2015) beräknas de mycket höga flödena (100-årsflöde) i avrinningsområden i nordöstra och västra Skåne öka med cirka 5–15% till mitten av seklet. För övriga områden är situationen relativt oförändrad. Till slutet av seklet förväntas en ökning i hela Skåne, där i nordöstra och västra Skåne kan erfara en ökning på upp emot 40%.

Enligt SMHI:s fördjupade klimatscenariotjänst (SMHI, u.å.b) förväntas mer vanligt återkommande högflöden (2 års återkomsttid) öka fram till mitten av seklet inom avrinningsområden i nordvästra Skåne och södra Skåne, med en ökning mellan 5 och 15%. För avrinningsområden i centrala delarna är vattenföringen nära oförändrad. För högre flöden (10 års och 50 års återkomsttid) ses en ökning i stora delar av Skåne, där de avrinningsområde som erfar en ökning även för 2-årsflöde uppvisar störst ökning för de längre återkomsttiderna. Fram mot slutet av seklet syns en ökning för stora delar av Skåne, där nordvästra och södra Skåne generellt får störst ökning för samtliga återkomsttider.

Sammanfattningsvis visar beräkningar från SMHI att flöden med återkomsttider 2, 10 och 50 år kan förväntas öka i framtiden i stora delar av Skåne, både till mitten och slutet av seklet. Vattenföringen vid större flöden (50-årsflöde) kan förväntas öka mer (större procentuell ökning) än jämfört med de lägre flödena (Figur 5-4).



Figur 5-4. Beräknad förändring i procent, enligt RCP8,5, av vattenföring för tre olika återkomsttider för Skåne. Övre raden visar förändring fram till perioden 2041-2070 och den nedre fram till perioden 2071-2100. Data saknas för Skånes kustområde.

För de rekreativa lederna kan en ökning av höga flöden innebära:

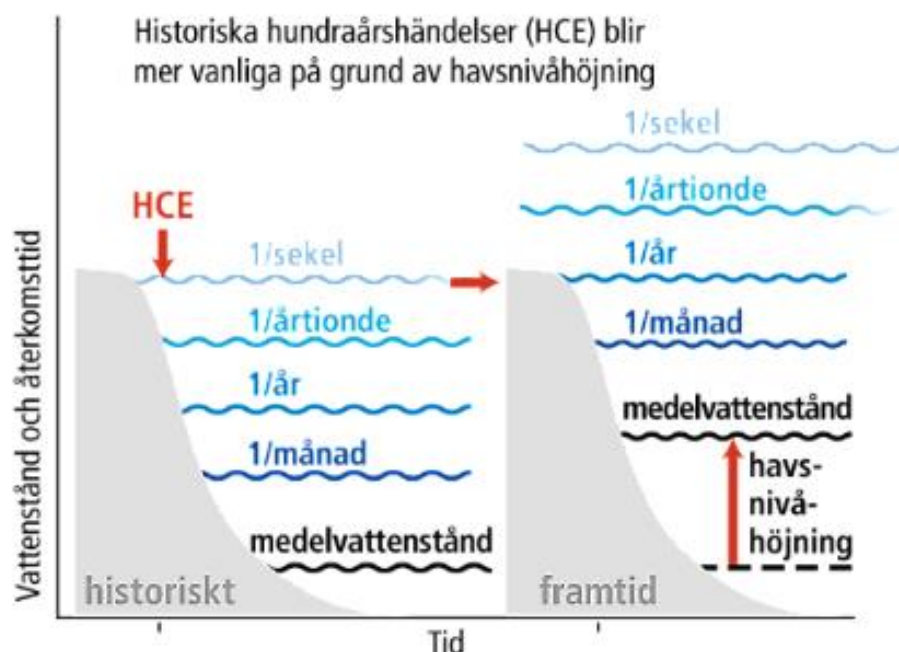
- Ökad markerosion vid leder längs vattendrag
- Större påfrestning vid passager (broar/trummor) över vattendrag
- Fler översvämningar längs vattendrag

5.3.5 Tillfälliga höga havsvattenstånd

I samband med väder och vind kan vattenståndet i havet tillfälligt stiga till nivåer över det normala under en tid, normalt timmar upp till dygn.

Förutsättningar som orsakar dessa högvattenhändelser varierar längs Skånes kust, och beror även på vindriktning, lågtryck i kombination med den storskaliga vädersituationen (SMHI, 2012).

Ofta beskrivs en högvattenhändelses nivå relativt medelvattenytans nivå, det vill säga hur mycket havsytan tillfälligt stiger över det normala under högvattenhändelsen. I takt med att medelvattenståndet stiger på grund av klimatförändringar höjs också utgångsläget för en högvattenhändelse, vilket gör att havet når längre upp på land jämfört med idag vid samma väder. Med ett högre utgångsläge krävs således ett mindre bidrag från vädret för att nå samma nivåer som vid dagens högvattenhändelser. Detta gör att nivåer som uppnås ganska sällan idag kommer att uppnås betydligt oftare på när medelvattenståndet blir högre i framtiden (Figur 5-5) (SMHI, 2023d).



Figur 5-5. Skiss hur havsnivåhöjning påverkar beräknade högvattenhändelser. Högvattenhändelser visas med deras genomsnittliga återkomsttid historiskt och i framtiden (inte skalenlig). Som en konsekvens av den genomsnittliga höjningen av havsnivån beräknas lokala havsnivåer som historiskt inträffat en gång per sekel återkomma oftare i framtiden. Bildkälla: SMHI

SMHI har beräknat högvattenhändelser med olika återkomsttider för olika platser längs Skånes kust där det finns historiska mätserier av havsvattenstånd (SMHI, u.å.c). Nivåerna anges som relativt medelvattenståndet. För att beräkna återkomstnivåer i ett framtida klimat adderas således de beräknade nivåerna för dagens högvattenhändelser från

SMHI med framtida medelvattenstånd för platsen. I Tabell 5-3 visas nivåer för högvattenhändelser år 2050 i RH2000 för återkomsttid 1 år, 10 år och 100 år för 5 platser längs Skånes kust. I bilaga B presenteras motsvarande återkomstnivåer relativt medelvattenståndet.

Tabell 5-3. Högvattenhändelser år 2050 för fem olika stationer i Skåne. Nivåerna är i RH2000.

Återkomsttid	Viken	Barsebäck	Skanör	Ystad	Simrishamn
1 år	141 cm	125 cm	136 cm	126 cm	125 cm
10 år	175 cm	162 cm	167	156 cm	146 cm
100 år	213 cm	184 cm	197 cm	186 cm	177 cm

** Nivåer för 1 års återkomsttid har beräknats av Sweco baserat på data från SMHI, då beräkningar för nivån inte är tillgängliga på SMHI:s hemsida*

Högvattenhändelser kan även ske i kombination med höga vågor, ofta i samband med stormar, vilket ökar risken för erosionsskador på bakomliggande mark. Även om tillfälliga högvatten normalt varar under ett par timmar till dygn kan stora skador uppstå till följd av vågpåverkan eller av själva översvämningen.

För de rekreativa lederna i Skåne kan tillfälliga högvatten medföra bland annat att:

- Tillfälliga översvämningar vid kustnära leder uppstår oftare och blir mer omfattande
- Markerosion längs leder, förstörda leder och bortspolade ledmarkeringar

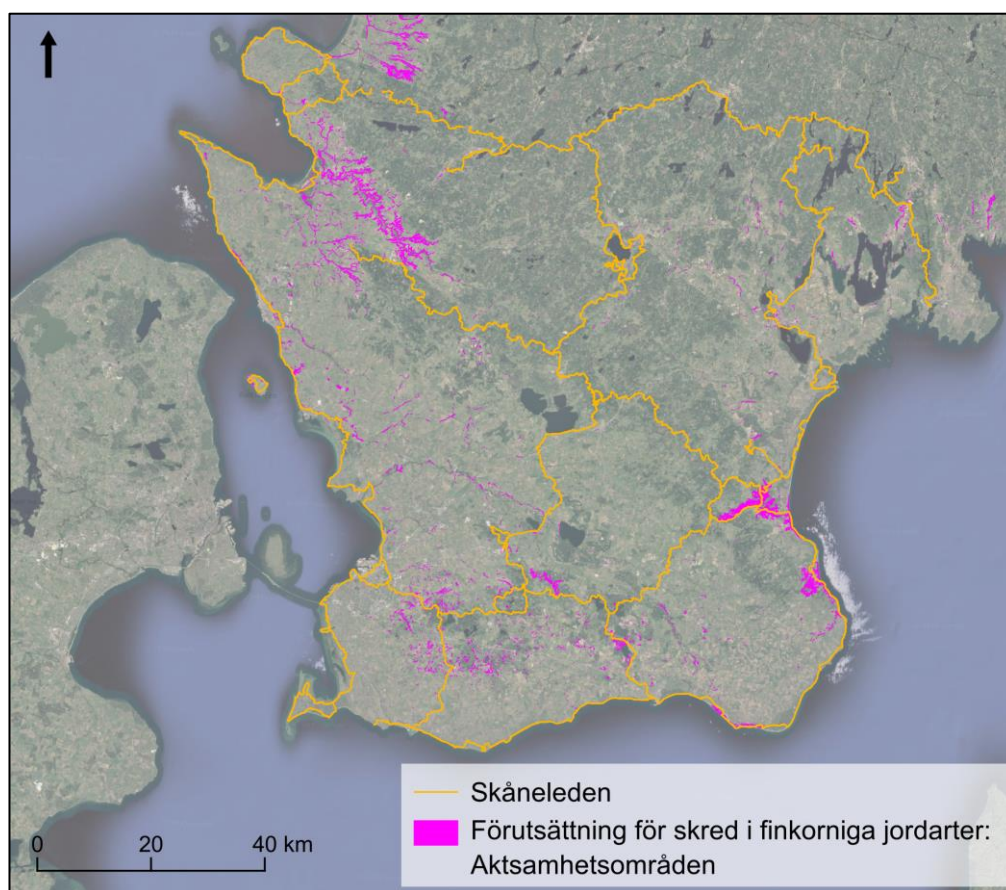
5.3.6 Ras, skred och erosion

Vid ras och skred sker snabba massrörelser i jord eller berg, båda fenomenen kan inträffa utan förvarning. I ett ras rör sig de enskilda delarna, som sand, grus och stenar, fritt i förhållande till varandra under hela förloppet. I ett skred är det en sammanhängande massa av jord eller en större del av en bergsslänt som kommer i rörelse. Skred är vanligast i jordar med silt och lera. Förutsättningarna för ras och skred beror främst på ett områdes topografi, geologi, hydrologi och jordlagrens geotekniska egenskaper, men också på de förändringar och påfrestningar som uppstår genom mänsklig aktivitet och klimatet. (SGI, 2023a)

Erosion är den nednötning och borttransport av sediment i landskapet som orsakas av exempelvis rinnande vatten, vågor och vind. Erosion kan påverka marken så att ett ras eller skred inträffar, exempelvis längs vattendrag, klintkuster eller branta sluttningar.

I samband med intensiva nederbördstillfällen kan slamströmmar, en flytande massa av vatten och jord, uppstå i anslutning till branta bäckraviner eller långa och branta sluttningar. Förutsättningarna för uppkomst av slamströmmar längs en bäckravin eller i en sluttning beror huvudsakligen på vilket vattenflöde som kan uppstå och vilka jordmassor som vattenflödet kan erodera och föra med sig. Slamströmmar är vanligast i fjällkedjan, men kan även inträffa i andra områden (SGI, 2018).

SGU (2022) har tagit fram en översiktlig kartering över områden med förutsättning för skred i finkorniga jordar, där kriterierna baseras på typ av jordart och marklutning. Karteringen visar aktsamhetsområden, där förutsättningar för skred är uppnådda (marken består av lera eller silt och har en lutning >10%). Karteringen visar på större sammanhängande områden i nordvästra Skåne och norr om Simrishamn, se Figur 5-6.



Figur 5-6. Aktsamhetsområde för skred i finkorniga jordarter enligt kartering av SGU.

I takt med klimatförändringarna kan en ökad risk för ras, skred och erosion förväntas i riskområden, då klimatförändringarna påverkar förutsättningar, exempelvis genom (SGI, 2023b):

- Perioder med förhöjda grundvattennivåer och porttryck, vilket ger en försämrad stabilitet i mark och slänter.
- Stigande havsnivåer och högre tillfälliga högvatten som leder till ökad kusterosion, och kan trigga större ras eller skred i branta klintkuster
- Ökade flöden i vattendrag kan orsaka erosion längs vattendraget och utlösa ras eller skred
- Skyfall och kraftiga regn kan leda till översvämningar och slamströmmar, vilket kan ge omfattande ravinbildning
- Torka och sänkta grundvattennivåer, som kan leda till sättningar samt förändrad markstabilitet.

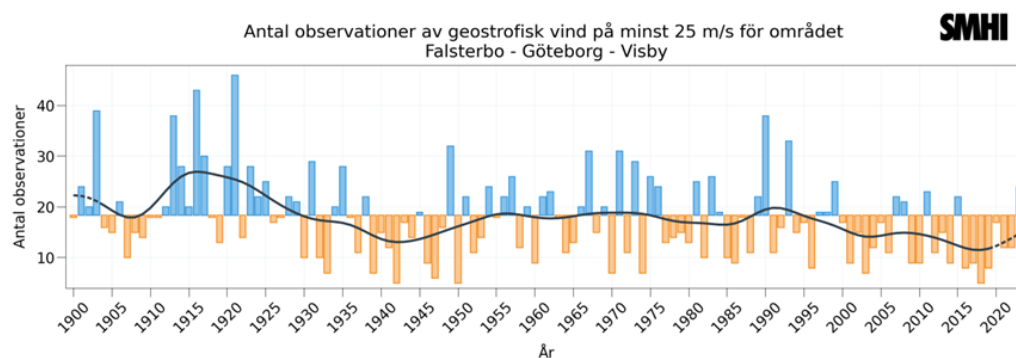
Ras och skred, om de inträffar, kan medföra olika konsekvenser för de rekreativa lederna, till exempel:

- Risk för personskador
- Skadade/förstörda leder och stängda leder
- Förstörd service och anläggningar

5.3.7 Stormar

Kraftiga vindar i samband med stormar och orkaner kan orsaka svåra skador och störningar i samhället. Mycket kraftiga vindar kan bildas dels i samband med storskaliga lågtryck, dels i samband med småskaliga fenomen som tromber och åskväder (SMHI, 2022b).

Historiska data över geostrofisk vind över vindförhållande under 1900-talet (Figur 5-7) visar ingen tydlig förändring över tid, i stället förkommer mer och mindre blåsiga perioder. Inte heller finns det någon entydig prognos för hur vindhastigheten och stormar kommer förändras i takt med klimatförändringarna.



Figur 5-7. Historiska data över antal observationer av geostrofisk vind på minst 25 m/s för södra Sverige.

Vad som styr stormarnas banor, styrka och frekvens beror av många komplexa samband. En varmare havsytta och mer vattenånga i atmosfären till följd av stigande temperaturer gynnar exempelvis utvecklingen av stormar. Samtidigt kan uppvärmningen leda till minskade skillnader mellan varma och kalla luftmassor, vilket spelar stor roll i utvecklingen av intensiva stormar. Det kan i sin tur motverka uppvärmningens förstärkande inverkan på stormarnas utveckling. Sammanfattningsvis kommer det sannolikt även i framtiden förekomma mer eller mindre stormrika år eller årtionden och att detta troligen inte kommer att skilja sig väsentligt från hur det förhåller sig redan i dagens klimat. (SMHI, 2023e)

Klimatförändringarna kan dock leda till kombinationseffekter som i framtiden orsakar större konsekvenser vid stormar, även om stormarnas styrka eller frekvens inte förändras. Mildare och blötare vintrar med ökad markfuktighet ökar risken för vindfällningar av träd vid stormar. En högre medelvattenyta i havet ger ett högre utgångsläge för tillfälliga högvatten vid stormar längs med kusten, vilket innebär att vatten och vågor kan nå längre upp på land och orsaka skador på områden som idag inte är utsatta vid högvatten.

5.4 Sammanfattning klimatrisker

De progressiva förändringarna i klimatet kommer innebära att

- Medeltemperaturen över alla säsonger ökar, där störst förändring ses under vintermånaderna.
- Medelnederbörden ökar över alla säsonger, där störst ökning ses under vinter/vår.
- Medelvattenytan i havet stiger, vilket höjer utgångsläget för högvattenhändelser och kan öka erosionstakten vid sandiga kuster.

De progressiva förändringarna påverkar också frekvensen och storleken av mer akuta händelser som inträffar under en begränsad tidsperiod:

- Risken för värmebölja och torka ökar eftersom medeltemperaturerna ökar, vilket också gör att avdunstningen ökar och markfuktigheten minskar. Även risken för bränder i terrängen ökar med varmare temperaturer och torra perioder.
- Intensiteten av korta kraftiga regn förväntas öka, nederbördsvolymen för regn med åtkomsttider 5–100 år bedöms öka med cirka 20% för perioden 2041–2070.

- Vattenföringen vid höga flöden beräknas öka för både längre och kortare återkomsttider, där ökning är störst för flöden med högre återkomsttid.
- I takt med att medelvattenytan stiger höjs också utgångsläget för tillfälliga högvatten, vilket innebär att framtida högvatten kan nå längre upp på land och påverka större områden.
- Förekomsten av ras, skred och markerosion kan öka i framtiden för riskområden, då klimatförändringarna påverkar förutsättningarna, så som förändrad markstabilitet och ökade flöden i vattendrag.
- I dagsläget finns det ingen entydig prognos hur frekvensen och styrkan av stormar påverkas av klimatförändringarna, sannolikt kommer det förkomma år eller årtionden som är mer eller mindre stormiga, likt idag. Däremot kan påverkan vid stormar bli större i framtiden, exempelvis genom mildare och blötare vintrar med ökad markfuktighet ökar risken för vindfällningar av träd vid stormar

5.5 Konsekvenser för rekreativa leder

Klimatförändringarna innebär en ökad risk för olika typer av natur- och väderhändelser, som alla kan innebära någon typ av konsekvens för de rekreativa lederna. I många fall finns det redan idag en risk för att en händelse inträffar och påverkar lederna, men med klimatförändringarna riskerar händelser att inträffa oftare eller att konsekvensen i sig blir mer omfattande. Redan idag har flertalet kommuner uppgett att bland annat stormar, skyfall och höga flöden har lett till olika typer av konsekvenser för lederna. Den vanligast konsekvensen är att framkomligheten minskar men även större konsekvenser har inträffat, exempelvis bortspolade och avstängda leder.

Ett första steg i klimatanpassningsarbetet är att identifiera riskerna, samt var och vid vilka förutsättningar de föreligger, för att i nästkommande steg definiera vilka konsekvenser som kan uppstå, och vilka möjliga åtgärder som kan minska riskerna. Arbetet med att identifiera risker för ledinfrastrukturen, definiera konsekvenser vid påverkan och lista möjliga åtgärder beror till stor del på platsens specifika förutsättningar. Nedan definieras olika typer av möjliga konsekvenser för lederna, vilka sedan behöver sättas i relation till de platsspecifika förutsättningarna. Konsekvenserna sammanfattas även i Tabell 5-1.

5.5.1 Direkta konsekvenser

Stigande medeltemperatur kan medföra att högsäsongen för lederna blir längre, och därmed ett högre tryck och ökat slitage på leder och rastplatser. Växtsäsongen förväntas förlängas och medför då ett ökat behov av underhåll för att hålla lederna tillgängliga. Längre växtsäsong och högre temperaturer gör även att främmande och invasiva arter kan etablera sig och att vandringslederna kan fungera som spridningsvägar. Samtidigt förväntas vintersäsongen bli kortare och tillfällena med tjäle bli färre, vilket påverkar markens stabilitet under vinterhalvåret.

Ökad medelnederbörd, förändrade nederbördsmönster och i vilken form (snö/regn/hagel) nederbörden faller, gör att ledsträckor som går genom partier som är blöta delar av året kommer bli allt blötare och mer svårframkomliga. Markslitaget kan också förväntas öka av till följd av allt fuktigare förhållanden i marken.

Stigande medelvattenytta i havet innebär att kustnära leder i låglänta områden riskerar att översvämmas i större utsträckning än idag. En stigande medelvattenytta innebär också att erosionstakten längs sandiga kuster förväntas öka, vilket kan medföra att leder längs erosionsbenägna kuster försvinner permanent till följd av accelererad erosion.

Värmebölja och torka kan orsaka försämrad service längs med lederna, med sinande vattentillgång i vattenposter längs lederna och längre perioder med eldningsförbud.

Perioder med **förhöjd brandrisk** kan öka oron hos markägare att bränder oavsiktligt startas av vandrare/cyklister, vilket kan medföra att det i framtiden blir svårare att förlänga eller teckna nya avtal med markägare om vandrare/cyklister ses som en riskfaktor. Om skogsbrand inträffar finns såklart risk för att leder och anläggningar påverkas negativt, men också mer omfattande konsekvenser som hotar större områden, andra värden och i värsta fall människoliv.

Skyfall och kraftig kortvarig nederbörd kan orsaka översvämning av rastplatser eller leder som går genom lågpunkter i terrängen. I brant terräng kan även kraftiga flöden uppstå längs med lederna som orsakar erosion och fysisk skada på leden eller material.

Höga flöden i vattendrag kan orsaka översvämningar av leder och rastplatser i närheten av vattendrag, men också erosion av mark och förstörda passager i anslutning till vattendraget. Beroende på topografi och

markförhållanden kan större ras eller skred utlösas av höga flöden och leda till att en längre sträcka blir oframkomlig och att sträckningar kan behöva dras om.

Högvattenhändelser och vågor i havet kan nå längre upp på land jämfört med idag, då utgångsläget för högvattenhändelsen höjs. Leder som inte tidigare har översvämmats kommer att påverkas, och leder som redan idag är utsatta för översvämnings påverkas allt oftare. Risken för erosion längs med de kustnära lederna ökar, då större vågor kan nå längre in på land.

Ras- och skredrisken bedöms öka inom områden där förutsättningar för ras och skred finns. Ras eller skred kan i värsta fall leda till personskador om ett ras eller skred går när någon människa befinner sig i området. I tillägg kan en längre sträcka av leden förstöras, beroende på omfattning av skredet, och behöva vara stängd en längre period för återställning.

Stormar med höga vindhastigheter kan orsaka vindfällning av träd som, beroende på magnituden av stormen, kan påverka skador och begränsad framkomlighet eller helt stängda leder en längre period efter händelsen inträffar. Längs med kusten kan höga vattennivåer och vågor inträffa som sköljer bort eller översvämmar kustnära leder.

5.5.2 Övergripande konsekvenser

Många av klimatriskerna innebär ett ökat behov av drift och underhåll av lederna och den infrastruktur som är kopplat till lederna, vilket innebär en större kostnad för de olika kommunerna som sköter underhållet av lederna.

Med en ökad sannolikhet för att akuta händelser inträffar oftare kan mer fokus och medel hamna på att reparera skador och återställa lederna, vilket innebär mindre tid och medel till att jobba med det löpande underhållet och förebyggande åtgärder. Redan idag i samband med akuta händelser har vissa av kommunerna behövt prioritera att återställa skador efter akuta händelser, vilket har påverkat den ordinarie driften.

5.6 Åtgärder

Åtgärder för klimatanpassning kan ha olika karaktär, både med avseende på målgrupp för åtgärderna och vilken typ av verksamhet som ska anpassas. För att skapa sig en övergripande bild av arbete med åtgärder i klimatanpassning kan olika åtgärds-kategorier studeras och vilka typer av åtgärder som faller in under respektive kategori. I Tabell 5-4 presenteras olika åtgärds-kategorier, och i Tabell 5-1 sammanställs konsekvenser och åtgärder för olika

klimatrisker. För många av klimatriskerna föreslås åtgärder inom olika kategorier.

Tabell 5-4. Olika typer av åtgärds-kategorier i klimatanpassningsarbetet

	Kategori	Beskrivning
An	Analyserande åtgärder	Åtgärder inom kategorin innebär att samla in och ta fram information för att skapa ett beslutsunderlag för typ av åtgärder som ska genomföras. Till exempel samla in data om kostnad för att reparera och underhålla utsatta ledsträckor.
S	Strategiska/planerande åtgärder	Dessa åtgärder innebär att ta fram en plan för att hantera framtida händelser på ledsträckor – exempelvis ta fram alternativa ledsträckningar om leder tillfälligt eller permanent behöver dras om.
I	Informativa åtgärder	Denna typ av åtgärder kan öka medvetenheten om de klimatrisker som föreligger och få användare att anpassa sitt beteende för att minska risker, exempelvis genom information om eldningsförbud. Informativa åtgärder kan öka acceptansen för att servicen längs lederna under perioder är lägre än den normala standarden. Informativa åtgärder kan också riktas mot markägare för att upplysa om de åtgärder som vidtas för att minska risken för skada, exempelvis vid brandrisk.
F	Fysiska åtgärder	Fysiska åtgärder som syftar till att förebygga och minska skador och konsekvenser, kan vara tekniska och/eller naturbaserad. Exempelvis erosionssäkra slänter längs leder eller utöka antalet säkra eldstäder på rastplatser.
Ac	Acceptera	Vara medveten om riskerna och de konsekvenserna som uppstår, och när de uppstår laga och hantera konsekvenserna.

Tabell 5-1. Sammanställning av klimatrisker, konsekvenser och exempel på möjliga åtgärder. Bokstaven inom parantes för åtgärderna anger vilken itgärdsatergori den faller under.

Klimatrisk	Konsekvenser	Typ av konsekvens	Åtgärder
Ökad medeltemperatur	Förlängd högsäsong, ökat tryck och slitage på lederna och anläggningarna. Ökat behov av skötsel och röjning av vegetation för att hålla lederna och rastplatser tillgängliga. Även risken för att invasiva arter etableras och sprids längs med leder ökar. Ökad risk för torka och försämrade vattentillgång i brunnar	Ökat driftunderhåll och kostnader Minskad service (t.ex. matlagningsmöjligheter, vattenbrist)	Information om minskad vattentillgång och eldningsförbud, tillsammans med förslag på hur man hanterar det, exempelvis om att använda ett stormkök (om eldningsförbudet tillåter). (I) Information till vandrare om risken med invasiva arter och vad man kan göra. (I) Ökad skötsel längs leder, mer frekvent röjning av vegetation under växtsäsong (F)
Stigande havsnivå	Lågt belägna kustnära leder drabbas oftare av översvämningar eller blir permanent översvämmade Leder längs erosionsbenägna kuster försvinner permanent till följd av accelererad erosion.	Tillfälligt stängda leder Ökat behov av tillsyn och underhåll Ökade underhållskostnader Permanent förstörda leder Ökad sårbarhet mot vågpåverkan och erosion	Omdragning - planera för att dra om delar av leder som är speciellt utsatta, genom att studera alternativa dragningar för att kunna göra när det bedöms orimligt att ha kvar leden till följd av ökade skador. (S) Skydda med naturbaserade eller hårda skydd (F) Bevaka och följ upp planer på större kustskydd som kan påverka lederna (An)
Ökad medelnederbörd	Områden blir allt blötare och mer svårframkomliga, vilket ställer högre krav på bland annat spänger Ökad markfuktighet med ökat markslitage som följd Ökad markfuktighet kan leda till ökad risk för vindfällning av träd vid kraftig blåst, då markens stabilitet minskar	Ökat driftunderhåll och kostnader Ökat behov av material (t.ex. spänger)	Längre sträckor med spänger eller markförstärkande åtgärder (F) Ökad skötsel, till exempel rensning av trummor och underhåll av spänger (F) I perioder hålla leden stängd/informera om begränsad framkomlighet och hänvisa till en alternativ dragning (S) (I)

Klimatrisk	Konsekvenser	Typ av konsekvens	Åtgärder
Värmebölja och torka	Vattentillgången i brunnar längs leden blir sämre och lägre perioder med uttorkade brunnar. Förlängd period med förhöjd brandrisk i skog och mark Ökad frekvens och förlängd period med eldningsförbud	Minskad service - vattentillgång, längre period med eldningsförbud Risk för upphävda markavtal från markägare map brandrisk	Inventera brunnar och status på dessa – ger ett framtida underlag för nya brunnar på populära sträckor där behov finns (An) Säkerställa status på eldstäder och anlägga fler säkra eldstäder vid rastplatser. (F) Placera ut regntunnor vid eldstäder för att samla vatten. (F) Information till användare och markägare om eldningsförbud och åtgärder för att minska risker. (I)
Brand i skog och mark	Skador på anläggningar (vindskydd, ledmarkeringar etc) Risk för människors liv/hälsa stängda leder efter eventuell skogsbrand	Ökade kostnader för att återställa efter brand Tillfälligt stängda leder	Information till användare när brandrisk råder, och vad man kan göra för att minska riskerna, eller efter brand om vad man ska tänka på om man vistas i terrängen (I) Uppmana användare att agera och informera om tecken på brand upptäcks. (I) Säkerställa status på eldstäder och anlägga fler säkra eldstäder vid rastplatser. (F)
Skyfall	Översvämningar vid rastplatser och längs leder Erosion av leder på grund av kraftig ytlig avrinning längs eller tvärs leder Igensatta trummor under leder Skador på leder eller material (ledmarkeringar, spänger)	Minskad framkomlighet Tillfälligt stängda leder Permanent skada på leder Ökade kostnader	Inventera trummor och broar för status och få underlag på om/när de behöver förstärkas (An) Erosionssäkra slänter på leder/och leder i branta områden (F) Planera för omdragning av leder i utsatta områden (om möjligt) (S)
Höga flöden i vattendrag	Ökad markerosion vid leder längs vattendrag Större påfrestning vid passager (broar/trummor) över vattendrag Fler översvämningar längs vattendrag	Minskad framkomlighet Tillfälligt stängda leder Permanent skada på leder Ökade kostnader	Inventera i fält leder längs vattendrag - tecken på erosionsskador (An) Erosionssäkra leder längs vattendrag (F) Planera tillfälliga alternativa sträckningar i utsatta områden (S) Planera för omdragning av leder i utsatta områden (S)

Klimatrisk	Konsekvenser	Typ av konsekvens	Åtgärder
Höga havsnivåer	Tillfälliga översvämningar vid kustnära leder uppstår oftare och blir mer omfattande Markerosion längs leder, förstörda leder och bortspolade ledmarkeringar	Minskad framkomlighet Tillfälligt stängda leder Permanent skada på leder Ökade kostnader	Planera för omdragning av leder i utsatta områden – på medel - lång sikt. (S) Kortare sträckor - erosionsskydda (F) Acceptera att översvämningar kommer ske längs kustleder, och jobba för att minska påverkan, exempelvis genom glesare ledmarkeringar (Ac) (S)
Ras och skred	Risk för personskador Skadade/förstörda leder och stängda leder Förstörd service och anläggningar	Permanent skada på led Minskad framkomlighet Ökade kostnader	Information om när leden går genom ett aktsamhetsområde, och vilka förutsättningar som kan utlösa skred (I) Övervaka (i samverkan med lokala aktörer) tecken på skred under riskperioder (An) Plan för alternativa dragningar om ras/skred går längs leden eller det föreligger stor risk för ras (S) Studera om det är lämpligt och möjligt att dra om leden längre sträckor genom högriskområden (S) Information efter ras/skred har gått om fara att vistas i området (I)
Stormar	Fler vindfällningar av träd längsmed lederna	Ökat behov av beredskap efter stormar Minskad framkomlighet	Ökat behov av underhåll efter stormhändelser för att återställa lederna (F) Information om tillfällig begränsad framkomlighet efter en stormhändelse (I)

I beslut om vilken åtgärd som ska genomföras behöver avvägningar göras mellan åtgärdens kostnad och effektivitet. Ibland är åtgärden att vara medveten om riskerna och dokumentera dessa, men att välja att avstå från åtgärd för att nyttan inte kan motiveras med kostnaden, då risken och konsekvensen understiger kostnaderna för att åtgärda. Det kan också vara motiverat att genomföra en åtgärd om den kan bemöta flera olika risker, vilket innebär att leden bli mindre sårbar mot flera olika händelser genom en gemensam åtgärd.

När en åtgärd planeras behöver även det även tas ställning till vilka värden den aktuella ledsträckan har och som kan påverkas av åtgärden. Till exempel för en ledsträcka som går på eller nära stranden är en åtgärd att dra om leden längre inåt land för att minska sårbarheten mot stranderosion och översvämningar. Om leden dras om tappar den dock värdet som finns i dess närhet till havet. Längs vissa sträckor kan det vara oundvikligt att behöva dra om leden för att leden ska vara framkomlig längre fram i tiden. Genom att planera och förbereda för en omdragning, men att sedan avvakta med att dra om leden tills längre fram i tiden gör att ledens ursprungliga värden kan bevaras, om än för en begränsad tid.

För att skapa sig ett underlag inför framtida åtgärdsbeslut kan information samlas in om hur den löpande driftskostnaden för leden ser ut, om det har skett skador längs leden och hur återställningen har påverkat driftskostnaden. Vid beslut om en åtgärd ska sättas in kan åtgärdens kostnad då vägas mot hur driftskostnaden kan tänkas utvecklas i framtiden med en ökad sannolikhet för påverkan på leden.

5.7 Slutsatser – Klimatrisker och dess effekter

- Olika typer av risker kopplat till väderrelaterade händelser föreligger för Skåneleden och cykellederna till följd av klimatförändringarna. Vad konsekvenserna blir för de olika delarna av leden beror på platsspecifika förutsättningar.
- Klimatförändringarna kommer att påverka Skånes klimat, men det finns många komplexa samband och osäkerheter i hur, när, och i vilken omfattning. De progressiva händelserna, som stigande medeltemperatur och stigande havsnivåer, kommer att påverka Skåne i stort. För de akuta händelserna går det inte att säga var eller när de kommer inträffa, snarare att sannolikheten för att de inträffar ökar.

- De progressiva händelserna kommer sannolikt leda till ett successivt ökat behov av underhåll av leden och risken är att de förbises i större utsträckning än konsekvenser av de akuta händelserna, som ofta är lättare att identifiera. De akuta händelserna kan vara kostnadsdrivande för kommunerna en period efter händelsen tills konsekvensen eller skadan är åtgärdad. För att utvärdera hur de olika händelserna påverkar driften och kostnaderna behöver information om olika underhållsåtgärder och kostnader kopplat till olika väderrelaterade händelser sammanställas löpande.
- I arbetet med vad för åtgärd som ska vidtas för en specifik plats bör man göra en avvägning mellan kostnaden att förebygga konsekvensen i så stor utsträckning som möjligt jämfört med att hantera konsekvensen när händelsen inträffar. Det behöver även göras avvägningar om vilka värden leden på en plats ska erbjuda och hur dessa förändras om en åtgärd, till exempel en omdragning av leden, genomförs.
- Klimatanpassning pågår inom många olika sektorer inom samhället, och åtgärder för de rekreativa lederna kan dra nytta av eller vara en del i större klimatanpassningsprojekt som drivs av till exempel andra delar inom kommunen, Trafikverket eller Länsstyrelsen.
- För att möjliggöra väl avvägda beslut inför framtiden om att genomföra en åtgärd eller inte och vilken typ av åtgärd finns ett behov av att kontinuerligt samla in och sammanställa information om löpande driftunderhåll, incidenter och åtgärder och kostnader. Genom att följa kostnadsutvecklingen över tid och samtidigt utvärdera de driftåtgärder som har genomförts fås ett bra underlag inför framtida beslut kopplat till klimatanpassningsåtgärder. Att även följa upp genomförda åtgärder och hur effektiva de är kan hjälpa i beslut om en liknande åtgärd ska genomföras på en annan plats med liknande förutsättningar.
- I enkätsvaren från kommunerna framgår att många har upplevt ökade kostnader till följd av väderrelaterade händelser, samtidigt som endast ett fåtal aktivt har börjat arbeta med klimatanpassning av lederna. Många av kommunerna uppger också att den löpande driften blir lidande av arbetet med att återställa leden efter akuta händelser. Det finns ett behov av att anpassa ledstrukturen, men möjligheten begränsas bland annat av tillgängliga resurser och ekonomi.

6 Riskkartering hav - kustnära sträckor

6.1 Metod

Som ett komplement till den regionala analysen har en riskkartering genomförts för utsatta kustnära leder. Riskkarteringen har gjorts genom att ta fram zoner längs kusten där det finns risk för kronisk erosion respektive översvämningar vid tillfälligt höga vattennivåer. Beräkningar görs för år 2050 och enligt SSP5-8,5.

6.1.1 Erosionsrisk

För att peka ut riskutsatta ledsträckor med avseende på framtida kusterosion har en erosionsbedömning gjorts för Skånes kust. Bedömningen baseras på tillgängligt underlag och överslagsberäkningar.

Screening erosionsrisk

För att göra en första bedömning om var det kan finnas erosionsrisk i anslutning till kustnära leder användes SGU:s kartlager "Strandmaterial". De olika strandmaterialen klassades beroende på eroderbarhet, se Tabell 6-1, och längs sträckor som klassades som eroderbara eller "osäkert" görs bedömningen att det idag eller framtiden kan finnas en erosionsrisk. De klasser som tilldelats klassningen "osäkert" återfinns längs stränder som idag är i huvudsak stabila ur ett erosionsperspektiv, men det i framtiden är svårt att avgöra hur en stigande medelvattenyta påverka erosionen.

Tabell 6-1. Erosionsklassning utifrån strandmaterial

Material	Erosionsbenäget
Blockrik moränya	Osäkert
Flack strand (huvudsakligen sand och organiskt material)	Ja
Hamnar, fyllning	Nej
Klippkust (hårt berg)	Nej
Hårt berg och klapper (huvudsakligen sten och block)	Nej
Klapper (sten och/eller block)	Nej
Klintkust (jord, lera till block). Strandplan sand, grus, sten och block	Ja
Klippkust (löst sedimentärt berg). Strandplan sand, grus, sten och block	Osäkert
Sand, grus	Ja
Åmynning, (huvudsakligen lera till sand)	Osäkert

För att filtrera ut de kuststräckorna där Skåneleden eller cykelleder går kustnära samt som har en nutida eller framtida erosionsrisk skapades en buffertzona på 100 m längs de sträckor som klassats som erosionsbenägna eller osäkra. I de områden där ledsträckningarna faller inom buffertzonen kan lederna vara riskutsatta för erosion, och dessa områden studeras vidare i nästkommande steg av riskkarteringen.

Bedömning framtida erosion (kronisk)

Metodiken bygger på två grundprinciper och antagande för erosion:

- Den historiska erosionstakten antas fortsätta i samma takt även framåt i tiden. Stränder som historiskt sett har varit utsatta för erosion antas således fortsatt ha en nettoförlust av sediment, och vice versa för stränder som har upplevt ackumulation. Vidare antas förändringshastigheten vara linjär över tid.
- I takt med att medelvattenytan stiger antas strändernas utveckling kunna beskrivas med Bruuns lag, en konceptuell modell som ger en prognos av strandlinjens tillbakadragning i takt med att medelvattenytan stiger och baseras på kustens topografi och vågklimat.

Historisk erosion

Uppskattning av hur stor den historiska erosionen är längs de kuststräckor som klassats som erosionsbenägna har gjorts med hjälp av SGU:s kartlager *Erosionsförhållanden på stranden* och historiska ortofoto. För de stränder som SGU har bedömt som stränder med långsam eller betydande erosion samt stränder med ackumulation har vegetationslinjens förändring mellan 2004 och 2024 uppskattats utifrån flygfoto från 2004 och 2024. Förflyttningen är i m/år, och är ett medelvärde av förändringen längs med ett antal transekter för ett strandavsnitt.

Längs många av sträckorna kan vegetationslinjen visa på en ackumulation, medan själva strandplanet tycks av minskat eller tvärt om, vilket försvårar bedömningen av historisk erosion. Även mänskliga förändringar i kustlandskapet påverkar bedömningarna och kan även påverka framtida erosionsmönster. Det är således svårt att på en alltför övergripande nivå kategorisera processer som är styrda av både regionala och lokala förhållanden och där tillgången till data, både över tid och rum, är begränsad. De historiska erosionstakter som används i föreliggande riskkartering måste därför tolkas med försiktighet.

Effekter av medelvattenytans höjning

Uppskattningen av hur medelvattenytans höjning påverkar erosionen längs de studerade kuststräckorna har gjorts med hjälp av Bruuns lag. Bruuns lag är en förenklad konceptuell modell, men idag den enda metod att tillgå för att uppskatta erosion till följd av havsnivåhöjningar utan att använda sig av komplexa beräkningsmodeller.

Bruuns lag ger en prognos av strandlinjens tillbakadragning till följd av stigande havsnivåer och baseras på höjningen av medelvattenytan under den studerade tidsperioden och strandprofilens lutning, som beror av det lokala vågklimatet. Med hjälp av ekvationen nedan har erosionen (i meter strandbredd) längs kusten uppskattats fram till år 2050. R är kustens tillbakadragning (erosion) i meter, S är medelvattenytans höjning och $\tan\beta$ är strandprofilens lutning.

$$R = \frac{S}{\tan\beta}$$

Medelvattenytans höjning har hämtats från SMHI för Skånes kustkommuner. För enklare beräkningar har medelvärdet av medelvattenytans höjning fram till 2050 använts för hela Skånes kust. För strandprofilens lutning har djupdata använts för att uppskatta lutningen.

Det bör poängteras att Bruuns lag i praktiken inte är direkt applicerbar på stora delar av kusten, då ett antagande i Bruuns lag är att hela strandprofilen består av sand, både inåt land från stranden och under vattnet. I Skåne förekommer stränder med sand på strandplanet medan undervattensprofilen kan domineras av grövre material. På samma sätt förekommer sandiga stränder där marken bakom stranden domineras av exempelvis morän. Profiler som domineras av block, sten och annat mindre erosionsbenäget material har generellt en lägre känslighet för erosion jämfört med rena sandprofiler. Det finns en risk att Bruuns lag överskattar den framtida erosionen längs denna typ av profiler, dock är det osäkert hur dessa typer av stränder svarar på en höjning av medelvattenytan.

Total kustlinjeförflyttning

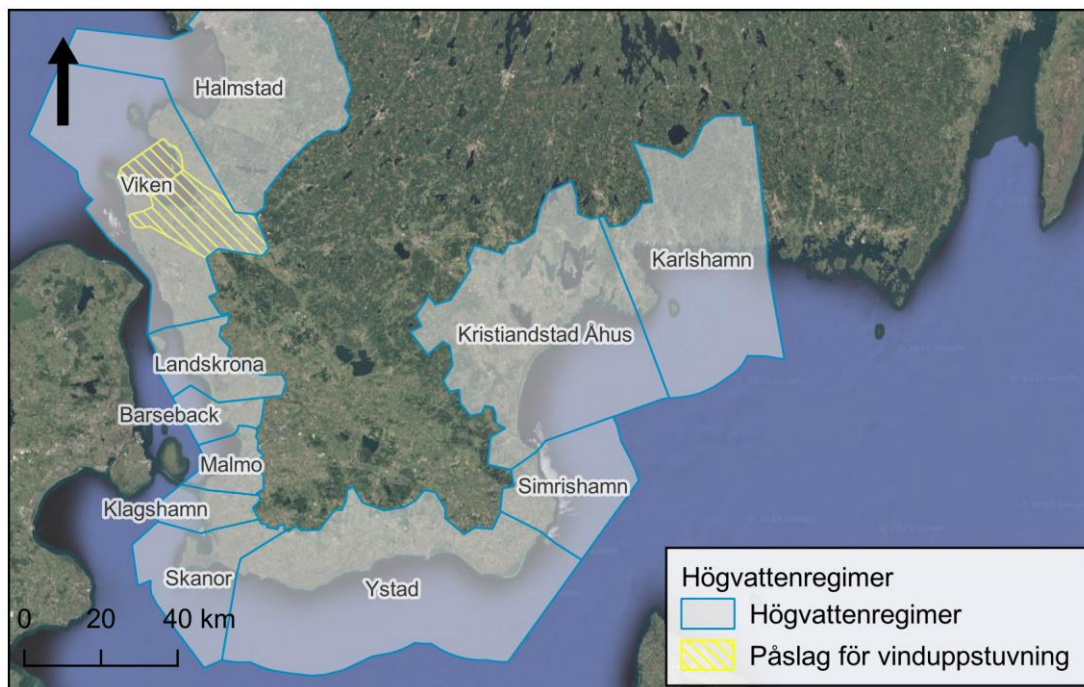
Den totala kustlinjeförflyttningen fram till 2050 beräknades genom att summera den historiska erosionstaktens bidrag till 2050 och effekten av den prognostiserade havsnivåhöjningen fram till 2050. Därefter har strandlinjen buffrats ett avstånd motsvarande den totala beräknade kustlinjeförflyttningen år 2050 plus ett avstånd om 10 m för att inkludera

osäkerheter i ledens läge längs kusten, vilket resulterar i en riskzon för erosion. Riskzonen har därefter överlagrats med leddragningen. Ledsträckor som hamnar inom riskzonen får klassningen ”riskutsatta” med avseende på kronisk erosion.

6.1.2 Översvämningsrisk

För översvämningsrisk har fyra olika riskzoner tagits fram för Skånes kust, baserat på nivåer för återkomsttider motsvarande 1 år, 10 år, 100 år samt 100 år+0,4 m. 0,4 m i den sistnämnda motsvarar Länsstyrelsens rekommenderade säkerhetsmarginal för bland annat vågpåverkan.

Nivåerna för de olika återkomsttiderna varierar geografiskt längs med Skånes kust beroende på lokala förhållanden. Den geografiska indelningen följer de högvattenregimer som gjorts av Sweco (2022) på uppdrag av MSB. Återkomstnivåerna för respektive högvattenregim har därefter hämtats från SMHI (u.å.c) där beräkningar finns tillgängliga, för övriga stationen har nivåer hämtats från MSB (2018). Högvattenhändelsernas nivåer anges relativt medelvattenståndet, varför framtida medelvattenstånd år 2050 har adderats till nivåerna. Högvattenregimerna visas i Figur 6-1 och nivåer i RH2000 i Tabell 6-2.



Figur 6-1. Indelning i högvattenregimer längs Skånes kust.

Tabell 6-2. Högvattenhändelser med återkomsttider 1–100 år för respektive högvattenregim. För högvattenregimer med blå markering har värden hämtats från MSB (2018) och för gul markering av värden hämtats från SMHI (u.å.c)

Återkomsttid/ Högvattenregim	1 år* (cm)	10 år (cm)	100 år (cm)	100 år+0,4m (cm)
Halmstad***	149	217	281	321
Viken**	141	175	213	253
Landskrona***	125	160	198	238
Barsebäck**	125	162	184	224
Malmö***	127	164	186	226
Klagshamn**	124	156	180	220
Skanör**	136	167	197	237
Ystad**	126	156	186	226
Simrishamn**	125	146	177	217
Kristianstad***	118	136	166	206
Karlshamn***	118	133	152	192

* Nivåer för 1 års återkomsttid har beräknats av Sweco baserat på data från SMHI, då beräkningar för nivån inte är tillgängliga på SMHIs hemsida

** Nivå hämtad från SMHI

*** Nivå hämtad från MSB (2018)

Översvämningsutbredningen i landskapet för respektive återkomstnivå och högvattenregim har hämtats från Scalgo Live, och visar vilka markområden som översvämmas vid en viss nivå. Översvämningsutbredningen har därefter överlagrats med ledsträckningen, och ledsträckor längs kusten som ligger lägre än de olika återkomstnivåerna har tilldelats olika riskklasser beroende på vilken återkomstnivå som överstiger ledens nivå (Tabell 6-3).

Tabell 6-3. Riskklassning beroende på återkomstnivå för kustöversvämningar

Händelse	Riskklass
1 år	4 (hög)
10 år	3 (medel – hög)
100 år	2 (låg – medel)
100 år + 0,4 m	1 (låg)

6.2 Resultat

Resultatet av riskkarteringen presenteras i Tabell 6-4 och Tabell 6-5 samt Figur 6-2 - Figur 6-5. Resultatet visar att SL – Öresund och SL – Sydkust har störst andel ledsträcka (tillika längst sträckning) inom riskområde för erosion och riskområde för översvämning. Större kartor presenteras i bilaga 3.

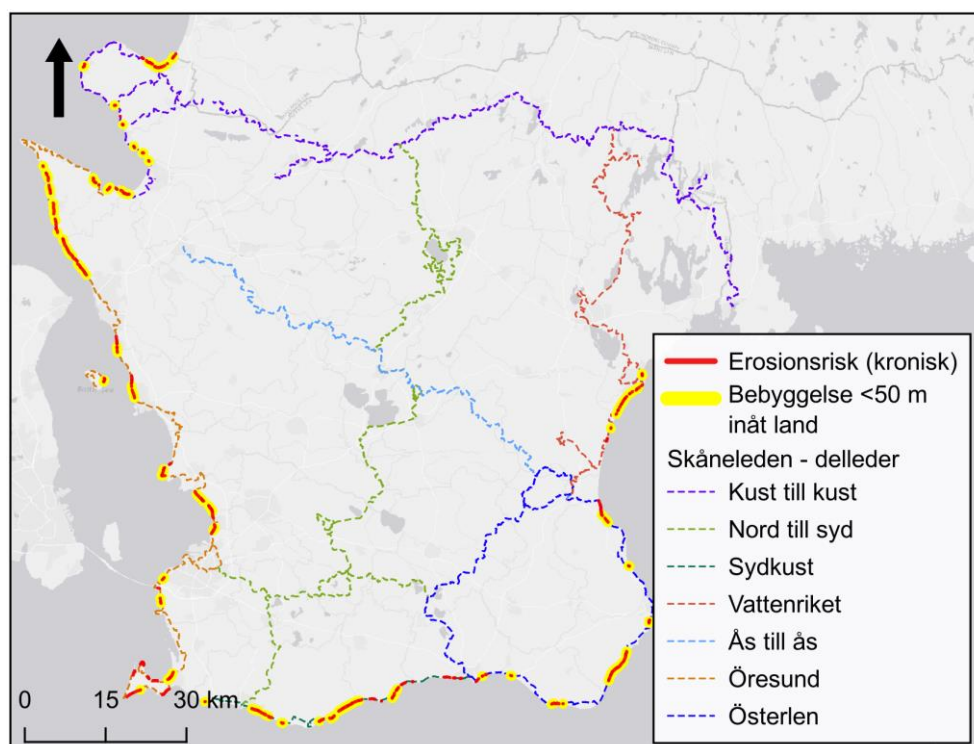
Tabell 6-4. Kronisk erosionsrisk från hav längs med utsatta ledsträckor.

	Erosionsrisk, kronisk (km)	Andel av total ledsträcka
Skåneleden		
Öresund	43,5	15%
Kust till kust	5,9	2%
Österlen	12,8	7%
Vattenriket	4,5	2%
Sydkust	15,9	23%
Totalt	82,7	
Cykelleder		
Kattegattleden	5,4	1%*
Sydkustleden	10,9	4%
Totalt	16,3	

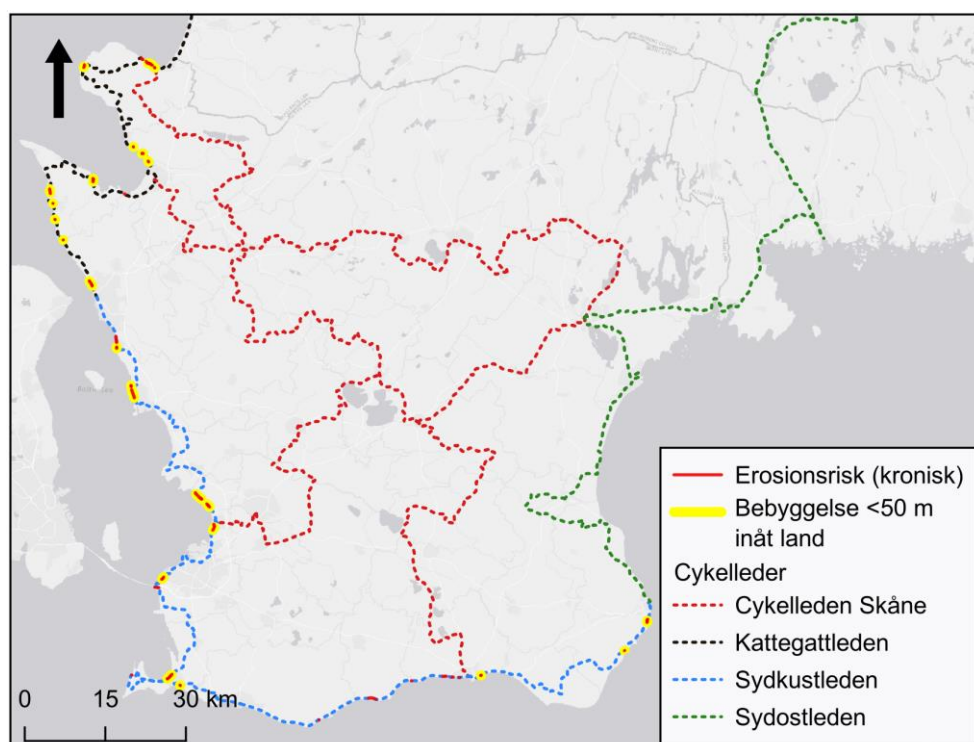
*Av leden i Skåne

Tabell 6-5. Längd av respektive delled som riskerar att påverkas av översvämning från hav vid högvatten-händelser. Visas som ackumulerad sträcka, d.v.s. i längden för exempelvis riskklass 2 ingår längden påverkad sträcka i riskklass 4 och 3 plus tillkommande för riskklass 2.

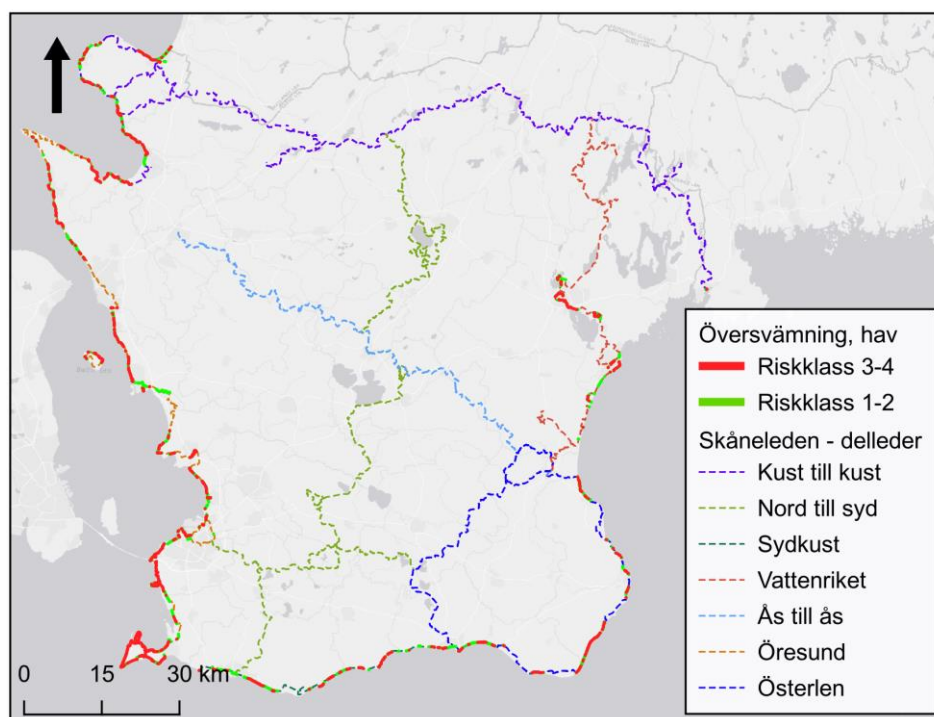
Återkomsttid Riskklass	1 år klass 4 (km)	10 år klass 3 (km)	100 år klass 2 (km)	100år+0,4 m klass 1 (km)	Andel av total ledsträcka
Skåneleden					
Öresund	48,4	73,4	91,7	116,3	41%
Kust till kust	6,2	10,8	17,4	28,0	8%
Österlen	7,1	11,4	17,7	24,1	13%
Vattenriket	8,5	10,4	13,5	19,5	10%
Sydkust	5,7	8,5	12,6	23,4	34%
Totalt	75,9	114,5	153,0	211,4	
Cykelleder					
Kattegattleden	4,2	8,9	16,6	25,7	5%
Cykelleden Skåne	1,1	1,1	1,2	1,6	0%
Sydkustleden	8,1	25,4	35,8	59,8	18%
Sydostleden	4,1	5,7	8,3	10,8	2%
Totalt	17,5	41,1	62,0	97,9	



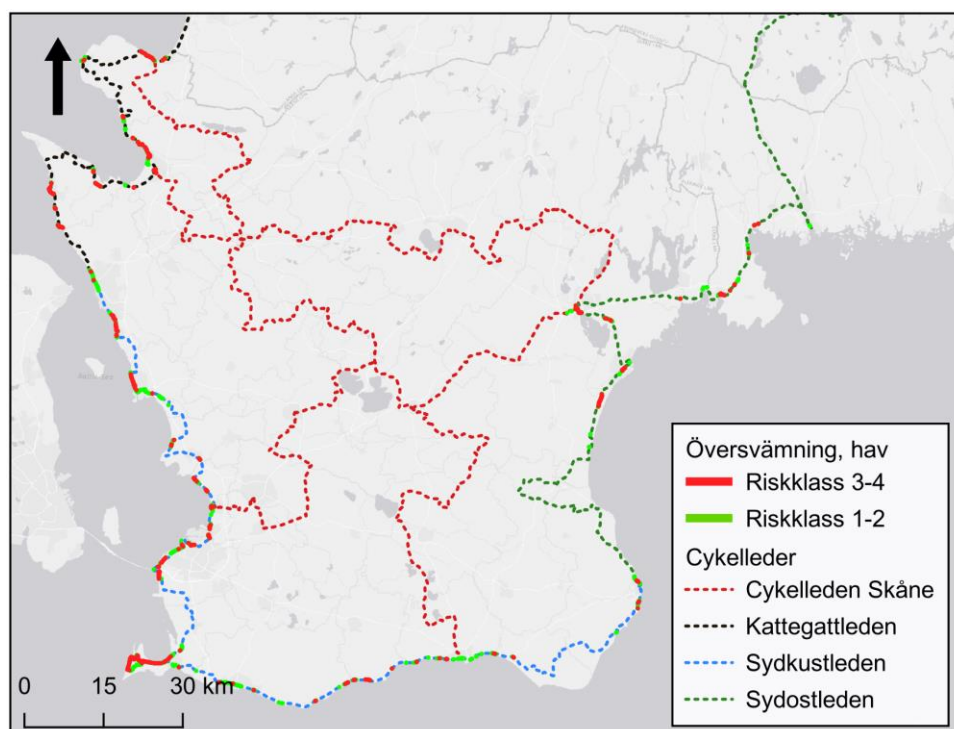
Figur 6-2. Riskutsatta sträckor längs Skåneleden med avseende på kusterosion till följd av stigande medelvattenyta



Figur 6-3 Riskutsatta sträckor längs cykellederna med avseende på kusterosion till följd av stigande medelvattenyta



Figur 6-4. Riskutsatta sträckor längs cykellederna med avseende på översvämning från hav.



Figur 6-5. Riskutsatta sträckor längs cykellederna med avseende på översvämning från hav.

Erosionen till följd av stigande havsnivåer innebär att landområden där leden går kustnära riskerar att försvinna, och nya ledsträckningar kan behövas för att möjliggöra sammanhängande leder. För områden längs kusten där marken utgörs av naturområden finns möjlighet att låta leden

flytta inåt land i takt med att stranden retirerar, och på så sätt även i framtiden erbjuda kustnära vandrings- och cykelleder längs havet. I områden där bebyggelse ligger nära havet finns däremot en risk för kustzonsinklämning (*eng: coastal squeeze*), vilket innebär att naturområden kläms in mellan havet och bakomliggande bebyggelse. I dessa områden kommer det i framtiden eventuellt inte vara möjligt att dra leden längs havet beroende på hur erosion utvecklas, och omdragning kan bli aktuella.

Längs cirka 38 km av de kustnära lederna ligger sammanhängande bebyggelse mindre än 50 m inåt land från leden, se Figur 6-2 och Tabell 6-6.

Tabell 6-6. Ledsträckor där bebyggelse är 50 m eller mindre inåt land från en riskutsatt ledsträcka

Skåneleden	Sträcka med bebyggelse <50 m inåt land (km)	Andel av total ledsträcka
Öresund	19,0	7%
Kust till kust	3,1	1%
Österlen	5,3	3%
Vattenriket	3,2	2%
Sydskust	8,0	12%
Totalt	38,6	
Cykelleder	Sträcka med bebyggelse <50 m inåt land (km)	Andel av total ledsträcka
Kattegattleden	4,1	3%
Sydskustleden	6,3	2%
Totalt	10,3	3%

7 Platsspecifik analys, Skåneleden Simrishamn – Blentarp

7.1 Metod

För att analysera klimatrisker längs den studerade sträckan har underlag som finns öppet tillgängligt använts samt resultat från riskkarteringen av kustnära sträckor. Analysen har gjorts i GIS och bygger på att ledsträckan överlagras med karteringslager som används för att bedöma olika klimatrisker. I bedömningarna har även information från enkätsvar om hur tidigare väderrelaterade händelser har påverkat ledsträckan vägts in. Nedan redogörs för vilka underlag som ligger till grund för bedömningarna. I kapitel 10 finns hänvisning till var underlagen kan hämtas.

Tabell 7-1. Underlag för bedömning av klimatrisker längs ledsträckan samt riskklassning

Klimatrisk	Underlag	Klassning
Ras och skred	Förutsättningar för skred i finkorniga jordarter, buffer 50 m runt akksamhetsområde	Risk/ingen risk
Kusterosion	Resultat från riskkartering kustnära sträckor (se avsnitt 6.1)	Risk/ingen risk
Kustöversvämningar	Resultat från riskkartering kustnära sträckor (se avsnitt 6.1)	Riskklass 1-4
Nederbörd	Beskrivs nedan	Riskklass 1-4
Höga flöden	Beskrivs nedan	Riskklass 1-4
Stormar/kraftiga vindar	Markytor skog, topografiska kartan	Risk/ingen risk
Brandrisk	Brandbränsleklassificering, beskrivs mer ingående nedan	Riskklass 1-3

Nederbörd

Påverkan på ledsträckan från till nederbörd, både skyfall och perioder med ihållande nederbörd, kan ha många olika orsaker:

- Lågpunkter i terrängen kan dels fyllas upp vid kraftig nederbörd och skapa översvämningar. I naturmark kan översvämningens omfattning minskas av att vattnet kan infiltrera i marken. Översvämningar kan också uppstå i lågpunkter och låglänta områden vid ihållande nederbörd när markfuktigheten redan är hög.

- Om det finns ett lågstråk eller dike i anslutning till lågpunkterna kan vattnet ledas bort, vilket också påverkar översvämningsutbredningen.
- Vid ihållande nederbörd under en längre tid kan höga flöden uppstå under en längre period i vattendrag. När flödet ska passera trängre passager, till exempel en trumma eller bro kan översvämnningar uppstå uppströms passagen. Även markerosion kan ske i anslutning till passagen.
- Höga flöden kan även uppstå på markytan och i vattendrag i samband med skyfall, speciellt i branta områden.

För att analysera risker kopplat till nederbörd och dess påverkan på lederna har flödeslinjer och lågpunkter från Länsstyrelsen Skåne, samt hydrografilinjer (vattendrag) från Lantmäteriet använts.

Hydrografilinjer från lantmäteriet har använts för att sammanställa var vattendrag korsar leden, vilket ger en bedömning för var det kan föreligga risk för passager (broar och trummor).

För att ta höjd för osäkerheter i ledsträckans läge har denna buffrats 10 m på varje sida.

Lagret med flödeslinjer visar flödesvägar i terrängen och är klassade beroende på storleken på uppströms avrinningsområde.

Flödesbegränsningar så som trummor finns inte med i lagret. För flödeslinjerna skapas en buffertzona beroende på avrinningsområdets storlek. Riskklass tilldelas beroende på avrinningsområdets storlek (Tabell 7-2).

Tabell 7-2. Storlek på buffertzona och riskklassning för flödeslinjer

Avrinningsyta (ha)	Buffert (m)	Riskklass
5-10	2,5	1 (låg)
10-50	2,5	1 (låg)
50-100	5	2 (låg-medel)
100-200	5	2 (låg-medel)
200-500	10	3 (medel-hög)
500-1000	15	4 (hög)
>1000	15	4 (hög)

Lagret med lågpunkter visar lågpunkter i terrängen där vatten kan ställa sig vid nederbörd, lågpunkterna är riskklassade beroende på vilket djup som kan uppstå i lågpunkten (Tabell 7-3). Beroende på vattendjup tilldelas en riskklass, (vilket är den informationen som finns tillgänglig i lagret).

Tabell 7-3. Riskklassning för lågpunkter

Djup (m)	Riskklass	
0,1–0,5	1	(låg)
0,5–1	2	(låg-medel)
1–1,5	3	(medel-hög)
1,5–2	4	(hög)
2–2,5	4	(hög)
>2,5	4	(hög)

Områden inom ledsträckans buffertzoon som överlappar med ytor från flödesvägar och lågpunkter tilldelas riskklass enligt tabellerna ovan.

Höga flöden

För att analysera risker kopplat till höga flöden och dess påverkan på lederna kan översvämningskarteringar för vattendrag användas om sådana finns. I det aktuella området finns inte några karteringar tillgängliga. I stället har en svämplansanalys från Länsstyrelsen Skåne använts. Datamängden visar beräknad mittfåra för ett vattendrag, och svämplan motsvarande 1,5 m och 2,5 m över mittfåran, d.v.s. områden som översvämmas om vattennivån i vattendraget är 1,5 m respektive 2,5 m över mittfåran. Endast vattendrag med ett avrinningsområde på minst 500 ha ingår i datamängden.

Datamängden har överlagrats med buffertyta för ledsträckan (10 m på varje sida) och områden som överlappar har tilldelats riskvärde enligt Tabell 7-4.

Tabell 7-4. Storlek på buffertzoon och riskklassning för svämplan.

Svämplansyta	Riskvärde	
2,5m + 5 m bredd buffer	1	(låg)
+2,5 m	2	(låg-medel)
+1,5 m	3	(medel-hög)
Mittfåra	4	(hög)

Brandrisk

För att bedöma potentiell brandrisk har underlaget *Brandbränsleklassificering* från MSB använts. Underlaget visar brandbenägenheten i form av vegetationstyp och andra ytor, baserat på Nationella marktäckedata. Beroende på vegetationstyp och dess brandegenskaper har olika riskklasser tilldelats (Tabell 7-5).

Tabell 7-5. Riskklassning för brandrisk baserat på vegetationstyper.

Klasser i skikt med skogsmark	Brandrisk	Risiklass
Barrskog, lav och risdominerad	ja	Hög
Barrskog, mossor och risdominerad	ja	Hög
Barrskog, örtdominerad	ja	Medel
Löv eller blandskog, utan örtvegetation	ja	Medel
Löv eller blandskog, med örtvegetation	ja	Medel
Trädklädd torvmark, talldominerad	ja	Medel
Trädklädd torvmark, utan tall	ja	Medel
Öppen vattenyta	nej	Ingen
Hårdgjord mark, byggnad	nej	Ingen
Hårdgjord mark, väg	nej	Ingen
Hårdgjord mark, ej byggnad eller väg	nej	Ingen
Övrig öppen mark utan vegetation	nej	Ingen
Klasser i skikt med öppen mark	Brandrisk	Risiklass
Hygge, bart	ja	Hög
Hygge, med gles vegetation	ja	Hög
Hygge eller öppen mark med låga träd eller buskar	ja	Hög
Åkermark, brukad	nej	Låg
Öppen vegeterad mark, hävdad	nej	Låg
Öppen vegeterad mark, ej hävdad	ja	Medel
Myrmark, mossdominerad	ja	Låg
Myrmark, med fältskikt	ja	Medel
Övrig öppen våtmark	ja	Medel

I bedömning av brandrisk antas rastplatser vara den huvudsakliga orsaken till en brand. Rastplatserna har buffrats 100 m (cirkel med diameter 200 m) och överlagrats med brandbränsleklassificeringen. Riskvärdet för rastplatsen baseras på den brandbränsleklass med störst area inom cirkeln.

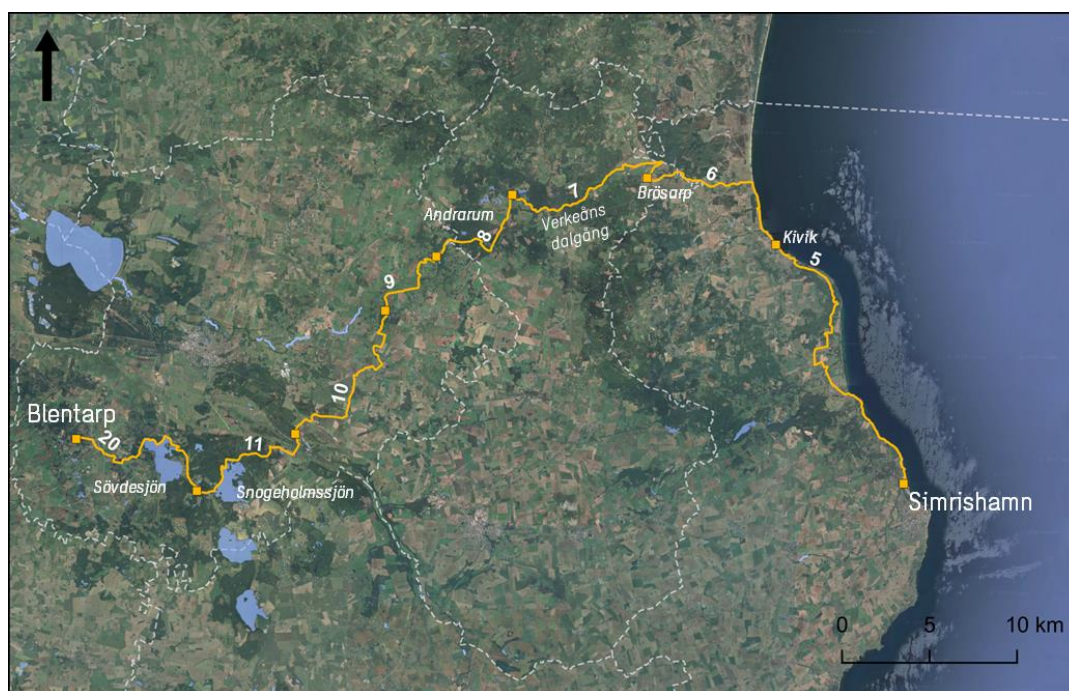
7.2 Studerad ledsträcka

Totalt är studerad ledsträcka cirka 90 km och utgörs av Skåneleden Österlen etapp 5–11, samt en kortare sträckning på Nord till Syd, etapp 20.

Sträckningen går från Simrishamn till Blentarp (Figur 7-1). Sträckan går norrut längs med kusten från Simrishamn, förbi Kivik och norrut till Verkeåns utlopp där leden viker inåt land. Leden följer därefter Verkeån över Ravlunda skjutfälts öppna marker vidare till Brösarp. Öster om Brösarp går leden genom ett skogslandskap längs med Verkeåns dalgång. Vid Andrarum viker leden av mer åt söder och över mer öppna marker, åkrar och ängar

innan den kommer in mot Fyledalen och skogen vid Snogeholmssjön och Sövdesjön. Sista sträckan går genom ett odlingslandskap och mindre skogspartier innan den avslutas i ett skogsområde väster om Blentarp.

Leden går genom ett varierat landskap med olika förutsättningar, branta skogspartier, mer flackt åkerlandskap, längs med kusten, vattendrag och sjöar, vilket innebär att riskbilden för olika typer av händelser varierar längs leden.



Figur 7-1. Delsträcka som studeras i föreliggande kapitel.

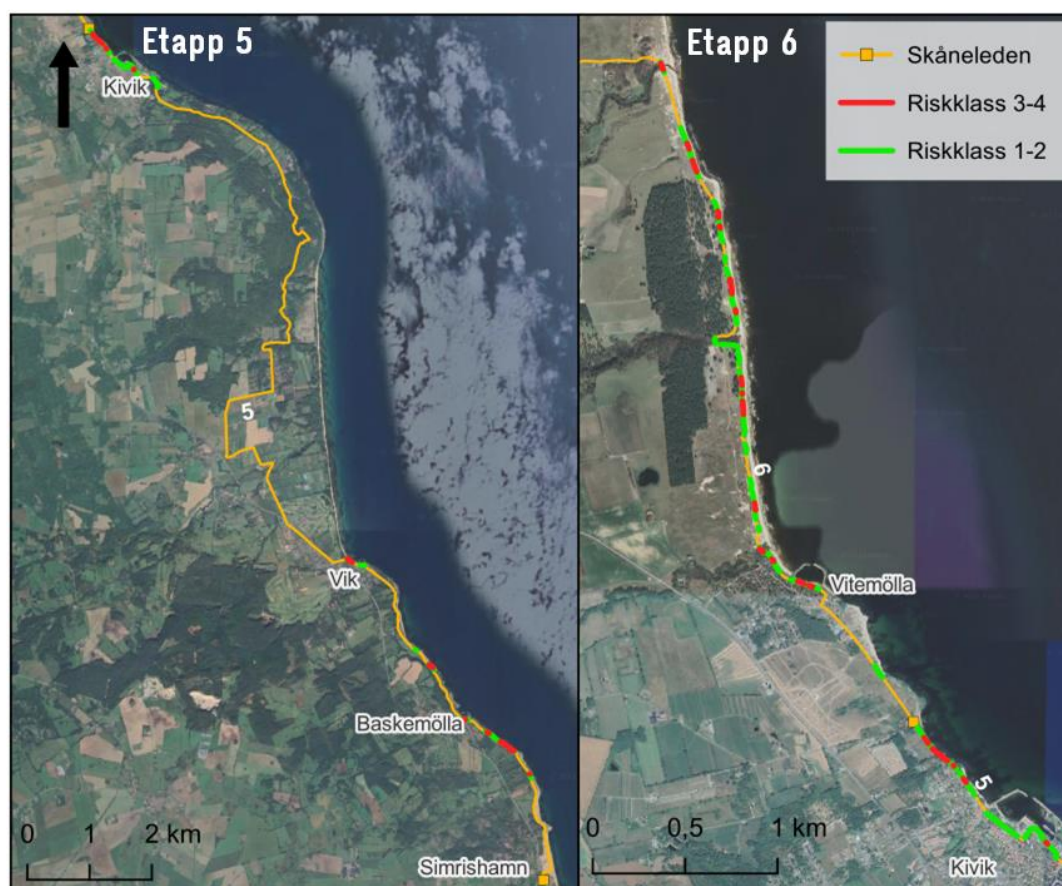
Enligt Stiftelsen Skånska Landskap har det längs leden varit problem längs Verkeåns dalgång, där höga flöden har orsakat erosion i strandbrinken, som påverkar ledens framkomlighet och säkerheten i området, med avseende på rasrisk. Längs vissa delar av Verkeån har leden flyttats från nere i dalgången till upp på höjden. Problem uppstår även längs Sövdesjöns norra del och utloppet från Snogeholmssjön till Sövdesjön. Här har det varit problem med att det blir blött i markerna och vid övergångar över vattendrag. Längs kusten, framförallt norr om Vitemölla och vid Vik, har erosion skett under tillfällen med högt vattenstånd och vågor, vilket dels har påverkat ledens framkomlighet, dels ledmarkeringar som har spolats bort.

7.3 Analys

7.3.1 Kustöversvämning och kusterosion

Kustöversvämning

Totalt visat riskkarteringen för kustöversvämning att det föreligger risk för cirka 5 km ledsträcka, varav cirka 1,7 km inom riskklass 3 och 4 (se Figur 7-2 och Tabell 7-6). Då i princip hela kuststräckan också är exponerad för höga vågor finns också risk för skador på leden från vågpåverkan.



Figur 7-2. Riskutsatta ledsträckor för översvämning. T.v. Ettapp 5 och t.h. ettapp 6. För ökad läsbarhet har riskklasserna slagits ihop till riskklass 1-2 och 3-4. Observera att det är olika skalor på kartorna.

För ettapp 5 (Simrishamn till Kivik) är det främst kortare delsträckor sträckor som löper risk för översvämning, där leden går nära kusten söder om Baskemölla och kring Vik.

För ettapp 6 föreligger en risk i princip längs med hela kuststräckan från Kivik och norrut. Undantaget finns längs en sträcka mellan Kivik och Vitemölla där leden går längs en landsväg. Norr om Vitemölla går leden i nära anslutning till stranden.

Tabell 7-6. Sträcka i meter inom olika riskklasser för etapp 5 och 6 med avseende på kustöversvämning.

Riskklass	4	3	2	1	Totalt
Ettapp 5	530 m	150 m	650 m	670 m	2000 m
Ettapp 6	160 m	370 m	840 m	710 m	2080 m
Totalt	690 m	520 m	1490 m	1380 m	4080 m

Längs med etapp 5 finns kortare avsnitt med riskklass 4 – dvs leden påverkas vid årliga återkommande högvatten. Längs med dessa avsnitt kan det vara lämpligt att studera möjligheten att skydda leden mot de mest vanliga återkommande händelserna och vågor (exempel i Figur 7-3).



Figur 7-3. Exempel på sträcka där skydd mot översvämning vågpåverkan på leden kan vara aktuellt.

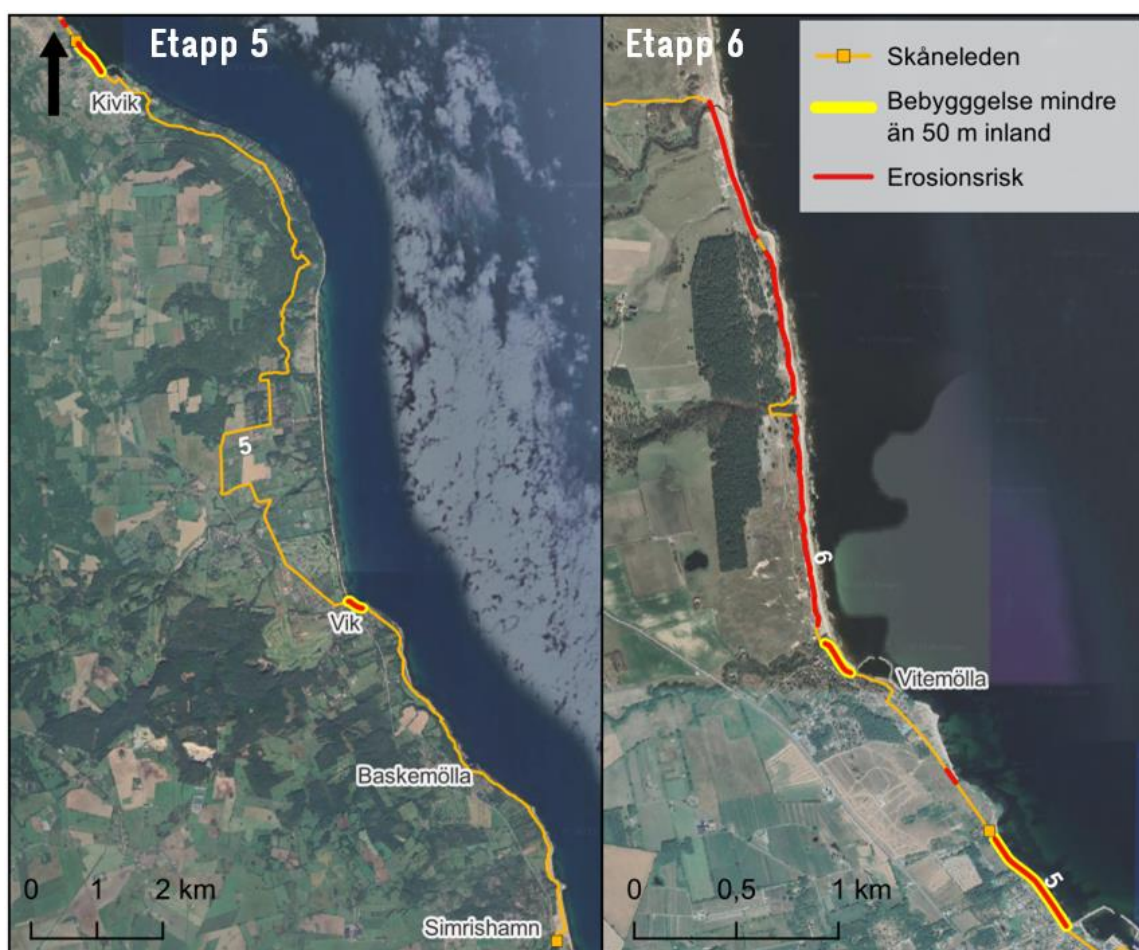
Tabell 7-7 Samlad bedömning för klimatrisk kustöversvämning

Sannolikhet	Medel-Hög	Delar av ledsträckan är under nivå för 1-årshögvatten (riskklass 4), varför det är hög sannolikhet att dessa sträckor påverkas.
Konsekvens	Medel	Tillfälliga översvämningar påverkar framkomligheten under tiden för högvattnet, genom själva översvämningen och eventuellt en tid efter om träd eller annat blockerar leden. Översvämningar och vågor kan skada och förstöra ledmarkeringarna som sen behöver återställas.
Åtgärder	Informera Acceptera Fysiska	Acceptera att sträckorna under tillfällena är översvämmade eller påverkade av höga havsnivåer. Att helt undvika påverkan från högvattenhändelser och vågor är svårt, näst intill omöjligt, om leden går längs en strand.

		Informera om att framkomligheten kan vara nedsatt under en period efter händelserna Anpassa ledmarkeringar, exempelvis norr om Vitemölla med glesare ledmarkeringar. Skydda kortare sträckor, exempelvis söder om Baskemölla
--	--	---

Kusterosion

Längs med sträckan finns det risk att stigande havsnivåer orsakar en permanent erosion av marken längs totalt 3,5 km, varav 2,7 av dessa är längs etapp 6. Erosionsrisk förekommer även längs en sträcka längre söderut, precis norr om Vik (etapp 5), se Figur 7-4. I anslutning till samhällena Vik, Kivik och Vitemölla ligger bebyggelse 50 m eller närmare den riskutsatta sträckningen och i framtiden kan det bli begränsat med plats mellan bebyggelsen och havet.



Figur 7-4. Riskutsatta ledsträckor för kusterosion. T.v. Etapp 6 och t.h. etapp 5. Observera att det är olika skalor på kartorna.

Tabell 7-8. Samlad bedömning för klimatrisk kusterosion

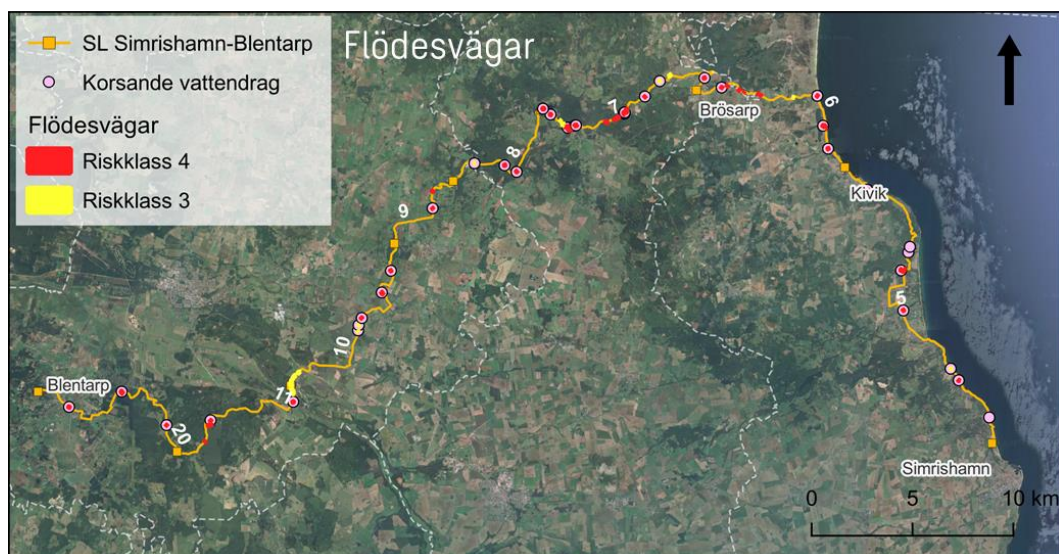
Sannolikhet	Medel	Stora osäkerheter i bedömningar och konservativa antaganden.
Konsekvens	Hög	Marken längs leder riskerar att försvinna, svårigheter att ha kvar en sammanhängande led speciellt där bebyggelse ligger nära leden.
Åtgärder	Fysiska Strategiska	Bebyggelse bakom: Planera för eventuell omdragning av leden. Eftersom det finns annan infrastruktur och byggnader som också ligger i riskområde för erosion kan andra aktörer också ha intresse av eller planera för åtgärder, exempelvis Trafikverket, Simrishamns kommun eller fastighetsägare. Följ upp framtida planer på kustskydd. Ingen bebyggelse bakom: Låta leden "flytta med" kustlinjen inåt land. Anpassa ledmarkeringar för att minska underhållsbehovet. Beroende på markägarförhållande kan nya avtal krävas.

7.3.2 Nederbörd och höga flöden

Överlagringsanalysen för rinnvägar, lågpunkter och höga flöden ger många utslag. I bedömningen fokuseras därför på riskklass 3 och 4.

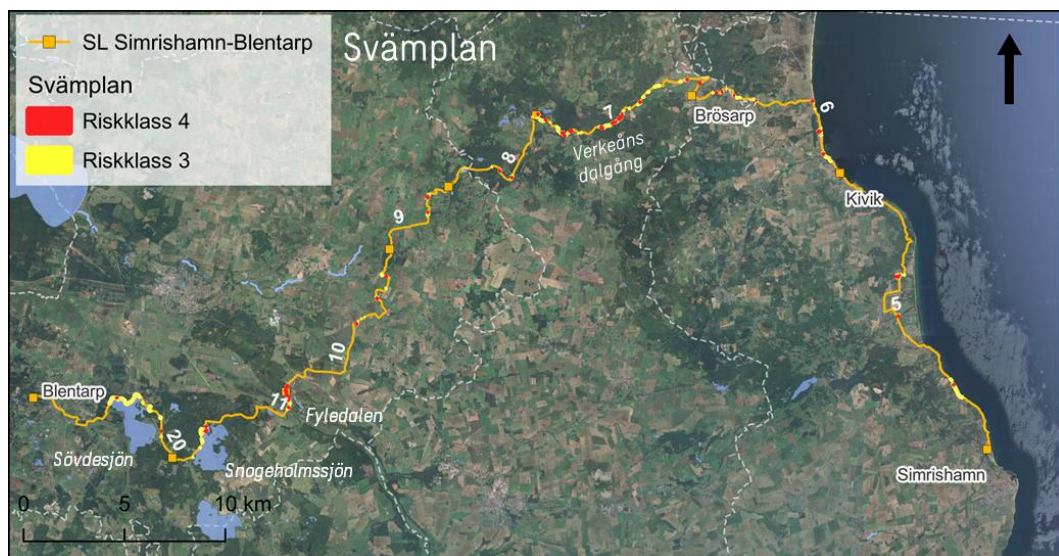
Enligt överlagringsanalysen korsar ledsträckan vattendrag på 40 platser. Vid övergångarna kan det föreligga risk för att passagen över vattendraget förstörs vid höga flöden eller att översvämningar sker uppströms passagen. Detta beror dock på stor del hur passagen ser ut och hur dess status idag är, varför passager behöver analyseras mer i detalj och kombineras med fältobservationer för att kunna göra en bättre bedömning. En del av passagerna är där leden går längs med större vägar, där ansvaret för bro eller trumma ofta ligger på väghållaren.

Utöver korsande vattendrag går leden i närheten av större flödesvägar (flödeslinjer) i landskapet (Figur 7-5), där det också kan föreligga en risk vid framför allt kraftig nederbörd.



Figur 7-5. Riskklassning baserat på flödeslinjer. Rosa punkter visar var vattendrag enligt hydrografilinjer korsar. Röda markeringar riskklass 4 med avseende på flödeslinjer och gula riskklass 3.

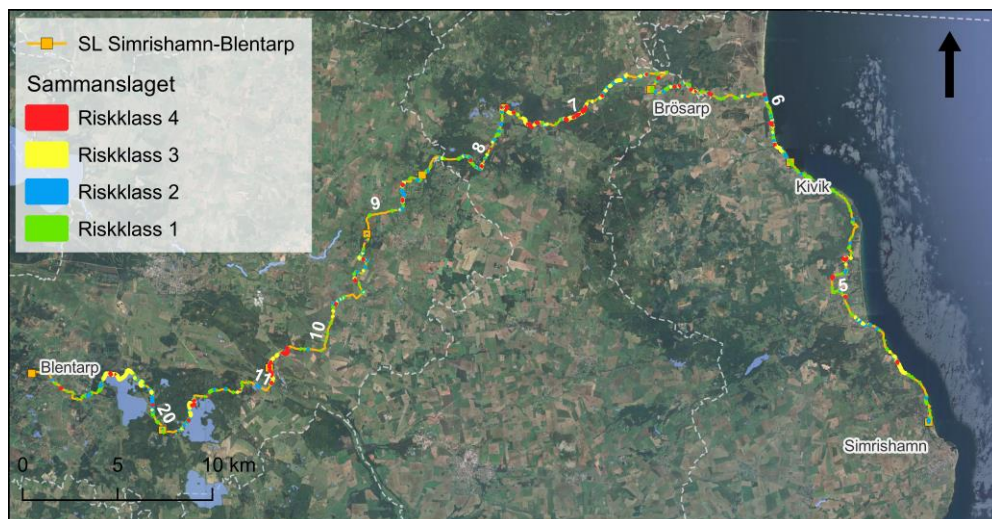
Risken för påverkan av höga flöden får utslag spritt längs stora delar av sträckan. Mer sammanhängande sträckor med riskklass 3 och 4 finns vid Sövdesjöns och Snogeholmssjöns respektive utlopp, ledpassagen genom Fyledalen och stora delar av leden längs Verkeåns dalgång (Figur 7-6).



Figur 7-6. Riskklassning baserat på svämplan. Röda markeringar riskklass 4 med avseende på flödeslinjer och gula riskklass 3.

Riskklasserna baserat på svämplan, lågpunkter och rinnvägar har slagits ihop till ett lager för att visa på en övergripande riskbild av nederbörd och översvämning (Figur 7-7). Sammanfattningsvis får stora delar av leden minst riskklass 1, vilket tyder på att det finns många potentiella riskområden längs sträckan. För att komplettera och fördjupa analysen kopplat till nederbörd kan det geografiska underlaget med fördel kompletteras med inventering i

fält av trummor/broar samt ledens skick och status i områden där analysen pekar på riskområde längs med leden, samt information från ledansvariga om områden som ofta drabbas av problem i samband med nederbörd.



Figur 7-7. Sammanslagna riskklasser för flödeslinjer, svämplan och lågpunkter.

Tabell 7-9. Samlad bedömning för klimatrisker kopplade till nederbörd (höga flöden, skyfall och ihållande nederbörd).

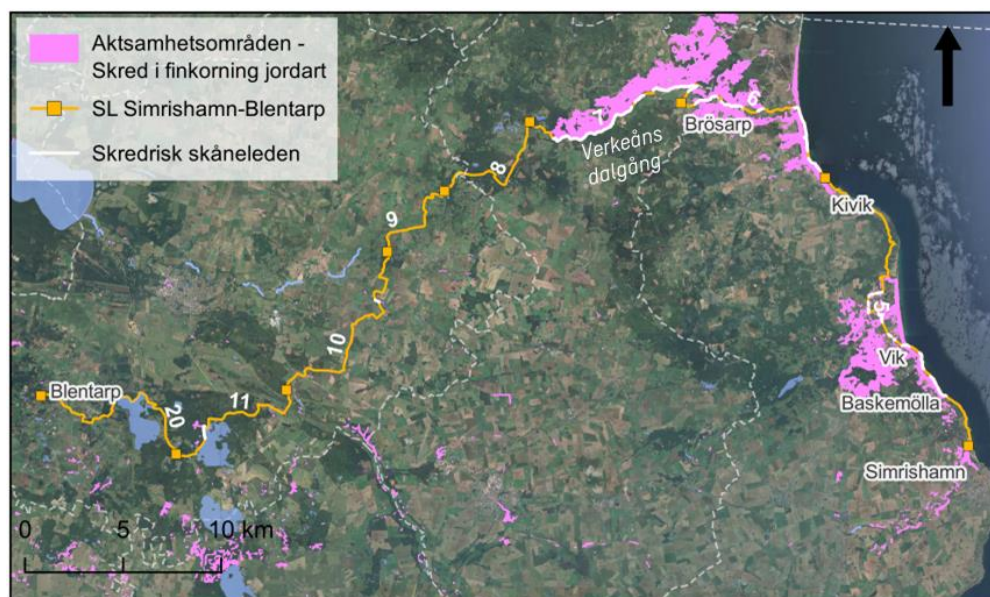
Sannolikhet	Hög	Många potentiella riskområden och vattendrag/lågpunkter i anslutning till leden
Konsekvens	Medel	Försämrad framkomlighet i samband med nederbörd och blöta perioder Ökat markslitage under blöta perioder Risk för att passager över vattendrag skadas vid höga flöden
Åtgärder	Analyserande Fysiska Strategiska Informativa	Bedömning i fält och från aktörer med god lokalkännedom för att verifiera eller dementera utfallen från den geografiska analysen. Inventera trummor och broar i fält, underlag till fördjupad riskbedömning och åtgärder Spånga blöta områden för att öka framkomligheten Tillfälliga omdragningar av leden eller stängd led vid mycket höga flöden (exempelvis Verkeån)

7.3.3 Skred

Längs med studerad sträcka ligger totalt 20 km inom eller i närheten av riskområde för skred. Längs med Verkeåns dalgång, kusten norr om Vik samt norr om Baskemölla går längre sammanhängande delar av leden genom skredriskområde, se Figur 7-8.

Störst risk bedöms föreligga längs med Verkeåns dalgång, där stora sammanhängande områden med skredrisk förekommer och leden går längs

en dalgång med branta slänter. Det förekommer även rinnvägar tvärs slänterna ner mot Verkeån, vilket kan öka risken för skred.



Figur 7-8. Aktsamhetsområde – skred i finkorninga jordarter samt ledsträcka i riskområde.

Tabell 7-10. Samlad bedömning för klimatrisk ras och skred

Sannolikhet	Medel-hög	Skred har tidigare gått längs med Verkeåns dalgång. Här finns även förutsättningar för framtida skred.
Konsekvens	Hög	Risk för personer som vistas i området när förutsättningar för skred föreligger. Delar av leden kan förstöras av skred och inte gå att återställa på samma plats eftersom landskapet kan förändras. Mindre skred kan påverka framkomligheten och mindre åtgärder kan räcka för att återställa leden.
Åtgärder	Informativa Analyserande Strategiska	Information på plats och digitalt angående område för aktsamhet och riskområde för skred. Övervaka terrängen under perioder med ökad skredrisk, exempelvis höga flöden och mycket nederbörd, för att upptäcka tecken på skred. Studera och planera för alternativa sträckningar. Koppla in en geotekniker vid omdragning av leden för att få hjälp i att bedöma var leden kan gå där riskerna är mindre.

7.3.4 Stormar

Cirka 40 km av ledens totala 90 km går genom skogspartier. Större skogspartier finns vid Sövdeshjön och Snogeholmssjön, Verkeåns dalgång och Stenshuvud (Figur 7-9). Etapplängd genom skogspartier för respektive delsträcka ses i Tabell 7-11.



Figur 7-9. Sammanhängande skogspartier visas i grönt, ledsträckor genom dessa i vitt.

Tabell 7-11. Längd av respektive etapp genom skogspartier.

Delled	Etapp	Sträcka i skogspartier (km)
Österlen	5	5,2
Österlen	6	1,2
Österlen	7	6,4
Österlen	8	5,5
Österlen	9	2,0
Österlen	10	4,0
Österlen	11	7,7
Nord till syd	20	7,1

Det har tidigare skett skador och nedfallna träd över lederna i samband med stormar, vilket också är att förvänta i framtiden. Etapperna som går genom de större skogspartierna kan förväntas vara extra utsatta.

Konsekvenser kan också uppstå längs kusten vid kraftiga vindar från nordost-sydost i form av översvämningar och förstärkt erosion, för riskbedömning se avsnitt 7.3.1

Tabell 7-12. Samlad bedömning för klimatrisk stormar

Sannolikhet	Hög	Har skett problem tidigare i samband med kraftig vind och stormar
Konsekvens	Låg	Begränsad framkomlighet i skogsområden
Åtgärder	Fysiska Informativa	Ökad beredskap innan och efter stormtillfälle Informera om riskerna att vandra vid storm, samt om begränsad framkomlighet en period efter stormar och riskområden.

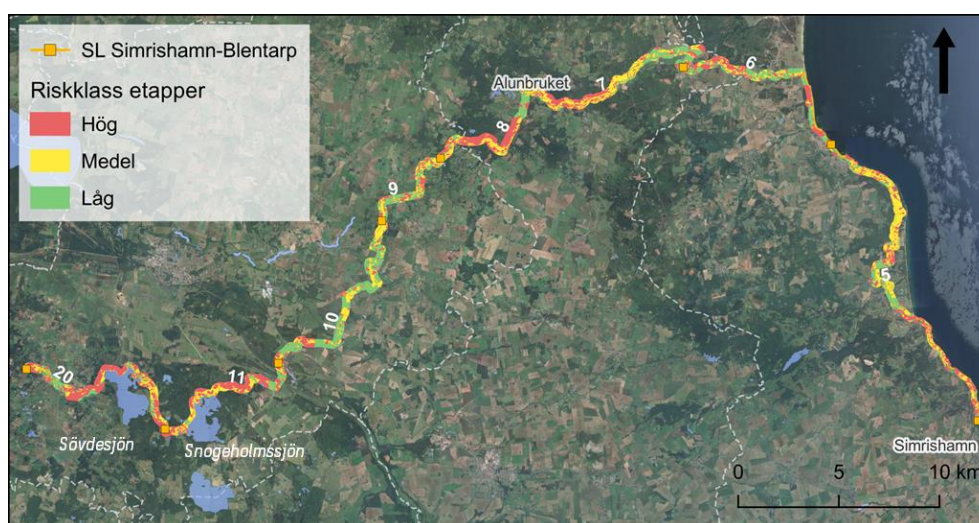
7.3.5 Brandrisk

Sju av de nio rastplatserna längs med sträckan ligger inom område med medel brandrisk sett till vegetationstyp och två inom områden med hög brandrisk, se Figur 7-10. Rastplatserna Tjörnedala och Kivik ligger i områden med mindre skogspartier och öppen gräsmark, och har även nära till havet, varför risken snarare kan ses som låg-medel. Rastplatserna från Vantalången till Vitabäck ligger övervägande i lövskog, medan de två med hög risk (Snogeholm och Blentarp) ligger i områden med övervägande barrskog och hygge.



Figur 7-10. Rastplatser och brandriskklasser längs ledsträckan. Röd markering visar hög risk och gul medel risk.

Längs med leden förekommer vegetation med hög brandrisk längs etapp 5, dock blandat med vegetation med medel och låg brandrisk. Större sammanhängande partier med hög brandrisk längs med leden finns även på etapp 7 och 8 (kring Alunbruket) samt längs etapp 11 och 20, kring Snogeholmssjön och Sövdesjön.



Figur 7-11. Brandriskklasser för vegetationen längs studerad sträcka.

Tabell 7-13. Samlad bedömning för klimatrisk brand

Sannolikhet	Medel	Inget utfall i enkätsvaren, kan dock ha skett utan att det fångats upp i enkätsvaren.
Konsekvens	Hög	Kan få potentiellt stora konsekvenser för leden och naturen, markägare och individer
Åtgärder	Fysiska Informativa	Utveckla och anlägga fler säkra eldstäder. Informera vid brandriskperioder om vad som gäller, informera markägare om vilka åtgärder som vidtas

7.4 Sammanfattning

- Längs sträckan finns många potentiella riskområden för översvämningar, både från skyfall, längre perioder med nederbörd och höga flöden. För att fördjupa riskbedömningen och bättre bedöma lämpliga åtgärder och var dessa behövs är det rekommenderat att inventera och sammanställa information de områden som visas som potentiella riskområden i GIS-analysen. Till exempel typ av passage och skick på denna. En bra kunskapskälla är de lokala aktörerna som har god lokalkännedom om leden och vet var återkommande problem brukar uppstå.
- Bland annat längs Verkeåns dalgång visar analysen på många olika risker (höga flöden, storm, översvämning, ras, brandrisk). Sträckan är också naturskön och populär. Här behövs avvägningar av vilka åtgärder som kan genomföras här för att behålla värdena men ändå anpassa leden.
- De kustnära sträckorna är i riskområde både för erosion och översvämningar. Längs de områden där bebyggelse inte finns bakom

leden kan leden i takt med erosion flyttas längre inåt land. För övriga sträckor kan leden behöva dras om i framtiden.

- För rastplatserna med hög potentiell brandrisk är det extra viktigt att genomföra åtgärder för att förebygga brand, exempelvis genom utformning av eldstäder och placera ut vattentunnor.
- Analyser i GIS är ett bra första steg i att bedöma och analysera risker längs med leden. För vidare bedömningar och konkreta åtgärdsförslag behöver sträckorna studeras på plats och lokalkännedomen från driftansvariga tas med i arbetet, speciellt för nederbörd och höga flöden.

8 Osäkerheter i analyserna

Osäkerheter är oundvikligt när framtidens klimat ska studeras och analyseras. Det finns bland annat osäkerheter kopplat till hur framtidens klimat faktiskt kommer att förändras och hur detta påverkar Skåne. För att ta höjd för osäkerheter i data och framtidens utveckling har det högre klimatscenariot (RCP8,5) använts.

Vidare baseras den regionala analysen på tillgängligt underlag och geografiska data från olika källor, i varierad omfattning och kvalitet. I vissa av fallen finns framtidsprognoser beräknade enligt klimatscenarier, medan i andra fall finns endast inventeringar och underlag om dagens förutsättningar som får användas som utgångspunkt i bedömning för framtida risker. Det går inte att från analysen säga exakt hur klimatet kommer att förändras och hur det påverkar de rekreativa lederna, snarare att det kommer att ske en förändring som innebär ökad risk för att lederna påverkas.

Riskkartering hav – kustnära sträckor

Vad gäller riskkarteringen för kusterosion i ett framtida klimat är kustens utveckling över tid en komplex process som beror på många olika faktorer, och inte endast på medelvattenytans läge. De rådande meteorologiska förhållandena, maringeologiska förhållandena och mänskliga ingrepp i kustzonen påverkar i stor utsträckning hur erosionsmönstren förändras över tid. Riskkarteringen för kusterosion är gjord med en förenklad konceptuell modell, som dessutom egentligen strikt är applicerbar på kuster där stranden och den kustnära botten enbart består av sand. Kuster med mer blandat material som återfinns längs stora delar av Skånes kust har generellt en högre motståndskraft mot erosion, varför de framtagna erosionszonerna kan vara överskattade. Dock visar de var det finns kust som är erosionsbenägen och var längs denna som leden går kustnära. Även om storleken på den framtida erosionen ska ses som en fingervisning snarare än exakta beräkningar ger resultatet en indikation på var det är viktigt att följa upp kustens utveckling och var det i framtiden kan komma att krävas större åtgärder i form av att dra om leden för att kunna säkerställa en sammanhängande led.

Även riskkarteringen för kustöversvämning är förknippad med osäkerheter. Det finns både osäkerheter i de statistiska beräkningarna som ligger till grund för framtagna nivåerna för framtida högvattenhändelser och i förenklingarna som har gjorts när nivåer från en mätstation har applicerats

på ett större kustområde. Vidare visar nivåerna stillvattenytan, det vill säga dit vattnet når om det inte tas hänsyn till vågornas uppsköljande effekt. Hur mycket vågorna påverkar marken längs kusten beror bland annat på hur stora vågor som förekommer vid en högvattenhändelse och kustens material och topografi. Detta skiljer sig åt längs med kusten och kan variera stort även på små geografiska skalor. Vilken påverkan en högvattenhändelse får på de kustnära lederna beror också på hur leden är konstruerad längs kusten och hur länge högvattenhändelsen varar. De utpekade riskutsatta lederna för kustöversvämning visar dock var leden ligger lågt längs med kusten i förhållanden till vilka nivåer en högvattenhändelse kan förväntas nå, och ger således en bra vägledning till var åtgärder kan komma att behövas.

Platsspecifik analys, Skåneleden Simrishamn – Blentarp

I fallet med GIS-analysen för sträckan Simrishamn-Blentarp är de underlag som finns tillgängliga för att bedöma klimatriskerna nationella eller regionala, och i framtagandet av underlagen har generaliseringar eller antaganden gjorts. När dessa underlag används för att studera mindre områden finns således en begränsning i hur exakta bedömningar man kan göra på en lokal skala. Till exempel baseras underlaget med flödeslinjer och lågpunkter enbart på en topografisk analys. I praktiken spelar många fler faktorer in huruvida det uppstår flödande vatten eller översvämningar, så som markens beskaffenhet (jordarter, infiltration och mättnadsgrad vid nederbördstillfället) och förekomsten av trummor.

Vidare är de buffertavstånd som har använts i analysen för riskklassningen satta utifrån en bedömning av ett möjligt påverkansområde och inte baserade på faktiska data, vilket introducerar ytterligare en osäkerhet. Riskanalysen för Simrishamn-Blentarp ska alltså inte användas som en exakt karta över var det kommer att ske konsekvenser på ledstrukturen, utan snarare som en indikation på områden som kan vara mer utsatta än andra områden och var vidare bedömningar och åtgärder kan komma att behövas i framtiden.

Sammanfattningsvis

Sammanfattningsvis går det inte att komma från osäkerheter med att bedöma klimatförändringar och dess effekter, men genom att utgå från RCP8,5 och vara medveten om osäkerheterna i det vidare arbetet med klimatanpassning är ett sätt att hantera själva osäkerheterna. Att det kommer ske vidare förändringar av vårt klimat är fastslaget, och det i sig är i många fall ett fullgott argument för att arbeta med klimatanpassning av sin verksamhet.

9 Övergripande slutsatser och rekommendationer

- Redan idag uppstår skador och konsekvenser längs de rekreativa lederna till följd av väderrelaterade händelser. Skåneleden är mer utsatt än cykellederna enligt den genomförda enkätstudien. Skåneleden är också mer utsatt då den går ”närmare” naturen på många ställen och bitvis på mindre stigar, medan cykellederna oftare går längs med landsvägar eller cykelbanor. Med klimatförändringarna kan påverkan på lederna antas öka i både frekvens och omfattning. Platser som redan idag är utsatta kan uppleva en ökad påverkan från väderrelaterade händelser, och platser som hittills varit förskonade riskerar att uppleva en påverkan i framtiden.
- Många av kommunerna i Skåne har angett att de har upplevt ökade kostnader för de rekreativa lederna till följd av väderrelaterade händelser, men att få har börjat att aktivt arbeta med sitt klimatanpassningsarbete för lederna. Det finns ett behov och en möjlighet till ett samlat grepp för klimatanpassningsarbetet för de rekreativa lederna.
- Akuta händelser kan ge ett tydligt ökat underhållsbehov och en tydlig kostnadsökning en period efter händelsen, vilket påverkar den löpande driften då mindre tid och pengar finns över till det vanliga underhållet av leden. Samtidigt kommer påverkan från de progressiva händelserna att generera ett ökat underhållsbehov till följd av klimatförändringarna. I planeringen för framtida drift och underhåll är det således viktigt att beakta de ökade kostnaderna även för den löpande driften, och inte enbart för de akuta händelserna.
- Längs med lederna föreligger olika typer av risker kopplat till väderrelaterade händelser och klimatförändringarna. Det handlar om till exempel risker för att framkomligheten eller servicen påverkas, risker för den enskilde vandraren (t.ex. skred) eller risker som kan påverka större områden och markägare (t.ex. skogsbrand).
- I arbetet med att minska de negativa konsekvenserna från klimatrisker längs leden behövs det ofta en kombination av olika typer av åtgärder. Det är även viktigt att fundera på vilken påverkan från väderrelaterade händelser som är acceptabel och vad som behöver åtgärdas med fysiska åtgärder. För vissa risker kan informativa åtgärder vara tillräckligt. Vidare är det viktigt att

bedöma hur en åtgärd påverkar de värden som leden har idag när olika typer av åtgärder vägs mot varandra. Den åtgärd som bedöms ge bäst skydd för leden kan leda till att en led förlorar en del av sitt rekreativa värde och i de fallen kan en annan åtgärd vara mer lämplig, även om lika gott skydd inte uppnås.

- I arbetet med att definiera och analysera nutida och framtida klimatrisker samt påverkan på lederna är GIS-analys ett bra första steg för att skapa sig en överblick över var det finns mer riskutsatta områden. I vidare arbete med en fördjupad bedömning och platsspecifika åtgärder behöver GIS-analysen kompletteras med information från fältinventering och även den lokalkännedom som ledansvariga och driftansvariga besitter.
- Det går inte att säga med säkerhet hur Skånes klimat kommer att förändras i framtiden och hur det kommer att påverka de rekreativa lederna. Att börja planera åtgärder och ha en plan för hur konsekvenser ska hanteras i framtiden innebär att man är väl förberedd att sätta in åtgärder när det blir ohållbart ur ett drifts- eller resursperspektiv att behålla leden som den är idag. Ett sätt att förhålla sig till osäkerheterna i framtiden att kontinuerligt utvärdera de åtgärder som genomförs och att jobba med anpassningsbara åtgärder, som efterhand kan anpassas till framtida förändringar. Anpassningsbara åtgärder medför i sin tur att man får en större flexibilitet i klimatanpassningsarbetet och lättare kan förhålla sig till ny kunskap och forskning om klimatförändringen och dess konsekvenser.

10 Underlag för riskbedömningar

I Tabell 10-1 sammanställs öppet tillgängligt underlag som har använts i analyserna. Karttjänsten Vatten och Klimat (Länsstyrelsen Skåne) samlar också många av de listade underlagen tillsammans med andra underlag.

Tabell 10-1. Åtkomst till underlag som använts i analyserna

Underlag	Åtkomst
Lågpunktskartering och flödesvägar	LST Geodatakatalog, LstM Lågpunktskartering
Svämplansanalys	LST Geodatakatalog, LstM Svämplansanalys
Förutsättningar för skred i finkorniga jordarter	SGU GeoLagret, Förutsättningar för skred i finkornig jordart
Brandbränsleklassificering	MSB kartjänst och nedladdning (https://msb-bbk.metria.se/)
Markytor – topografiska kartan	Lantmäteriet, Geotorget
Skånestrand (erosion)	SGU GeoLagret, Skånestrand
Historiska ortofoton	Lantmäteriet, Geotorget
Vatten och klimat	https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=67ddc48a71184e899b1b1f6d4066b2fb

11 Referenser

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis.

Klimatsamverkan Skåne. (u.å). Klimatsamverkan Skåne. Hämtat från <https://klimatsamverkanskane.se/om-klimatsamverkan-skane/>

Lantmäteriet. (u.å). Landhöjning. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/Referenssystem/Landhojning/>

Länsstyrelsen Skåne. (2020). Bilaga 1 - Klimat och sårbarhetsanalys.

MSB. (2018). Extremvattenstånd i XXX. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamnning/oversvamningskarteringar-och-samordning/>

MSB. (2020). Säkerhet och osäkerhet i klimatscenarierna.

MSB. (2024a). Framtida brandrisk – förändringar i perioder av hög brandrisk enligt FWI-modellen.

MSB. (2024b). Värmekartering.

MSB. (u.å.). Brandbränsleklassificering. Hämtat från <https://msb-bbk.metria.se/>

Naturvårdsverket . (u.å). Klimatanpassning. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatanpassning/>

Region Skåne. (2025). Klimatanpassning. Hämtat från Regional utveckling: <https://utveckling.skane.se/regional-utveckling/verksamhetsomraden/miljo-och-klimat/klimatanpassning/#:~:text=Klimatanpassning%20inneb%C3%A4r%20%C3%A5tg%C3%A4rder%20i%20ekologiska%2C%20sociala%20eller%20ekonomiska,till%20att%20v%C3%A4rna%20ekonomiska%2C%2>

SGI. (2018). Utredning av förutsättningar för slamströmmar. Hämtat från <https://www.swedgeo.se/sv/vagledning--verktyg/ras--skred-och-slamstrommar/fran-inventering-till-atgard/utredning-av-forutsattning-for-slamstrommar/>

SGI. (2023a). Kartunderlag om ras, skred och erosion - SGI Vägledning 1, utgåva 5.

SGI. (2023b). Hämtat från Ras, skred, erosion och säkert markbyggnad: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.202257!/SGI_grundkurs_2023.pdf

SGU. (2022). Förutsättning för skred i finkornig jordart. Hämtat från <https://resource.sgu.se/dokument/produkter/produktblad/forutsattningar-for-skred-i-finkornig-jordart.pdf>

SMHI. (2012). Klimatanalys för Skåne län.

SMHI. (2015). Framtidsklimat i Skånes län - enligt RCP-scenarier.

SMHI. (2017). Extremregn i nuvarande och framtida klimat - Analyser av observationer och framtidsscenarier.

SMHI. (2022a). SMHI Klimat. Hämtat från Introduktion till stigande havsnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/introduktion-till-stigande-havsnivaer-1.179350>

SMHI. (2022b). Klimatet nu och då. Hämtat från Klimatindikatorer - geostrofisk vind: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikator-geostrofisk-vind-1.3971>

SMHI. (2023a). Kunskapsbanken. Hämtat från RCP-scenarier: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914>

SMHI. (2023b). Klimatindikator - temperatur. Hämtat från Klimatet nu och då: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikator-temperatur-1.2430>

SMHI. (2023b). Ras och skred. Hämtat från Klimatanpassning: <https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/erosion-1.149364>

SMHI. (2023c). Klimatanpassning. Hämtat från Nederbörd.

SMHI. (2023d). Stigande havsnivåer. Hämtat från Högvattneshändelser och extremnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/hogvattenhandelser-och-extremnivaer-1.165445>

SMHI. (2023e). Klimatanpassning. Hämtat från Vind: <https://www.klimatanpassning.se/hur-klimatet-forandras/klimat effekter/vind-1.21290>

SMHI. (2024a). *Framtida medelvattenstånd*. Hämtat från Stigande havsnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>

SMHI. (2024b). *Torra dygn*. Hämtat från Fördjupad klimatscenariotjänst: https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/skane_lan/drydays/rcp85/2041-2070/summer/anom

SMHI. (2024c). *Värmebölja*. Hämtat från Kunskapsbanken: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/temperatur/varmebola-1.22372>

SMHI. (2024d). *Brandrisker idag och i framtiden*. Hämtat från SMHI - Kunskapsbanken: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter/brandrisker-idag-och-imorgon-1.87501>

SMHI. (2024e). *Skyfall*. Hämtat från Klimatanpassning: <https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/vagledning-for-klimatanpassning/hantera-risker/skyfall-1.89213>

SMHI. (u.å.a). *Lathund för klimatanpassning*. Hämtat från <https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning>

SMHI. (u.å.b). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från Framtidens klimat: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/>

SMHI. (u.å.c). *Högvattenhändelser idag och i framtiden*. Hämtat från Stigande havsnivåer: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/hogvattenhandelser-idag-och-i-framtiden/extremnivaer>

Sweco. (2022). *Pilotstudie Kustöversvämning*.

Visit Umeå. (u.å). *Klimatanpassning - Stöd för klimatanpassning av ledinfrastruktur*. Hämtat från <https://visitumea.se/sv/media/841>