

# Utredning av befintlig bebyggelse i klimatutsatta områden

Slutversion



## Ändringsförteckning

Ver	Datum	Beskrivning	Granskad	Godkänd av
	2024-06-05	Utskick till extern granskning	Lars Rosén	David Hirdman
1	2024-09-11	Slutversion		David Hirdman

**Sweco Sverige AB**  
Uppdrag

RegNo 556767-9849  
NEfK\_utredning\_byggnation\_riskutsatt  
a\_områden

**Uppdragsnummer**  
**Kund**

30061946-002  
SMHI

**Uppdragsledare**  
**Granskare**

David Hirdman (Bitr. Caroline Eliasson)  
Lars Rosén

**Ämnesspecialister**

Björn Axelsson, Diana Fuentes Andino,  
Gustav Edlund, Ann-Louise Elliot,  
Charlie van Houwelingen, Madeleine  
Meiby, Håkan Persson, Emanuel  
Schmidt, Nils-Petter Sköld, Tobias  
Törnros

**Upprättad av**  
**Ver**

Caroline Eliasson, David Hirdman  
1

## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	12
1.1	Syfte .....	12
2	Förutsättningar .....	14
2.1	Risk, riskbedömning och riskhantering .....	14
2.2	Klimatrisker .....	16
2.2.1	Erosion.....	16
2.2.2	Ras och slamströmmar.....	16
2.2.3	Skred.....	16
2.2.4	Översvämning från höga nivåer eller höga flöden .....	17
2.3	Lagstiftning.....	17
2.3.1	Plan och bygglagen (PBL).....	17
2.3.2	Översiktsplaner .....	18
2.3.3	Detaljplaner.....	19
2.3.4	Bygglov .....	20
2.3.5	Strandskydd.....	20
2.3.6	LIS.....	21
3	Underlag .....	22
3.1	Byggnader .....	22
3.2	Vägar och järnvägar .....	23
3.3	Strandskyddsområden .....	23
3.4	LIS-områden .....	24
3.5	Ras, slamströmmar och skred .....	24
3.5.1	Ras och slamströmmar.....	25
3.5.2	Skred.....	26
3.6	Erosion .....	27
3.6.1	Kusterosion.....	28
3.6.2	Erosion utmed sjöar och vattendrag.....	29
3.7	Hav .....	30
3.8	Sjöar och vattendrag .....	30
3.9	Sammanställning.....	33
4	Metodbeskrivning .....	34
4.1	Avgränsningar och antaganden .....	34
4.2	Klimatscenarier och tidshorisont .....	35
4.3	Dimensionerande händelse .....	35
4.4	Höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar .....	36
4.5	Högvattenhändelser i havet .....	36
4.6	Markstabilitet .....	37
4.6.1	Erosion.....	37
4.6.2	Ras, slamströmmar och skred.....	38
4.7	Infrastruktur .....	38
4.8	Generellt strandskydd .....	38
4.9	Någon typ av risk .....	38
5	Osäkerheter.....	40
5.1	Definition av osäkerhet.....	40
5.2	Osäkerheter kopplat till underlag .....	41
5.2.1	Ras, slamströmmar och skred.....	41

5.2.2	Erosion.....	42
5.2.3	Översvämning från havsnivåhöjning och vid högvatten .....	43
5.2.4	Översvämning från sjöar och vattendrag.....	44
5.2.5	Kombinerade risker.....	46
5.2.6	Byggnadsunderlag.....	47
5.2.7	Detaljplanelagt område.....	49
5.2.8	Strandskydd.....	49
6	Resultat .....	50
6.1	Bebyggelse och infrastruktur inom riskutsatta områden .....	51
6.1.1	Nationell nivå .....	51
6.1.2	Regional nivå .....	54
6.1.3	Kommunnivå.....	70
6.2	Detaljplaner inom riskutsatta områden .....	78
6.2.1	Nationell nivå .....	78
6.2.2	Regional nivå .....	81
6.2.3	Kommunnivå .....	84
6.3	Strandskydd och LIS-områden inom riskutsatta områden .....	85
6.3.1	Nationell nivå .....	86
6.3.2	Regional nivå .....	86
6.4	Kombinerande risker .....	88
6.4.1	Nationell nivå .....	91
6.4.2	Regional nivå .....	95
6.4.3	Kommunnivå.....	95
6.5	Stöd av SGI.....	96
7	Diskussion .....	99
7.1	Tolkning av resultat .....	99
7.1.1	Riskutsatthet inom utpekade riskområden ..	99
7.1.2	Begränsningar kopplade till detaljplaner....	101
7.1.3	Strandskydd och LIS-områden .....	103
7.1.4	Kombinerade riskområden.....	103
7.1.5	Väg och järnväg.....	105
7.1.6	SGI:s stöd till landets kommuner .....	106
7.2	Påverkan av klimatförändringar .....	108
7.2.1	Översvämningar från hav och kusterosion	108
7.2.2	Översvämning vattendrag och sjöar .....	110
7.2.3	Erosion i sjöar och vattendrag .....	110
7.2.4	Ras och skred.....	111
7.3	Ej analyserade klimatrisker .....	112
7.3.1	Pluviala översvämningar.....	112
7.3.2	Vegetations- och skogsbrand .....	112
7.3.3	Värmeböljor .....	113
7.3.4	Stormar .....	114
8	Slutsatser.....	115
9	Referenser.....	120
10	Bilaga 1.....	122

## Sammanfattning

Det Nationella expertrådet för klimatanpassning har bland annat i uppdrag att till regeringen föreslå "en prioritering av anpassningsåtgärder utifrån bedömning av risk, kostnad och nytta". Som en del av sitt fortsatta arbete planerar Nationella expertrådet för klimatanpassning att ta fram en nationell klimat- och sårbarhetsanalys. En viktig del av detta arbete är att kartlägga klimatrelaterade risker och sårbarheter i Sverige för att bättre förstå omfattningen och fördelningen av klimatrelaterade risker inom bebyggd miljö samt om de bedömningarna som ska göras vid planläggning av ny bebyggelse i samband med att ny lagstiftning på området kommit på plats fått önskat utfall.

Sweco har fått i uppdrag att utreda befintlig bebyggelse i riskutsatta områden med avseende på riskerna för erosion, ras och skred samt översvämning från hav, sjöar och vattendrag. Arbetet har genomförts i samverkan med expertrådets sekretariat. I uppdraget ingår det att besvara följande frågeställningar:

- a. Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden?
- b. Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden?
- c. Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden?
- d. Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs?
- e. I vilken mån överprövas/stoppas detaljplaner med hänsyn till klimatrelaterade risker?

Analysen är genomförd som en översiktlig överlagringsanalys där byggnation (byggnadsytor, vägar och järnvägar) har överlagrats med riskområden (ras/skred/erosion/översvämning). Tolkningen av resultaten är binär, det vill säga att om en byggnad eller väg/järnvägssträcka överlappar ett område som pekas som ett riskområde för ras, skred eller erosion så anges detta som en riskutsatt byggnad eller väg/järnvägssträcka i resultaten. På motsvarande sätt har byggnader ansetts utsatta för översvämningsrisk om översvämningskarteringens utbredning når fram till den aktuella byggnaden eller täcker den aktuella sträckningen för vägen/järnvägen. Det har inte genomförts några fördjupade platsspecifika analyser där eventuella befintliga fördjupade underlag tagits i beaktande, ej heller om eventuella åtgärder genomförts som medför att den aktuella risken kunnat avskrivas.

Strandskyddsytor, LIS-områden och detaljplaneområden har överlagrats mot byggnation som ligger inom riskområde.



Analysen har även identifierat bebyggelse (byggnader samt väg/järnväg) som är lokaliserade inom områden med flera utpekade (överlappande) klimatrisker. Detta benämns som kombinerade eller multipla risker i den vidare analysen. Notera att det inom ramen för uppdraget inte har genomförts en bedömning av sannolikheten för att kombinerade risker ska inträffa samtidigt. Det har inte heller genomförts någon bedömning om överlappande klimatrisker kan förstärka varandra, eller om inträffandet av en risk förändrar sannolikheten för att en annan av klimatriskerna ska falla ut.

I Tabellen nedan är sammanfattningen av vilka underlag och scenarier som har applicerats i analysen för respektive klimatrisk. Valet av utsläppsscenario och korresponderande percentil i konfidensintervallet beror på riskbenägenheten hos berörda beslutsfattare. I denna analys valdes klimatscenariot RCP8,5 och ett konfidensintervall som motsvaras av 17:e respektive 83:e percentilen.

I föreliggande rapport beskrivs även osäkerheterna kopplat till de använda underlagen.

Nedan är sammanfattning av vilka scenarier som har applicerats i utredningen och beskrivning för respektive scenario återfinns i avsnitt 4.

Klimatrisk	Applicerade scenarier i överlagringsanalysen	Kommentar	Underlag
Erosion	Befintlig situation		<i>Framtida kostnader till följd av ras, skred och erosion – fördjupning av klimateffekter av Sweco på uppdrag av SGI</i>  <i>Stränders jordart och eroderbarhet framtagen av SGU</i>
Ras	Befintlig situation		<i>Översiktlig stabilitetskartering i morän och grova jordar vilket har tagits fram av SGI på uppdrag av MSB</i>  <i>Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar som tagits fram av Skogsstyrelsen i samverkan med SGI och SGU</i>
Skred	Befintlig situation		<i>Förutsättningar för skred i finkornig jordart som tagits fram av SGU</i>  <i>Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet som tagits fram av SGI/MSB</i>

Översvämning från havsnivåhöjning och vid högvatten	200-årshändelse idag/befintlig situation (referensperiod 1995–2014)  200-årshändelse framtida klimat, år 2150 enligt klimatscenario RCP8,5	För varje utsläppsscenario och tidshorisont presenteras ett sannolikt intervall, vilket motsvaras av 17:e respektive 83:e percentilen	<i>Pilotstudie</i> <i>Kustöversvämning</i> av Sweco på uppdrag av MSB  <i>Översvämningsytor för Sveriges kust vid 100-årsnivåer och högsta beräknad nivå år 2150</i> av Sweco på uppdrag av MSB
Översvämning från sjöar och vattendrag	100-årsflöde, klimatanpassat  BHF (Beräknat högsta flöde)	När det gäller det klimatanpassade Q100, kan det i relation till RCP-scenarier tolkas som en nivå mellan RCP4.5 och RCP6.0 för äldre karteringar. För nyare karteringar korresponderar det ofta med det mer extrema scenariot RCP8.5.	Översvämningskarteringar från MSB:s översvämningsportal

Det är viktigt att förtydliga att denna utredning endast har utvärderat ett fåtal av de klimatrisker som kommer påverka Sverige i framtiden. Klimatrisker som inte har sökts ut i denna analys inkluderar även bland annat pluviala översvämningar (kraftiga regn och skyfall), skogsbränder, stormar, värmeböljor, ökad sjukdomsspridning, torka, försurade hav och förändrade jordbruksförhållanden med flera.

Nedan är en kortfattad beskrivning av slutsatserna för respektive frågeställning samt förslaget fortsatt arbete.

#### *Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden?*

Av de knappt 8,8 miljoner byggnader som finns registrerade i Sverige i Lantmäteriets register så identifierades för nutida respektive framtida scenario att drygt 0,9 (eller ca 11 %) respektive 1,1 miljoner (eller ca 13 %) av dessa byggnader återfinns inom områden som i nationella karteringar pekats ut som riskområden för en eller flera av klimatriskerna erosion, ras, skred eller översvämningar utmed hav, sjöar eller vattendrag.

Totalt analyserades 17 672 km väg och 12 527 km järnväg, och av dessa var totalt 2 500 km väg respektive 1 950 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde för nutida scenario. För framtida scenario är 2 648 km väg respektive 2 161 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde. Analysen visar därmed att cirka 14% av de analyserade vägsträckorna och ungefär 16% av järnvägssträckorna befinner sig inom någon typ av riskområde idag och i framtiden kommer procentandelen öka med en procent för både väg och järnväg.

#### *Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden?*

Utredningen har inte kunnat identifiera någon nationell eller regional sammanställning av antalet godkända undantag från strandskyddsbestämmelserna och dess eventuella trender över tid.

Kartunderlag för strandskyddsområde är i första hand inhämtat från Länsstyrelsernas geodatakatalog. Där finns dock inget komplett underlag för samtliga län att hämta. För de län där underlag saknas i geodatakatalogen har antagande gjorts att generellt strandskydd gäller inom 100 meter från alla sjöar, vattendrag och kust.

Vid analysen av byggnader inom områden där strandskyddet har upphävts, visar resultatet att 27% respektive 31% för scenarierna nutid respektive framtid befinner sig inom riskområde för någon typ av risk. I jämförelse ligger 25% (scenario nutid) av byggnaderna inom strandskyddszoner också inom någon typ av riskområde. För scenario framtid kommer andelen öka till 28%. För byggnader inom LIS-områden som också ligger inom någon typ av riskområde är andelen 24% för scenario nutid respektive 29% för scenario framtid.

*Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden?*

Utredningen har inte haft möjlighet att sammanställa vilket år varje enskild byggnad i Sverige uppförts. Den analys som genomförts är att analysera vilka byggnader som återfinns inom områden med utpekade klimatrisker och som samtidigt är inom detaljplanelagt område. Därefter analyserades när respektive detaljplan vunnit lags kraft och resultatet sammanställdes för varje enskilt decennium.

Totalt ligger 4 574 532 byggnader inom detaljplanelagt område och av dessa ligger 446 784 respektive 559 895 byggnader, för scenarierna nutid respektive framtid, inom någon typ av riskområde.

*Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs?*

Under perioden 2014–2021 gjordes sammanställningen av ärenden på ett likartat sätt, år 2022 och 2023 ändrade SGI sitt arbetssätt.

Det går tydligt att utläsa för perioden 2014—2021 att kommunerna i Västra Götalands län för varje enskilt år har flest pågående eller avslutade ärenden hos SGI. Andra län som sticker ut i statistiken under denna tidsperiod med ett större flertal ärenden med stöd av SGI är Halland, Skåne, Stockholm, Södermanland, Västerbotten, Västernorrland och Östergötland. Län med lägst antal kommunala ärenden hos SGI under samma period var Blekinge, Gotland, Kronoberg, Västmanland och Örebro.

Analysen visar att det totala antalet yttranden under åren 2022 och 2023 är i samma storleksordning (553 respektive 531). Det behövs statistik över ett större antal år för att kunna uttala sig om variationen av antal yttranden samt eventuella trender i behovet av stöd på en samlad nationell nivå eller nedbrutet på länsnivå.

En sak som statistiken inte förtäljer är om SGI hinner med att stötta kommunerna i den utsträckning som de efterfrågar eller om det varje år finns kommuner som inte får stöttning från SGI, fast de så efterfrågar, på grund av resursbrist.

*I vilken mån överprövas/stoppas detaljplaner med hänsyn till klimatrelaterade risker?*



Frågeställningen har inte kunnat besvaras på grund av att tillgänglig statistik inte fångar upp frågeställningen på ett entydigt sätt i den information som landets länsstyrelser rapporterar in till Boverket.

### **Förslag på fortsatt arbete**

- Nationella underlag:
  - Underlag som tas fram nationellt ska vara på den geografiska nivån att det motsvarar den detaljnivå och den återkomsttid/sällanhändelse som krävs för att kommunerna ska kunna besvara de utredningskrav som ställs på dem i rådande lagstiftning med avseende på hantering av klimatanpassning och klimatrisker.
  - Säkerställande av enhetlig kvalitet och detaljnivå på underlagen/karteringarna för olika delar av landet.
  - Förbättra befintligt underlag till exempel genom insamling av mer data (utredningar).
  - Utveckling av beräkningsmodeller och ta fram nya karteringsunderlag i enlighet med det specifika användningsområdet och den detaljeringsgrad som krävs för ändamålet.
  - För att få en motsvarande bild av vilka objekt som faktiskt är riskutsatta för ras och skred (idag och i framtiden), likt översvämning och erosion, kommer det krävas omfattande utredningar på regional nivå. Idag finns det kartunderlag för sannolikhet kombinerat med konsekvenser av skred för Göta älv, Norsälven, Sävån och Ångermanälven.
  
- Länsstyrelsen sätt att rapportera orsak till överprövande av detaljplaner till Boverket behöver justeras så att det matchar gällande lagkrav i PBL med avseende på klimatrelaterade risker.
  
- Komplettera denna typ av sammanställande utredning med riskbilden med avseende på översvämningssrisk i samband med kraftig nederbörd (skyfall) för att få en mer rättvisande bild av landets befintliga bebyggelses exponering för de klimatrelaterade risker som anges i PBL (3 kap. 5§).
  
- I samband med analysen har det identifierats att ett inte oansenligt antal byggnader som pekats ut som klimatriskutsatta ligger utanför detaljplanlagt område. Här återfinns också en hel del byggnader med samhällsfunktioner varför utredningen ställer sig frågan om underlaget med detaljplaner som analysen utgår ifrån är komplett. Om så är fallet innebär det att det finns en risk att ett stort antal byggnader med viktiga samhällsfunktioner uppförts utan att det säkerställts att marken är lämplig för ändamålet i enlighet med

rådande lagstiftning. Detta är någonting som bör utredas mer i detalj, men som ligger utanför denna utrednings ramar.

- För att underlätta för beslutsfattare kring vilka nivåer som de bör utgå ifrån kan eventuellt innefatta mer realistiska utsläppsscenarioer men högre percentiler som till exempel P99 för SSP2-4.5 eller P95 för SSP3-7.0.
- Utifrån ett samhällsperspektiv kan det anses vara orimligt att samhällsplanering utgår utifrån beräknat högsta flöde (BHF) då scenariot är framtaget med tanke på dammsäkerhet och de extrema risker som ett dammhaveri kan innebära. En mer rimlig återkomsttid att beakta för denna typ av samhällsplanering vore exempelvis 500 år, 1000 år eller motsvarande beroende på vad konsekvenserna faktiskt blir för samhället.

## Förkortningar

- BHF = Beräknat högsta flöde
- Q100 = 100-årsflöde
- Q200 = 200-årsflöde
- IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change (FNs klimatpanel)
- RCP = Representative Concentration Pathways
- SSP = Shared Socioeconomic Pathways
- PBL = Plan- och bygglagen
- MSB = Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
- SMHI = Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
- SGI = Statens geotekniska institut
- SGU = Sveriges geologiska undersökning
- MB = Miljöbalken
- Lst = Länsstyrelsen
- LIS = Landsbygdsutveckling i strandnära läge

# 1 Inledning

Den befintliga bebyggelsen i Sverige idag har utvecklats under hundratals år i syfte att möta de behov av bostäder, industrier, verksamhetslokaler och olika typer av samhällsfunktioner som funnits för den specifika platsen under den specifika tidsperioden. Byggnaders användningsområde har också skiftat och detsamma gäller kraven på byggnadernas funktionalitet. I det utpräglade jordbrukssamhället placerades exempelvis gårdens bostadsbyggnad samt tillhörande ekonomibygnader uppe på kullar och höjder på tryggt avstånd från den meandrande älven nere i dalen då man erfarenhetsmässigt visste att marken närmst älven kunde översvämmas i samband med vårfloden eller skred som en del av älvens fortgående omformande av sin älvfåra. Denna ofta bördiga mark lämpade sig bättre för odling av grödor eller som betesmark till gårdens boskap. Men i samband med industrialiseringen och behovet av att tämja älvens flöden i syfte att utvinna energi så växte industrier och samhällen upp närmre älven.

Denna utveckling av bebyggelse på mark som tidigare ansetts vara riskfylld, med avseende på olika typer av klimatrelaterade risker, har skett i hela Sverige. Andra aspekter än risken för att byggnaderna ska översvämmas eller dras med i ett ras, slamströmmar eller skred har varit viktigare. Det kan ha handlat om närheten till vattenkraft, viktiga handelsvägar eller som ett steg i att förtäta en befintlig tätort och få ett bättre utnyttjande av samhällets service och gemensamma resurser. När vår bebyggelse fortsätter att utvecklas så riskerar vi att skapa ökade risker med avseende på översvämningar, ras, slamströmmar, skred och erosion om dessa aspekter inte tas eller tidigare tagits i beaktande vid planläggningen av våra samhällen. Dessa risker accentueras många gånger av de effekter som den pågående klimatförändringen medför.

## 1.1 Syfte

Det Nationella expertrådet för klimatanpassning har bland annat i uppdrag att till regeringen föreslå "en prioritering av anpassningsåtgärder utifrån bedömning av risk, kostnad och nytta". Som en del av sitt fortsatta arbete planerar Nationella expertrådet för klimatanpassning att ta fram en nationell klimat- och sårbarhetsanalys. En viktig del av detta arbete är att kartlägga klimatrelaterade risker och sårbarheter i Sverige för är att bättre förstå omfattningen och fördelningen av klimatrelaterade risker inom bebyggd miljö samt om de bedömningarna som ska göras vid planläggning av ny bebyggelse i samband med att ny lagstiftning på området kommit på plats fått önskat utfall.

Sweco har fått i uppdrag att utreda befintlig bebyggelse i riskutsatta områden med avseende på riskerna för erosion, ras, slamströmmar och skred samt översvämning från hav, sjöar och vattendrag. Arbetet har genomförts i samverkan med expertrådets sekretariat. I uppdraget ingår det att besvara följande frågeställningar:

- a. Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden?
- b. Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden?
- c. Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden?
- d. Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs?
- e. I vilken mån överprövas/stoppas detaljplaner med hänsyn till klimatrelaterade risker?

Det är viktigt att förtydliga att denna utredning endast har utvärderat ett fåtal av de klimatrisker som kommer påverka Sverige i framtiden. Övriga klimatrisker som inte har sökts ut i denna analys inkluderar även bland annat pluviala översvämningar (kraftiga regn och skyfall), skogsbränder, stormar, värmeböljor, ökad sjukdomsspridning, torka, försurade hav och förändrade jordbruksförhållanden med flera.

## 2 Förutsättningar

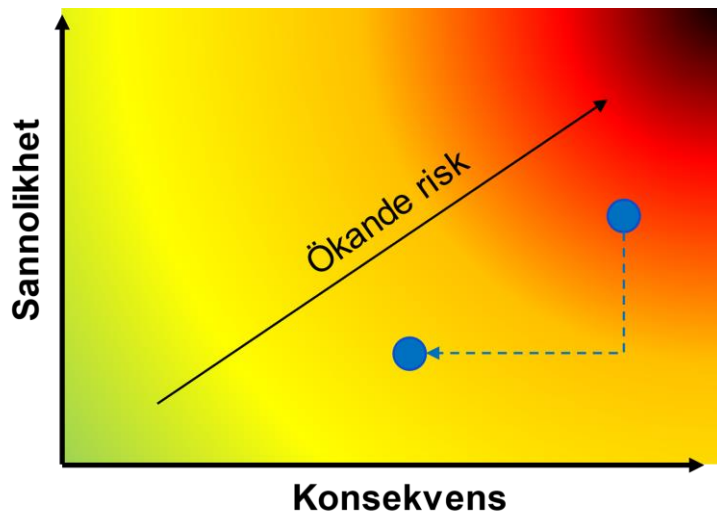
### 2.1 Risk, riskbedömning och riskhantering

Begreppen risk och riskbedömning är gamla termer som sträcker sig tillbaka så långt som 400 f.v.t. Riskbedömning och riskhantering som ett vetenskapligt område är dock fortfarande relativt ungt och började utvecklas först för ungefär 50 år sedan (Aven, 2016). På grund av detta är definitionen av risk inte alltid helt tydlig och kan variera mellan olika tillämpningar och sammanhang men även beroende på författaren till informationen.

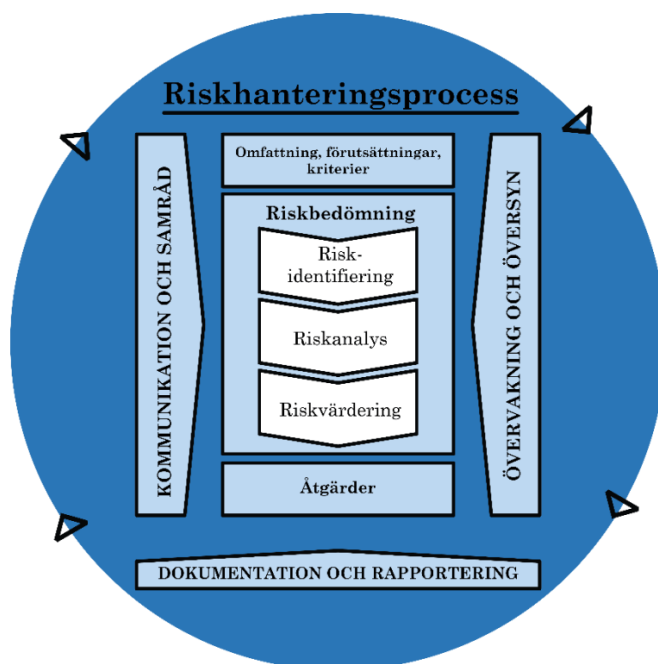
Risk uttrycks vanligtvis som kombinationen av en negativ händelses sannolikhet att inträffa och dess resulterande konsekvens (ISO, 2018; ISO/IEC, 2024). Sammanvägningen av sannolikhet för en negativ händelse och dess konsekvens illustreras principiellt i Figur 1.

Administrationn och hanteringen av risker och osäkerheter kallas riskhantering. Det är en iterativ process, illustrerad i Figur 2. Det är viktigt att skilja mellan termerna riskhantering och riskbedömning, som ofta används omväxlande. Den första omfattar hela processen, medan riskbedömning generellt avser de tre innersta stegen i Figur 2.





Figur 1. Principen för sammanvägning av sannolikhet och konsekvens. Risk kan reduceras genom att reducera en händelses sannolikhet att inträffa (förebyggande åtgärder) och/eller reducera dess konsekvens (skadebegränsande åtgärder), se prickar.



Figur 2. Rekommenderad process för riskhantering av internationella standardorganisationen i upplaga ISO 31000:2018 (ISO, 2018)

Föreliggande analys har sett över vilka klimatrisker som är av intresse ur nationell synpunkt och vilka förutsättningar som finns för att utvärdera dessa. Utredningen av den bebyggda miljön och transportinfrastrukturen kan ses som det första steget för en framtida nationell risk- och sårbarhetsanalys av klimatrisker. I förhållande till rekommenderad process för riskhantering (ISO 31000:2018) har denna utredning påbörjat *riskidentifiering*-steget i arbetet med att utreda befintlig bebyggelse i riskutsatta områden med avseende på

riskerna för erosion, ras, slamströmmar och skred samt översvämning från hav, sjöar och vattendrag.

## 2.2 Klimatrisker

En naturolycka är en plötslig och våldsamt olycka orsakad av naturliga händelser. Naturolyckor inträffar årligen i Sverige, men skogsbränder, översvämning, värmeböljor, ras och skred blir vanligare och mer omfattande till följd av klimatförändringar (MSB, 2024). Den typ av naturolyckor eller naturhändelser som omfattas av denna utredning är erosion, ras, slamströmmar, skred och översvämning (orsakade av höga nivåer eller flöden i hav, sjöar och vattendrag). Med anledning av att dessa naturhändelser påverkas av de pågående klimatförändringarna så benämns de inte sällan även som klimatrisker, vilket kommer att vara begreppet som denna utredning kommer att använda som samlingsbegrepp. Författarna till utredningen är medvetna om att begreppet klimatrisker är betydligt bredare än så, exempelvis när det kommer till vilken typ av risker som utreds i samband med en klimatrisk- och sårbarhetsanalys, men det är den omfattning som slagits fast med anledning av det underlag som funnits tillgängligt på nationell nivå samt rådande formulering av plan- och bygglagen (PBL).

I denna utredning har vi samlat naturolyckor, naturhändelser och andra klimatrelaterade riskhändelser under den gemensamma benämningen klimatrisker. Benämning används genomgående i utredningen med denna innebörd.

### 2.2.1 Erosion

Erosion av kuster, sjöar och vattendrag är generellt långsamma förlopp, till skillnad från skred och översvämningar som kan leda till skador på stora områden under korta tidsförlopp. Erosionshastigheten hänger ihop med klimatförändringarna då högre flöden, tätare stormar och stigande medelvattenyta accelererar de naturliga erosionsprocesser som pågår redan idag.

### 2.2.2 Ras och slamströmmar

Ras definieras av att det är enskilda delar med grovkornig jord eller berg som rör sig fritt i förhållande till varandra i ett snabbt förlopp. Häftiga slamströmmar kan uppkomma när jordmassor som är vattenmättade strömmar ner för branta och långa sluttningar. Ras i branta jord- eller branta bergsslänter kan uppkomma över hela landet.

Vid ett ras kan omfattande skador uppkomma på stora områden under korta tidsförlopp. Ökad sannolikhet för naturliga ras och slamströmmar kan kopplas ihop med klimatförändringen som kan påverka de naturliga processer som pågår redan idag. Förändrade grundvattennivåer, större intensitet av nederbörd och ökade regnmängder är naturliga faktorer som påverkar rasbenägenheten, men även mänsklig påverkan i form av markarbeten, skogsavverkning, förändrade dräneringsvägar etcetera kan påverka.

### 2.2.3 Skred

Skred uppkommer framför allt i finjordar med lera och definieras av att det är en sammanhängande massa av jord som rör sig, en så kallad glidyta.

Förloppet är företrädesvis snabbt, och kan uppkomma utan tydlig förvarning. Det är störst sannolikhet för skred i de delar av landet som vid den senaste istiden låg under havets yta – och då särskilt nära vattendrag, sjöar och vid kusten.

Vid ett skred kan omfattande skador uppkomma på stora områden under korta tidsförlopp. Ökad sannolikhet för naturliga skred kan kopplas ihop med klimatförändringen som kan påverka de naturliga processer som pågår redan idag. Ökade regnmängder som ger för förändrade grundvattennivåer och högre flöden i vattendrag som i sin tur påverkar erosionsprocesser i slänter är naturliga faktorer som påverkar skredbenägenheten, men även mänsklig påverkan i form av markarbeten, schakter och belastningar tillsammans med förändrade dräneringsvägar etc. kan påverka.

## 2.2.4 Översvämning från höga nivåer eller höga flöden

Vid en översvämning ställs landområden under vatten vilket kan inträffa när havet når höga vattennivåer. Under en sådan högvattenhändelse stiger vattenståndet temporärt över medelvattenståndet. Ofta kan maxvärdet för vattenståndshöjningen föregås av flera lägre toppar relaterade till fluktuationer i tidvattnet eller i vindförändringar, eller en succesiv vattenståndshöjning som är direkt relaterad till stormfloden och pågår under ett antal timmar. Det högsta värdet (toppen) på vattenståndshöjningen kan vara från några minuter upp till en timme som mest.

Innan och efter toppen är nivåerna i regel förhöjda högt över det normala men alltså lägre än angiven översvämningsnivå. Risken kopplad till höga havsvattennivåer drivs dock inte av extremhändelser utan är främst kopplad till en stigande medelvattennivå i havet till följd av ett framtida varmare klimat och smältande inlandsisar. Norra delen av Sverige är dock mer besparad från stigande havsnivåer till följd av en snabbare landhöjning

Översvämning till följd av höga nivåer i sjöar eller höga flöden i vattendrag varierar beroende på var i Sverige de inträffar. I norra Sverige sker översvämnningar ofta under vårfloden till följd av snösmältning, medan i södra delen kan de förekomma året runt, i samband med både kraftiga regn och snösmältning. Varaktigheten på översvämnningar varierar från några timmar i mindre vattendrag till flera månader vid stora sjöar, där den maximala utbredningen dock är betydligt mera kortvarig.

## 2.3 Lagstiftning

Följande avsnitt beskriver lagstiftningen kopplat till de analyserade klimatriskerna och frågeställningen.

### 2.3.1 Plan och bygglagen (PBL)

Plan- och bygglagen (2010:900), PBL anger ramarna för kommunernas arbete med att planera hur mark och vatten ska användas. Det övergripande syftet med lagen är att främja en samhällsutveckling som är god både idag och i framtiden.

En grundläggande del av lagstiftningen sedan Plan- och bygglagen kom 1987, är att säkerställa att bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämplig för ändamålet. I bedömningen om huruvida marken är lämplig för

byggnation ska hänsyn tas till bland annat risker så som översvämning, ras, skred och erosion (PBL 2 kap. 5§).

Genom åren har plan- och bygglagen utvecklats och förtydligats kring hur klimatrelaterade risker ska hanteras i samband med planläggning.

År 2008 genomfördes en lagändring som innebar att kommunernas och statens ansvar att ta hänsyn till klimatrelaterade risker i samband med planläggning utökades. Ett förtydligande infördes om att klimatrelaterade risker såsom översvämning, ras, skred och erosion ska beaktas (PBL 3 kap. 5§).

Året därefter kom även ett förtydligande om att klimataspekter såsom klimatanpassning och minskad klimatpåverkan ska beaktas vid planläggning. (PBL 2 kap. 3§)

År 2018 genomfördes ytterligare lagändringar med tydligare krav på kommunerna att redovisa och värdera klimatrelaterade risker såsom översvämning, ras, skred och erosion i den översiktliga planeringen. (PBL 3 kap. 5§)

Dagens princip för att hantera nybyggnation inom riskområden är att kommunerna i den övergripande planeringen (översiktsplaneringen) ska identifiera och värdera riskområden inom kommunen. I det efterföljande detaljplanarbetet specificeras vilka åtgärder som behövs för att marken ska bli lämplig att bebygga i enlighet med den markanvändning som planen medger. Själva genomförandet av åtgärderna för att marken ska bli lämplig för byggnation är sedan kopplat till bygglovsprocessen som ett krav för att få bygga.

Även innan PBL kom fanns lagstiftning för att reglera markanvändning, främst inom tätbebyggda områden. Den första planstiftningen, byggnadsstadgan från 1874, fokuserade i första hand på att minska risken för spridning av bränder inom städer (PBL Kunskapsbanken, 2023).

Efterkommande stadsplaner från 1907 la grunden för det kommunala planmonopolet, då kommuner fick större inflytande över markanvändningen. Detta förstärktes med 1947 års byggnadslag. Kommunerna fick härmed större utrymme att kunna styra nya bostäder till de mest lämpade platserna.

År 1960 tillkom en ny byggnadsstadga som innebar ett mer fullständigt planmonopol då ansvaret för att upprätta byggnadsplaner fördes över från privata markägare och byggherrar till kommunerna.

### 2.3.2 Översiktsplaner

Översiktsplanen är kommunens övergripande strategi för hur kommunen som helhet ska utvecklas de närmaste 15–20 åren.

I översiktsplaneringen vägs allmänna intressen, politik och kommunens olika fysiska förutsättningar samman till en utbyggnadsstrategi. Som underlag för bedömningen av vilken mark som kommunen anser lämplig att utveckla ska bland annat områden som påverkas av olika risker pekas ut.

I översiktsplanen har kommunen möjlighet att samordna riskfrågor på en strategisk nivå. De ställningstaganden som görs i översiktsplanen kring riskhantering ger vägledning för de efterföljande planerings- och byggprocesserna.

År 2018 genomfördes en lagändring i plan- och bygglagen med tydligare krav på kommunerna att redovisa och värdera klimatrelaterade risker såsom översvämning, ras, skred, erosion (PBL 3 kap. 5§).

### 2.3.3 Detaljplaner

Kommunen tar fram detaljplaner för att pröva lämpligheten att använda ett specifikt område för ett visst ändamål. När ändamålet exempelvis är ny bostadsbebyggelse så ska kommunen ingående utreda om området är eller kan bli lämpligt för bostadsbebyggelse. Om det finns risker med att bebygga området ska regleringar som undanröjer riskerna införas i detaljplanen. Detaljplanen sätter på så vis ramarna för de efterföljande byggloven.

Detaljplanens regleringar är i första hand kopplat till ny- och eller tillbyggnation, vilket innebär att risker som påverkar befintlig bebyggelse inte alltid kan hanteras genom en detaljplan. Befintliga bostäder som berörs av risker som inte går att undanröja med detaljplanen bör inte detaljplanläggas för bostäder, då de inte kan anses lämpliga för ändamålet.

Detaljplanen kan endast reglera förutsättningarna inom planområdet, vilket innebär att risker som påverkar detaljplanen men ligger utanför planområdet behöver åtgärdas för att detaljplanen ska kunna antas.

Detaljplaner tas fram utifrån en specifik process som bland annat innebär att myndigheter såsom länsstyrelsen, SGI och sakägare som kan ha lokal kunskap om risker inom området, blir delaktiga. Länsstyrelsen har även en skyldighet att granska kommunernas färdiga detaljplaner så att dessa inte medger bebyggelse som blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion (PBL 11 kap. 10–11§).

Detaljplaner och de tidigare motsvarigheterna, stadsplaner och byggnadsplaner, är juridiskt bindande för den geografiska platsen de omfattar ända tills de upphävs eller ersätts. Det innebär att det på olika håll i landet kan finnas stadsplaner och byggnadsplaner som är upp mot ett sekel gamla. Vid tiden som dessa planer togs fram utreddes inte risker på samma sätt som det gör idag.

Ibland saknas informationen att ett område är riskpåverkat, vilket kan leda till att kommuner missar att hantera risken i detaljplaneprocessen. I dessa fall riskerar kommunen medge byggrätter som egentligen inte är lämpliga.

#### **Ändring av detaljplan**

Kommuner kan göra mindre ändringar av befintliga detaljplaner, stadsplaner och byggnadsplaner för att anpassa dem till nya förutsättningar och behov. Vid en ändring av detaljplan ska prövningen endast omfatta den eller de planbestämmelser som ändras eller läggs till. Markens lämplighet för ändamålet ska alltså inte prövas på nytt, vilket möjliggör en mindre omfattande planprocess än om en ny detaljplan skulle tas fram.

Det innebär att kommuner exempelvis kan ändra högsta tillåtna höjd på bostadsbebyggelse inom en detaljplan från 1960-talet utan att pröva om marken i övrigt fortfarande är lämplig för bostäder.

### 2.3.4 Bygglov

I bygglovsprocessen prövar kommunen bygglovsansökan och kontrollerar att det som avses byggas/åtgärden är i linje med de eventuella ramar som har satts upp i en detaljplan och övriga hänsynskrav i PBL.

Vid bygglovsprövning utom detaljplanelagt område ska platsens lämplighet prövas i samband med bygglovet. I den prövningen ingår att bedöma risker.

Därutöver finns placering- och utformningskrav såsom "kravet på skydd mot uppkomst av andra olyckshändelser" som avser säkerställa att bebyggelse exempelvis inte placeras på ett sätt så att risk för ras och skred föreligger (MB 1 kap 1 §).

Vid bygglovsprövning inom detaljplanerade områden förutsätts platsens lämplighet redan vara prövad, även om detaljplanen är äldre. Därmed ingår inte alla lokaliseringsskrav i bygglovsprövningar inom detaljplanelagt område. Om klimatrisker kommit till kännedom först efter detaljplanens antagande, bör kommunen i samband med bygglovet upplysa exploitören om potentiella fördyrningar eller svårigheter som problematiken innebär och som exempelvis kan påverka möjligheten att uppfylla de tekniska egenskapskraven.

### 2.3.5 Strandskydd

Längs en stor del av alla vattendrag, sjöar och kuster i Sverige råder strandskydd. Syftet med strandskyddet är att långsiktigt trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten.

Det generella strandskyddet omfattar en zon om 100 meter in från strandlinjen och 100 meter ut i vattnet men kan utökas till upp mot 300 meter åt respektive håll. Inom dessa strandskyddade områden är det inte möjligt att, utan särskilt skäl, uppföra nya byggnader eller utföra andra åtgärder som kan ha en negativ påverkan på rörligheten för allmänheten och livsmiljöerna för djur och växter.

Det ursprungliga syftet med att begränsa nybyggnation i strandnära områden var att man ville säkra allmänhetens tillgång till platser för bad- och friluftsliv.

Det ökande bebyggelsestrycket i strandnära lägen och det följaktiga behovet att säkra allmänhetens tillgång till stränder uppmärksammades redan under första hälften av 1900-talet.

Med 1947 års byggnadslag infördes ett första förbud mot ny bebyggelse i särskilt utpekade strandområden utom stads- och byggnadsplaner. Trots en utveckling av skyddet genom strandlagen från 1950-talet och naturvårdslagen (1964:822) under 1960-talet så fortsatte exploateringen av kusterna.

År 1975 infördes därför den skarpare regleringen om 100 meter generellt strandskydd för så gott som samtliga kuststräckor, sjöar och vattendrag.

År 1994 utvidgades strandskyddets syfte till att även omfatta skydd för växter och djur (Lst Skåne, TVL-info 2015:3).

År 2009 ändrades strandskyddslagstiftningen med syfte att anpassa lagen mer efter lokala behov. Kommunerna fick möjlighet att peka ut särskilda områden för landsbygdsutveckling i strandnära läge, så kallade LIS-områden, och kommunerna övertog huvudansvaret för prövningar av strandskyddet. Det tillkom även tydligare särskilda skäl för när strandskydd kunde upphävas eller dispens ges (Prop. 2008/09:119).



År 2014 infördes lättnader i strandskyddslagstiftningen för strandskyddsområden vid små sjöar och vattendrag som har liten betydelse för att tillgodose strandskyddets syften (Prop. 2013/14:214).

### 2.3.6 LIS

År 2009 ändrades strandskyddslagstiftningen med syfte att anpassa lagen mer efter lokala behov och stimulera bebyggelseutvecklingen på landsbygden. Kommunerna fick då möjlighet att i översiktsplanen peka ut särskilda områden för landsbygdsutveckling i strandnära lägen, så kallade LIS-områden. Inom dessa områden är det enklare att få dispens eller upphävande av strandskydd, då LIS-området som sådant ingår som särskilt skäl för dispens från strandskydd (Boverket, 2022).

## 3 Underlag

Föreliggande analys är genomförd som en översiktlig överlagringsanalys. Analysen har identifierat byggnader och väg/järnvägssträckor som överlappar med områden som identifieras i de nationella riskkarteringarna för översvämning (kust, sjöar, vattendrag), ras, skred och erosion. I följande avsnitt beskrivs underlaget som har använts i överlagringsanalysen.

### 3.1 Byggnader

Byggnadsdata som använts som underlag består av byggnadsytor från Lantmäteriets produkt Topografi 10, vektor. Underlaget för byggnader täcker hela Sverige och har sitt ursprung i Lantmäteriets grundläggande geografiska data samt kommunernas byggnadsdata. Byggnaderna har en klassning på typ av byggnad, även benämns som objekttyp, vilken är uppdelat på Bostad, Industri, Samhällsfunktion, Verksamhet, Ekonomibygnad, Komplementbyggnad och Övrig byggnad.

Nedan följer en beskrivning av respektive byggnadstyper:

- *Bostad* är byggnad som används som permanentboende eller fritidsboende och kan vara både småhus och flerfamiljshus.
- *Industri* är byggnader som till övervägande del innehåller tillverkning av produkter och förädling av råvaror exempelvis trävaru-, metall- eller maskinindustri.
- *Samhällsfunktion* är byggnader med verksamhet som nyttjas av medborgare i samhällslivet. Det kan vara exempelvis sjukhus, skola, sporthall eller busstation.
- *Verksamhet* är byggnad som används för rörelse som kan vara handel, hotell, kontor eller restaurang etcetera.
- *Ekonomibygnad* är byggnader som hör till jordbruk eller skogsbruk.
- *Komplementbyggnad* är byggnad som tillhör ett småhus som garage, uthus eller friggebod.
- *Övrig byggnad* är byggnader som inte ingår i någon av de andra objekttyperna som exempelvis kolonistuga, vindskydd, torn eller fyr.

MSB pekar ut ett flertal samhällsfunktioner som nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet – i vardagen, krisen och kriget (MSB, 2023). De viktiga samhällsfunktionerna utgör grunden för att identifiera samhällsviktig verksamhet.

De byggnader där det finns samhällsviktig verksamhet återfinns främst i byggnadstypen:

- *Industri* där exempelvis livsmedelstillverkning ingår.
- *Samhällsfunktion* där exempelvis vårdbyggnader, socialtjänst och byggnader för kollektivtrafik ingår.
- *Verksamhet* där livsmedelsbutiker ingår.
- *Ekonomibyggnad* där byggnader för jordbruket ingår och som är viktiga för livsmedelsförsörjningen.

## 3.2 Vägar och järnvägar

Som underlag för vägar och järnvägar har Trafikverkets beslutade riksintressen använts. Geografiska data har hämtats från Trafikverket och representeras av mittlinjer för vägbana eller järnvägsspår för de sträckor som pekats ut som Riksintresse. Endast befintliga vägar och järnvägar har använts, ej sträckor som har status planerade eller framtida.

## 3.3 Strandskyddsområden

Kartunderlag för strandskyddsområde har i första hand inhämtats från Länsstyrelsernas geodatakatalog. Där finns dock inte komplett underlag för samtliga län att hämta. Kartunderlaget i geodatakatalogen är uppdelat länsvis och innehållet varierar från län till län. Filerna som kan laddas ner redovisar generellt strandskydd (100 meter från strandkant), utvidgat strandskydd (upp till 300 meter från strandkant) samt upphävt strandskydd.

För vissa län finns komplett underlag för strandskydd medan andra län bara har geodata för utvidgat strandskydd eller inget geodataunderlag alls. Vissa län har geodata där strandskydd redovisas som begränsningslinjer i stället för ytor. De filerna har då inte kunnat användas som underlag i överlagringsanalys. Detsamma gäller i de fall där det endast finns länkar till kartor i pdf-format som inte heller kunnat användas som indata.

För de län där generellt strandskydd inte varit tillgängligt som geodata i form av ytor på Länsstyrelsernas geodatakatalog har buffertytor skapats från markytor och vattendraglinjer (hydrolinje) i Lantmäteriets produkt Topografi 10, vektor. Buffertytor 100 meter kring markytor med objekttyp sjö, hav och vattendrag samt vattendraglinjer har skapats. Indata med ursprung både från Länsstyrelsernas geodatakatalog och ytor framtagna med buffring har kombinerats och resulterat i ett nationellt heltäckande underlag. Tabellen nedan visar vilket underlag som använts för respektive län.

Tabell 1. Underlag om strandskydd som använts för respektive län.

	Underlag från Länsstyrelsernas Geodatakatalog			Underlag skapat med buffring 100 meter kring vattenytor
Län	Generellt strandskydd	Utvidgat strandskydd	Upphävt strandskydd	Generellt strandskydd
Blekinge län		X	X	X
Dalarnas län	X	X		
Gotlands län	X	X		
Gävleborgs län		X		X
Hallands län				X
Jämtlands län			X	X
Jönköpings län	X	X	X	
Kalmar län		X		X
Kronobergs län				X
Norrbottnens län				X
Skåne län				X
Stockholms län		X		X
Södermanlands län		X		X
Uppsala län	X	X	X	
Värmlands län		X		X
Västerbottens län		X		X
Västernorrlands län		X	X	X
Västmanlands län		X	X	X
Västra Götalands län	X	X		
Örebro län	X	X		
Östergötlands län		X		X

### 3.4 LIS-områden

Kartunderlag för LIS-områden (Landsbygdsutveckling i strandnära lägen) har hämtats från Länsstyrelsernas geodatakatalog. Det finns där bara geodata att hämta för Västmanlands län och Dalarnas län så det är endast underlag för dessa två län som använts.

### 3.5 Ras, slamströmmar och skred

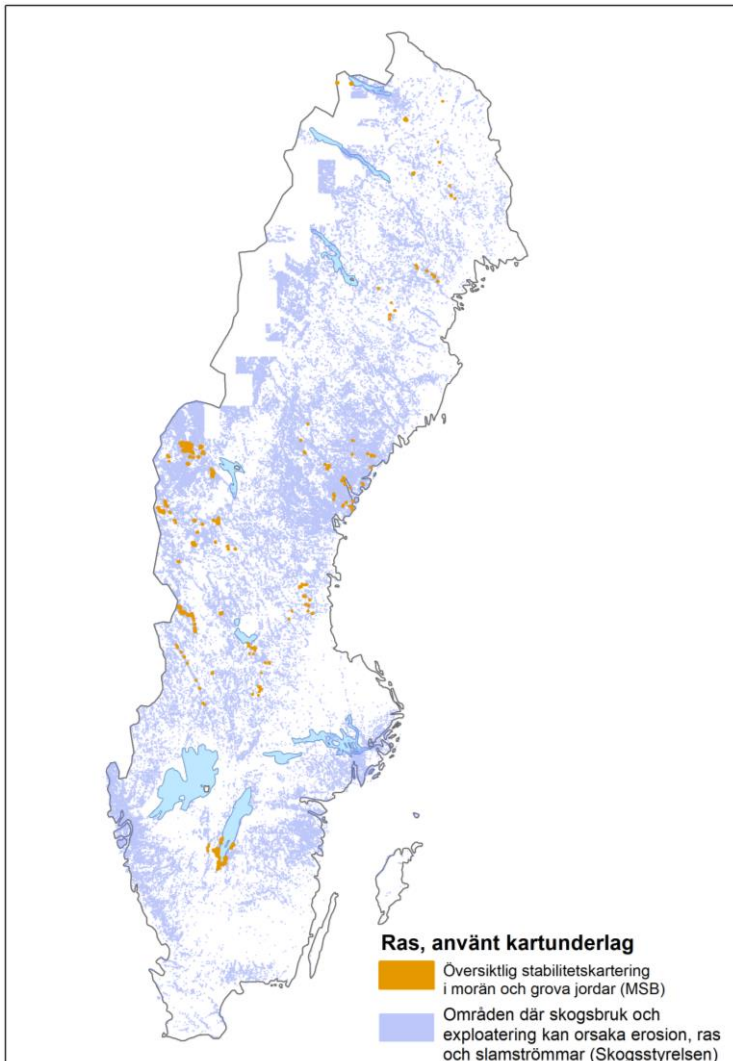
De översiktliga kartunderlagen som har legat till grund för analyserna redovisar över lag inte sannolikheten för att ett ras eller skred ska inträffa utan enbart områden där det finns förutsättningar för ras, skred eller erosion. Notera också att underlagen i sin helhet var gällande vid den tidpunkt då de

togs fram, och att därefter uppkomna förändringar kan ha förändrat förutsättningarna.

### 3.5.1 Ras och slamströmmar

I överlagringsanalysen för ras har två olika kartunderlag använts, se Figur 3. Det ena underlaget som använts till analyserna för att identifiera riskområden för ras och slamströmmar är *Översiktlig stabilitetskartering i morän och grova jordar* vilket har tagits fram av SGI på uppdrag av MSB. Kartunderlaget omfattar flertalet kommuner där det bedömts finnas förutsättningar för ras och slamströmmar.

Det andra underlaget är *Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar* som tagits fram av Skogsstyrelsen i samverkan med SGI och SGU (Skogsstyrelsen, 2022). Kartunderlaget bygger förutom på GIS-skikt för jordarter (1:25 000 till 1:250 000), marklutning, slänthöjd och närhet till vattendrag därtill av ett antal kriterier för bedömningar av dessa ingående förutsättningar. Underlaget täcker hela Sveriges yta, undantaget fjällområdet, och visar vilka områden som har förutsättningar att erodera, rasa eller att slamströmmar skulle kunna uppkomma vid skogsavverkning.



Figur 3. Kartunderlag för ras och slamströmmar.

### 3.5.2 Skred

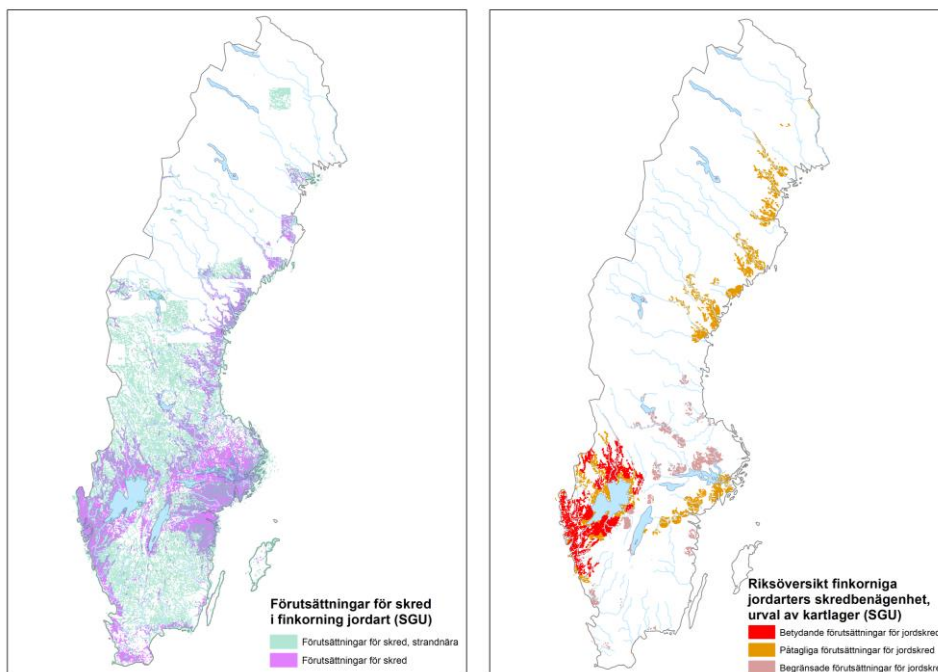
I överlagringsanalysen för skred har två olika underlag använts, skillnaderna på täckning visas i Figur 4.

Det ena underlaget är *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* som tagits fram av SGU. Kartunderlaget visar aktsamhetsområden vilket ger en överblick över potentiell skredbenägenhet i finjord och underlaget är avsett för att vid tidiga planeringsskeden upptäcka skredbenägna områden. Underlaget baseras på en beräkningsmodell som använder jordartstyp (finkorniga jordlager, lera och silt) och terränglutning för att identifiera aktsamhetsområden med avseende på skred. Notera att beräkningsmodellen inte tar hänsyn till finjordens tekniska egenskaper, vilket gör att flera utpekade aktsamhetsområden i realiteten inte har någon skredrisk när områdena detaljstuderas. Utpekade aktsamhetsområden i underlaget är uppdelat på *förutsättningar för skred*, vilket omfattar sluttande områden med finjord, och



på *förutsättningar för skred – strandnära*, vilket är områden med lera i närhet till vattendrag och sjöar.

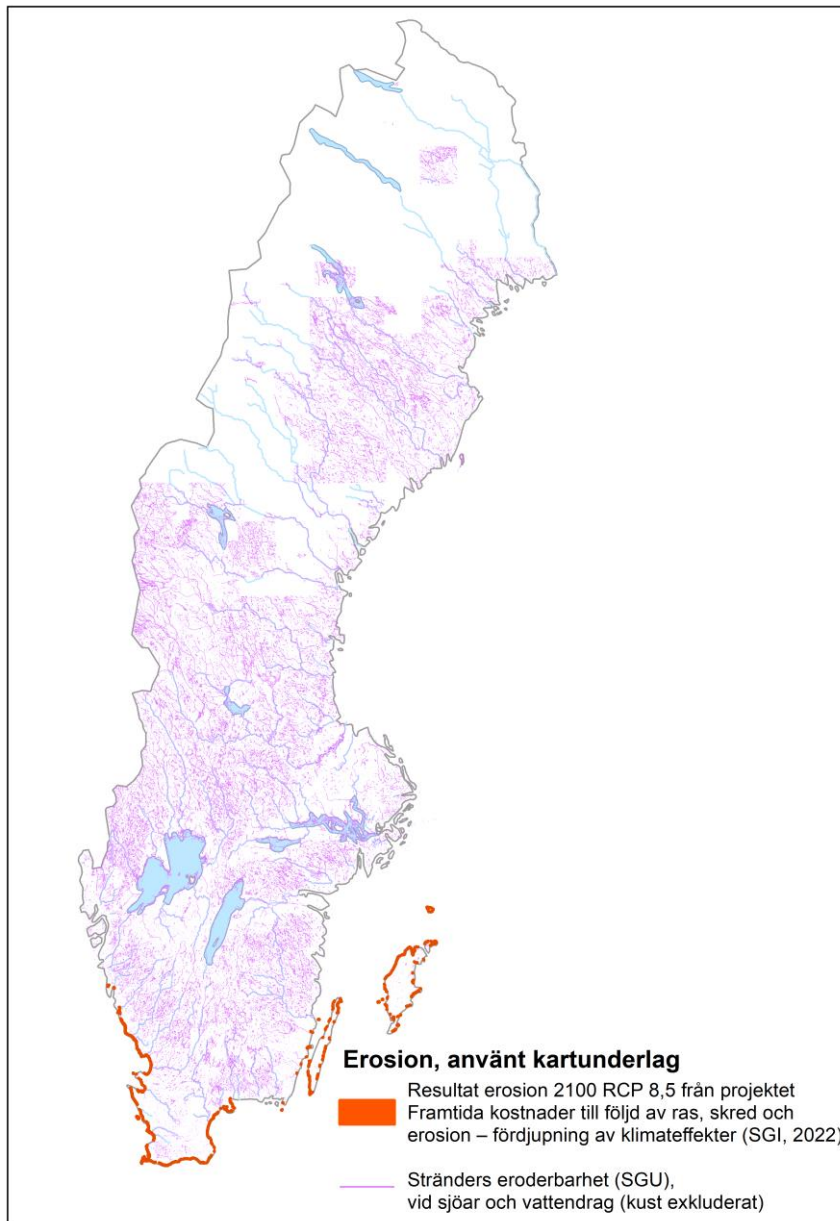
Det andra underlaget som använts för överlagringsanalyserna för att identifiera riskområden för skred är *Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet* som tagits fram av SGI/MSB. Detta kartunderlag visar ett bearbetat underlag, som utgått från ett antal utvalda kartunderlag från SGU, där bland annat ovanstående beskrivna underlag för denna analys varit en del. Kartan är framtagen för att ge en översiktlig bild av skillnaderna i skredkänslighet regionalt, även beaktat var erfarenhetsmässigt (inrapporterade händelser) skred inträffar. Kartunderlaget visar skredbenägenhet indelat i fem olika klasser. I analysen för att identifiera riskområden har de tre klasserna med störst skredbenägenhet använts. Notera att kartunderlaget inte visar sannolikheten för skred utan enbart där det finns förutsättningar för att skred kan inträffa. För att bedöma sannolikheten för skred krävs utredning av stabiliteten i ett område genom bland annat provtagning på plats samt beräkningar av säkerhetsfaktorer. Kartunderlag för sannolikhet kombinerat med konsekvenser till en skredrisk finns idag för Göta älv, Norsälven, Sävån och Ångermanälven. Skred i havet ingår inte i analysen.



Figur 4. Kartunderlag för skred. Den högra bilden visar det av SGI/MSB bearbetade ursprungsunderlaget från SGU.

## 3.6 Erosion

Erosion innefattar i denna analys såväl kusterosion som erosion vid vattendrag och sjöar. Två underlag har applicerat i överlagringsanalysen vilket beskrivs nedan. Underlagen redovisas tillsammans i Figur 5.



Figur 5. Kartunderlag för erosion. Två underlag har använts vid överlagringsanalysen, ett för erosion längst sjöar och vattendrag samt ett för kusterosion.

### 3.6.1 Kusterosion

Inom ramen för projektet *Framtida kostnader till följd av ras, skred och erosion – fördjupning av klimateffekter* (SGI, 2022) har Sweco på uppdrag av SGI utfört en kartering avseende kusterosion. Dessa analysresultat har nyttjats i föreliggande projekt för att beskriva områden som kan påverkas av kusterosion fram till år 2100 enligt klimatscenario RCP8,5 (95% percentilen i konfidensintervallet).

Havsnivåns utveckling har utgått från tidigare analyser av både IPCC och SMHI och data finns tillgängligt som ett medianvärde med tillhörande standardavvikelse. Med hjälp av denna data har havsnivåhöjningen tilldelats en log-normal fördelning som aldrig understiger 0 vilket innebär att medelvattenytan inte sjunker, och är förenligt med de projektioner som finns. Havsnivåns utveckling utgår från klimatscenario RCP8,5 fram till år 2100 (17% - 83% percentilen).

Metodiken för beräkning av kusterosion bygger på två grundläggande processer och antaganden om dessa:

- Den historiska erosionstakten antas fortsätta oförändrad fram till år 2100. Stränder som historiskt sett varit utsatta för erosion antas därmed fortsatt ha en nettoförlust av sediment, och vice versa för stränder som upplevt ackumulation. Vidare antas denna förändringshastighet vara konstant över tid. En fördjupad beskrivning av underlag beträffande erosionshastighet beskrivs i rapporten *Framtida kostnader till följd av ras, skred och erosion – fördjupning av klimateffekter* (SGI, 2022)
- I takt med att medelvattenytan stiger antas strändernas utveckling kunna beskrivas enligt Bruuns lag, i enlighet med tidigare karteringar av Hallin *et al.* (2017). Enligt Bruuns lag antas strändernas beräknade utveckling styras av såväl den lokala geografin och av vågklimatet. Indata för medelvattenytan utgörs av en log-norm fördelning för det "sannolika intervallet" (17% - 83% percentilen) enligt RCP8,5 fram till år 2100.

Kartläggningen av kusterosion som skett inom ovan nämnda projekt är baserad på den nationella bedömning över nutida och framtida erosionsförhållanden längs Sveriges stränder som tagits fram av SGU (2020). En del av underlaget till den nationella översikten är även SGU:s översikt över nutida erosionsförhållanden längs Skånes och Hallands kustlinjer. Lagret benämns "Erosionsförhållanden på stranden" i SGU:s kartvisare och har en mer detaljerad utsträckning än den nationella översikten (Persson, Nyberg, Ising, & Rodhe, 2016). Översikten innehåller dock inga kvantitativa data om erosion. Den kan således främst användas för att få en översikt över var stranderosion sker och kan komma att ske, samt på ett översiktligt plan hur snabb kustens förändringstakt är.

### 3.6.2 Erosion utmed sjöar och vattendrag

För kartering av framtida erosionsomfattning vid sjöar och vattendrag har produkten *Stränders jordart och eroderbarhet* framtagen av SGU har använts som underlag. Underlaget omfattar ursprungligen även havskusten men i detta projekt har detta exkluderats. Även information avseende erosion vid vattendrag och sjöar har genererats ur SGU:s produkt *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000*. Utifrån information om olika jordartsklasser har en eroderbarhetsklass tagits fram.

## 3.7 Hav

Sweco har i tidigare projekt åt MSB tagit fram en metodik för hur översvämningskartering i kustmiljö kan utföras se *Pilotstudie Kustöversvämning* (Sweco, 2022). Metodiken baseras på en indelning av Sverige i högvattenregimer med liknande förutsättningar för tillfälliga högvatten, med hänsyn taget till medelvattenytans läge och lokala effekter i form av vinduppstuvning. Åt samma myndighet utfördes även en kartering där metodiken tillämpades på ett antal utvalda platser. Karteringen beskrivs i PM:et *Översvämningsytor för Sveriges kust vid 100-årsnivåer och högsta beräknad nivå år 2150* (Sweco, 2022).

I föreliggande utredning har samma metodik som tidigare använts för att modellera kustöversvämning. Två scenarier har undersökts: dels ett nuläge som utgår från medelvattenytans läge under perioden 1995 - 2014, dels ett framtida scenario år 2150 som utgår ifrån medelvattenytans läge enligt klimatscenariot SSP5-8,5 (83:e percentilen i konfidensintervallet). För båda scenarier har en 200-årshändelse undersökts.

Följande underlag har använts:

- Högvattenregimer och lokala effekter (vinduppstuvning) framtagna i Sweco (2022).
- 200-årsnivåer, uttrycks som centimeter relativt medelvattenytan för scenarierna idag/befintlig situation (referensperiod 1995–2014) och framtida klimat enligt SSP5-8,5.
- Medelvattenyta 1995–2014 - Medelvattenyta i dagsläget för samtliga kustkommuner, uttryckt i centimeter i RH2000. Källa SMHI.
- Medelvattenyta år 2150 enligt 83:e percentilen i konfidensintervallet för klimatscenariot SSP5-8,5. Källa SMHI.
- Höjddata från Lantmäteriets *Markhöjdmodell Nedladdning, grid 1+* (Lantmäteriet, 2023)
- Vektordata över kustlinje och vattendrag från Lantmäteriets *Topografi 10 Nedladdning, vektor* (Lantmäteriet, 2022)

Baserat på underlag för lokala effekter, regionalt högvatten och medelvattenytans läge togs en karteringsnivå fram.

## 3.8 Sjöar och vattendrag

Underlagsdata för översvämning längs vattendrag har översvämningskarteringar från MSB använts. De har hämtats från MSB:s översvämningsportalen. Karteringar för 100-årsflöde (Q100) och beräknat högsta flöde (BHF) har använts. BHF förväntas statistiskt sett inträffa en gång på 10 000 år under dagens klimatförhållanden Q100 är ett klimatanpassat flöde för slutet av seklet (år 2100) med undantag för Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven och Ljungan som har Q100 flöde för dagens klimat (befintliga förhållanden). Ett klimatanpassat flöde innebär att vattenflödet i landskapet generellt och vattendragen specifikt anpassats utifrån hur det kan komma att påverkas av klimaförändringarna (vilket klimatscenario det klimatanpassade scenariot motsvarar skiljer sig åt beroende på kartering). Beräkningar skiljer sig från MSB:s riktlinjer för BHF,

eftersom de har tagits fram inom ett projekt för utveckling av samordnad beredskap för dammhaveri och höga flöden i kraftverksälvar. BHF, som även kan kallas klass I-flöde, inom projektet beaktar riskerna för dammbrott.

För Ljungan har MSB levererat ett kompletterande BHF-underlag då det som låg på översvämningssportalen inte var en komplett BHF-kartering för hela älven utan endast för ett delområde utmed aktuell älv.

För Indalsälven har karteringen för Q100-flödet fått ersättas av karteringen för BHF utmed flera sträckor efter att det under arbetets gång uppdagats felaktiga resultat. Modifieringen av underlagen har gjorts i nära dialog med sakkunnig vid MSB. De delsträckor som är berörda är: området uppströms Hotagen samt området från Åresjön ner till sjön Liten. Avvikelse uppdagades även utmed Rännögssjön vid Rönnöfors samt Yttre Oldsjön strax uppströms, men här är avvikelserna så begränsade och orsaken inte lika uppenbar varför dessa resultat kvarstår i analysen.

För Viskan har kartering från 2022 vid Borås använts. För Viskans sträckning norr och söder om Borås har en äldre kartering från 2011 använts som inte finns publicerad i översvämningssportalen.

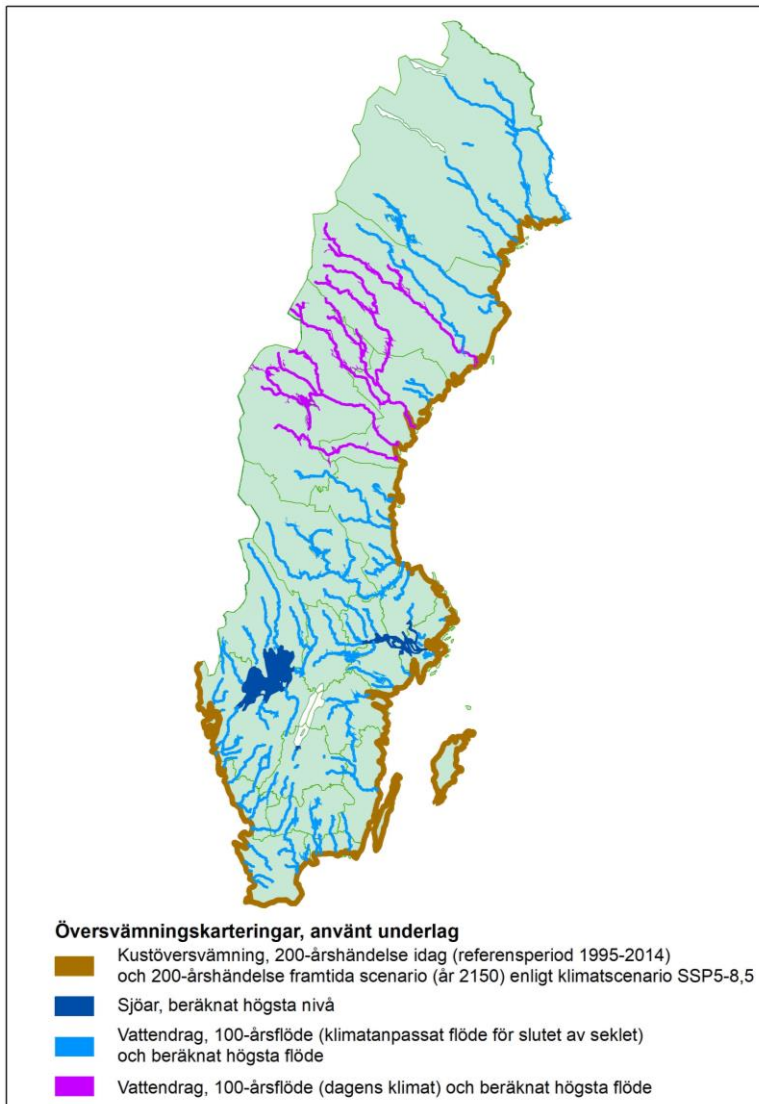
För Göta älv och Nordre älv finns ingen kartering som redovisar Q100 och BHF utan karteringen från 2013 bygger på olika scenarier med tappningsmängder vid Vänern. Där har det flöde som bäst motsvarar ett Q100 och BHF använts. Q100 har scenario Q1030 m<sup>3</sup>/s använts och som BHF har Q1400 m<sup>3</sup>/s använts.

Utöver översvämningsskarteringar hämtade från MSB:s översvämningssportal har karteringar för de största sjöarna använts.

För Mälaren används kartering som är framtagen i regeringsuppdrag Fö2010/560/SSK. Vattennivån +2,7 m (RH 2000) som motsvarar BHF år 2100.

För Vänern har MSB ett pågående uppdrag "Vänern - konsekvensanalys låga och höga nivåer" där översvämningssmodellering utförts av Norconsult. Här har de högsta nivåerna som modellerats för respektive kommun kring Vänern använts.

För Vättern har en delkartering vid Jönköping med Q100 och BHF använts.



Figur 6. Underlag för översvämning från hav, sjöar och vattendrag.



## 3.9 Sammanställning

I Tabell 2 är en sammanställning av scenarierna som appliceras i överlagringsanalysen. Respektive scenario beskrivs mer utförligt i kommande kapitel 4.

Tabell 2. Beskrivning av scenarierna för respektive klimatrisk.

Klimatrisk	Applicerade scenarier i överlagringsanalysen	Kommentar
Erosion	Befintlig situation för sjöar och vattendrag Kusterosion fram till år 2100, enligt klimatscenario RCP8,5	Två underlag har applicerat i överlagringsanalysen.
Ras	Befintlig situation	Två underlag har applicerat i överlagringsanalysen.
Skred	Befintlig situation	Två underlag har applicerat i överlagringsanalysen dock redovisas endast ena vid beskrivning av både nutida och framtida scenario.
Översvämning från havsnivåhöjning och vid högvatten	200-årshändelse idag/befintlig situation (referensperiod 1995–2014) 200-årshändelse framtida klimat, år 2150 enligt klimatscenario RCP8,5	För varje utsläppsscenario och tidshorisont presenteras ett sannolikt intervall, vilket motsvaras av intervallet mellan 17:e respektive 83:e percentilen
Översvämning från sjöar och vattendrag	100-årsflöde, klimatanpassat BHF	När det gäller det klimatanpassade Q100, kan det i relation till RCP-scenarier tolkas som en nivå mellan RCP4.5 och RCP6.0 för äldre karteringar. För nyare karteringar korresponderar det ofta med det mer extrema scenariot RCP8.5.

Det är viktigt att förtydliga att denna utredning endast har utvärderat ett fåtal av de klimatrisker som kommer påverka Sverige i framtiden. Övriga klimatrisker som inte har sökts ut i denna analys inkluderar även bland annat pluviala översvämningar (kraftiga regn och skyfall), skogsbränder, stormar, värmeböljor, ökad sjukdomsspridning, torka, försurade hav och förändrade jordbruksförhållanden med flera.

## 4 Metodbeskrivning

Överlagringsanalys har gjorts i FME (Feature Manipulation Engine). FME har kapaciteten att hantera och bearbeta de stora nationella datamängder som använts som indata i analyserna. I överlagringsanalysen har byggnation (byggnadsytor, vägar och järnvägar) överlagrats med riskområden (ras/skred/erosion/översvämning). Tolkningen av resultaten är binär, det vill säga att om en byggnad eller väg/järnvägssträcka överlappar ett område som pekats som ett riskområde för ras, skred eller erosion så anges detta som en riskutsatt byggnad eller väg/järnvägssträcka i analysen av resultaten. På motsvarande sätt har en byggnad eller sträcka av väg/järnväg ansetts utsatta för översvämningsrisk om översvämningskarteringens utbredning når fram till den aktuella byggnaden eller täcker den aktuella sträckningen för vägen/järnvägen. Det har inte genomförts några fördjupade platsspecifika analyser där eventuella befintliga fördjupade underlag tagits i beaktande, ej heller om eventuella åtgärder genomförts som medför att den aktuella risken kunnat avskrivnas.

Överlappande strandskyddsytor, LIS-områden och detaljplaneområden har överlagrats den byggnation som ligger inom riskområde.

Analysen har även identifierat bebyggelse (byggnader samt väg/järnväg) som är lokaliserade inom områden med flera utpekade (överlappande) klimatrisker. Detta benämns som kombinerade eller multipla risker i den vidare analysen. Notera att det inom ramen för uppdraget inte har genomförts en bedömning av sannolikheten för att kombinerade risker ska inträffa samtidigt. Det har inte heller genomförts någon bedömning om överlappande klimatrisker kan förstärka varandra, eller om inträffandet av en risk förändrar sannolikheten för att en annan av klimatriskerna ska falla ut.

### 4.1 Avgränsningar och antaganden

För att veta vilka slutsatser som går att dra från de analyser som genomförts i samband med denna utredning är det viktigt att förstå vilka avgränsningar och antaganden som gjorts. Dels från de många utredningar som utgör underlagen för denna utredning varvid avgränsningar har ärvts från dem. Dels kopplat till de avgränsningar och antaganden som setts som nödvändiga att göra för att begränsa omfattningen av arbetet. Samtidigt behöver utredningen säkerställa att de slutsatser som kan dras från genomförda analyser på ett relevant sätt bemöter de frågeställningar som utredningen ämnar att ge svar på.

De avgränsningar och antaganden som gjorts i de olika utredningar och rapporter som utgör en stor del av underlaget för denna utredning har alldeles

säkert varit väl motiverat vid varje enskilt tillfälle utifrån vilken frågeställning som då skulle besvaras. Utmaningen har varit att denna stora mängd underlag som tagits fram i olika syften, vid olika tidpunkter, av olika myndigheter och konsulter ska kombineras med varandra och därtill besvara frågeställningar som de tidigare inte var framtagna för att bemöta.

Nedan följer en beskrivning av de avgränsningar och antaganden som har gjorts i föreliggande analys kopplat till ingående arbetsmoment och underlag.

## 4.2 Klimatscenarier och tidshorisont

Hur det framtida klimatet kommer att utveckla sig samt vilka direkta och indirekta effekter det kommer att få på den bebyggda miljön mer generellt, och de risker som denna utredning fokuserar på specifikt, beror till stor del på hur vi som samhälle förändrar våra utsläpp av olika typer av växthusgaser samt förändrar vår markanvändning. Dessa aspekter och fler därtill utreds kontinuerligt och sammanställs därefter inom ramarna för IPCC:s arbete. Då framtiden ännu inte är skriven så finns det så klart stora osäkerheter i hur utvecklingen kommer att bli. I fysisk planering är Boverkets allmänna råd att RCP8,5 (eller motsvarande) oftast kan vara ett rimligt utgångsscenario när det kommer till att bedöma risker för översvämning i ett framtida klimat. I vissa regioner och för vissa sjöar och vattendrag kan andra av IPCC:s scenarier innebära större konsekvenser, och då bör dessa beaktas (Boverket, 2018).

I denna utredning har vi utgått från denna grundprincip, dvs. RCP8,5 eller motsvarande, vid urvalet av underlag i tillgängliga utredningar. I ett klimat under förändring så blir också val av tidshorisont av stor vikt vid bedömningen av olika typer av risker. En typisk tidshorisont i tillgängliga utredningar är mitten av seklet (2041–2070), slutet av seklet (2069–2098, 2071–2100, 2100) eller i vissa fall (främst kopplat till havsnivåhöjning) i mitten av nästa sekel (år 2150).

## 4.3 Dimensionerande händelse

Vid bedömning/avvägning av vilken typ av översvämningshändelse som utredningen ska utgå ifrån är det två huvudfaktorer som har spelat roll. Den första är vilka typer av översvämningshändelser som utretts för störst sammanlagda geografiska område av Sverige på ett till synes likartat sätt, så att det funnits förutsättningar att jämföra utsattheten för befintlig bebyggelse mellan olika platser i så stor del av Sverige som möjligt.

Den andra huvudfaktorn är att utgå ifrån vilka typer av händelser som kommuner, länsstyrelser och andra samhällsaktörer har behövt förhålla sig till vid planerandet och byggandet av ny bebyggelse i form av rådande lagstiftning samt tillhörande rekommendationer och tillsynsvägledning från ansvariga myndigheter.

I aktuell tillsynsvägledning avseende översvämningrisker från Boverket (Boverket, 2018) såväl som i Länsstyrelsernas handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden (Länsstyrelsen, 2011) så anges att sammanhållen bebyggelse eller bebyggelse med samhällsviktig verksamhet som grundregel ska lokaliseras över beräknad högsta nivå för havet eller ett högsta högvatten med tillbörlig säkerhetsmarginal.

Vad gäller dimensionerande händelse för *högvattenhändelser hav* finns det inte någon beräknad högsta nivå för havet eller ett högsta högvatten som någon statlig expertmyndighet ställt sig bakom. Denna utredning har därför utgått ifrån den högsta beräknade högvattenhändelsen som finns beräknad utmed hela Sveriges kust, vilken också godkänts av SMHI. Det handlar om en högvattenhändelse med en årlig sannolikhet på 1/200 det vill säga en statistisk återkomsttid på 200 år för båda scenarierna idag/befintlig situation och framtida klimat (Sweco, 2022).

Dimensionerande händelse för *höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar* är ansatt till Q100 (klimatanpassat), Q200 (klimatanpassat) och BHF.

## 4.4 Höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar

De översvämningskarteringar som har använts är framtagna av MSB för att kunna användas som underlag i kommunernas riskhantering och samhällsplanering samt för insatsplanering inom räddningstjänsten. I huvudsak har karteringarna upprättats utifrån MSB:s vägledning (MSB, 2014).

Översvämningskarteringarna är baserade på hydrauliska modeller som beskriver vattendragens och sjöarnas form. De hydrauliska modellerna kan vara endimensionella (1D) eller tvådimensionella (2D). Tvådimensionella modeller beskriver strömning i flera riktningar och kan ge mer korrekta beskrivningar av översvämningsutbredning. Dessa modeller har därför använts i områden med betydande översvämningsrisk identifierade enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker.

Några av de generella antaganden som har gjorts i MSB:s översvämningskarteringar är:

- Vattnet är "rent" (det tas ingen hänsyn till att träd etc. kan dras med vattnet, fastna i broöppningar och där orsaka fördämningar)
- Vid kraftverksdammar antas vid höga flöden alla utskov vara helt öppna
- Dammar och broar står kvar även vid extremt höga flöden
- Vind- och vågpåverkan har inte beaktats

De flödesfall som har studerats är:

- Flöde med 100 års återkomsttid (Q100) (för framtida klimat vid slutet av seklet), vilket baseras på statistiska analyser av uppmätta eller beräknade vattenföringar tillsammans med information om framtida klimatförändringar.
- Beräknat högsta flöde (BHF) (för historiskt klimat), vilket tas fram enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (Svensk Energi, 2007).

## 4.5 Högvattenhändelser i havet

Sweco har tidigare på uppdrag av MSB tagit fram en metod för nationell kartläggning av översvämnning från havet längs Sveriges kust vilken har använts i denna kartläggning (Sweco, 2022). Metoden tar hänsyn till regionala skillnader både med avseende på framtida medelvattennivåer och

högvattenhändelser. Utredningen delar in Sveriges kust i flertalet högvattenregimer där även lokala effekter såsom vinduppstuvning beaktas. Vågors effekt på översvämningsnivåer har exkluderats från högvattenregimerna då denna effekt är mycket lokal och därmed vanskelig att med tillräcklig precision beskriva på regional nivå. För en detaljerad beskrivning av metoden hänvisas läsaren till PM:et *Översvämningsytor för Sveriges kust vid 100-årsnivåer och högsta beräknad nivå år 2150* (Sweco, 2022).

För analysen i föreliggande utredning motsvaras vald översvämningsnivå vid kust i dagens klimat av skattat medianvärde (50-percentil) för högvatten med 200 års återkomsttid. Dessa nivåer är hämtade från desamma datakällor som återges i *Översvämningsytor för Sveriges kust vid 100-årsnivåer och högsta beräknad nivå år 2150* (Sweco, 2022). Översvämningsnivå vid kust år 2150 (framtida klimat) baseras på skattat medianvärde för högvatten med 200 års återkomsttid adderat till regionala projektioner för framtida medelvattennivå år 2150 enligt utsläppsscenario SSP5-8,5. Summeringen av dessa två källor till en resulterande översvämningsnivå (exklusive lokal vinduppstuvning) bygger på antagandet om att stormars styrkor, banor och frekvens är mer eller mindre oförändrade i ett framtida klimat, vilket stämmer överens med klimatprojektionerna för Sverige.

För varje utsläppsscenario och tidshorisont presenteras ett sannolikt intervall, vilket motsvaras av intervallet mellan 17:e respektive 83:e percentilen. För analysen i föreliggande kartering har den övre intervallgränsen använts, dvs. 83:e percentilen. Till översvämningsnivåer i dagens och framtida klimat adderas ett påslag (varierar mellan 0–0,5 meter) för lokal vinduppstuvning vid berörda kuststräckor.

## 4.6 Markstabilitet

### 4.6.1 Erosion

#### Kusterosion

Beträffande kusterosion har utredningen, i likhet med SGI (2022), avgränsats till riskregion Syd, det vill säga Skåne, Halland, Blekinge, Kalmar, Öland och Gotland. Dessa län och områden är de som bedöms påverkas mest av framtida kusterosion, till stor del eftersom andelen kuststräckor med eroderbara material vid kusten är större i de södra delarna av Sverige. Se mer utförlig beskrivning under avsnitt 3.6.1.

#### Erosion utmed sjöar och vattendrag

Eroderbarheten längst sjöar och vattendrag som tidigare beskrivits redovisas genom 5 olika klasser efter grad av eroderbarhet, där klass 1 (potentiell hög eroderbarhet) avser de mest erosionsbenägna jordarterna. Underlaget omfattar ursprungligen även havskusten men i detta projekt har detta exkluderats. För att kunna överlagra byggnadsytor och strandlinjer har påverkansområdena skapats längs strandlinjerna. Storleken på påverkansområdets utsträckning har gjorts med utgångspunkt från eroderbarheten enligt följande:

- Ingen eller mycket låg eroderbarhet (klass 4 och 5) - 1 meter påverkansområde.
- Låg eroderbarhet (klass 3) - 5 meter påverkansområde.

- Viss eroderbarhet (klass 2) - 10 meter påverkansområde.
- Potentiell hög eroderbarhet (klass 1) - 25 meter påverkansområde.

En liten andel av strandlinjerna (0,2%) i underlaget har klassningen "ej bedömd eroderbarhet". Dessa strandlinjer fått samma utbredning som angränsande strandlinjers bedömda eroderbarhet. Vid olika klassning på angränsande strandlinjer har högsta klassning av de angränsande strandlinjerna använts.

#### 4.6.2 Ras, slamströmmar och skred

Där riskområdena för både ras, slamströmmar och skred överlappar varandra vid studie av multipla risker, så tas det endast med som en geoteknisk risk redovisad som skred.

### 4.7 Infrastruktur

Under analyserna visade det sig att ett antal byggnader befann sig exakt på gränsen till två kommuner. Då det inte kunde avgöras till vilken kommun en sådan byggnad tillhörde, säkerhetsställdes att byggnaden inte dubbelräknades.

De underlag som användes för väg- och järnväg är centrumlinje utan information angående vägens eller järnvägens bredd. Det betyder att en väg eller järnväg anses utsatt för en risk först när dess mittlinje översvämmas eller överlappar med riskerna erosion, ras eller skred.

### 4.8 Generellt strandskydd

Kartunderlag som redovisar strandskydd har i första hand hämtats från Länsstyrelsernas geodatakatalog. För de län där underlag saknas i geodatakatalogen har antagande gjorts att generellt strandskydd gäller 100 meter kring alla sjöar, vattendrag och kust. Buffertytor 100 meter kring strandlinjer har då skapats utifrån vattenytor och vattendraglinjer från Lantmäteriets produkt Topografi 10, vektor.

### 4.9 Någon typ av risk

Vid framtagandet av statistik valdes det att ta fram om en byggnad, väg eller järnväg överlappar någon typ av risk. Det innebär om exempelvis en byggnad ligger inom risk innebär det att den kan ligga inom ett eller flera typer av riskområden.

Statistiken för någon typ av risk togs fram för två olika scenarier, nutid och framtid. Se beskrivning nedan för vilka underlag som ingår i respektive scenario:

#### Nutid:

- Ras (befintlig situation)
- Skred (befintlig situation)
  - Endast *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* användes
- Erosion
  - Kusterosion, fram till år 2100 enligt klimatscenario RCP8,5
  - Sjöar och vattendrag utgår från befintlig situation

- Kustöversvämning
  - 200-årshändelse, befintlig situation (referensperiod 1995–2014)
- Översvämning höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar
  - BHF (ej klimatanpassat)

**Framtid:**

- Ras (befintlig situation)
- Skred (befintlig situation)
  - Endast underlaget *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* (SGU) användes
- Erosion
  - Kusterosion, fram till år 2100 enligt klimatscenario RCP8,5
  - Sjöar och vattendrag utgår från befintlig situation
- Kustöversvämning
  - 200-årshändelse, klimatscenario RCP8,5, år 2150
- Översvämning höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar
  - Q100 (majoriteten av underlaget avser ett framtida klimat)
  - BHF (ej klimatanpassat)

## 5 Osäkerheter

### 5.1 Definition av osäkerhet

Osäkerhet kan generellt delas in i tre huvudkategorier; kunskapsrelaterad-, slumpmässig- och språkrelaterad osäkerhet.

*Kunskapsrelaterad osäkerhet* (epistemisk osäkerhet) avser icke-slumpmässiga osäkerheter, t.ex. okunskap<sup>1</sup> eller systematiska fel<sup>2</sup>. Osäkerhet kopplat till bristande kunskap kan till exempel röra sig om otillräcklig information om faktisk frekvens av framtida väderfenomen eller den faktiska hastigheten av stigande medelvattennivå, vilka förväntas kunna reduceras via insamling av mer data och kalibrering av modeller med mera.

Det har inom ramen för denna utredning inte varit möjligt att utvärdera eventuella systematiska fel i tillhandahållna underlagsdata. Detta eftersom det skulle innefatta ett mycket omfattande arbete och detaljerad genomgång av underliggande antaganden och beräkningar med mera. Direkta felaktigheter i data har dock identifierats i den mån det varit möjligt.

*Slumpmässig osäkerhet* (aleatorisk osäkerhet) hänvisar till fenomenens naturliga variation och går inte att reducera med ökat antal mätningar. Det är viktigt att notera att även om slumpmässiga osäkerheter inte är reducerbara med större mängder data kan den fortfarande förstås bättre. Därför ger större datamängder fortfarande mer tillförlitliga uppskattningar. Exempel på slumpmässig osäkerhet innefattar bland annat osäkerhet i vattenflöden, högvattennivåer, storlek på skredytor, erosionstakt med mera. Alla dessa fenomen har en naturlig varians som inte går att bli av med även om man kan bli bättre på att förstå deras storlek och orsaker.

*Språkrelaterad osäkerhet* (lingvistisk osäkerhet) innebär bristen på exakta definitioner i språket till följd av exempelvis vaghet<sup>3</sup>, tvetydighet<sup>4</sup> eller brist på kontext och beaktas bäst genom användning av ett tydligt och noggrant språk.

<sup>1</sup> Okunskap avser otillräcklig kunskap om ett fenomen och hanteras bäst via insamling av mer data

<sup>2</sup> Systematiska fel är svåra att identifiera och avser felaktig mätning eller beräkning av ett fenomen och hanteras bäst genom oberoende studier, replikering och noggrann uppmärksamhet

<sup>3</sup> Vaghet avser acceptansen av gränsfall och kan elimineras genom att införa skarpa godtyckliga gränser, även om dessa kan skapa problem i sig via t.ex. Soritesparadoxen

<sup>4</sup> Tvetydighet avser att ett ord kan ha mer än en betydelse



## 5.2 Osäkerheter kopplat till underlag

Som beskrivet i avsnitt 4.1 finns det ett stort antal osäkerheter som behöver beaktas i underlaget vid en utsökning av bebyggelse inom utpekade riskområden för klimatrisker.

Det kommer alltid finnas en naturlig variation (osäkerhet) kopplad till klimatrisker som inte går att reducera med större mängder data. Givet underlagets (översiktliga/nationella) karaktär bedöms det dock finnas betydande osäkerheter kopplade till bristande kunskap som kan reduceras, till exempel genom insamling av mer data (utredningar) eller utveckling av beräkningsmodeller.

Det kan även noteras att ett antal felaktigheter (systematiska fel) har identifierats i underlaget kopplat till höga flöden i vattendrag vilka dels berör att utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF nära vattendragens mynning i havet, dels att utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF längs vissa vattendrag, vilka är beskrivna i mer detalj nedan.

Nedan följer en beskrivning av de osäkerheter som har identifierats för underlaget inom analysens respektive delar

### 5.2.1 Ras, slamströmmar och skred

Alla underlagen som legat till grund för analyserna är översiktliga och framtagna från nationella kartunderlag. Som grund utgår samtliga dessa från översiktlig kartering av jordarter (SGU:s jordartskarta) och metodiken som tillämpats är därför mycket övergripande. Underlagen för analyserna visar var det kan finnas förutsättningar för naturliga ras och skred utifrån befintliga förhållanden. Resultaten ska därför ses som en fingervisning om vilka områden som kan vara sårbara.

Notera att båda underlagen för analys av ras i sig är resultat av till viss del redan bearbetad information från översiktliga och nationella underlagen som utförts utifrån dess tidigare syfte. Motsvarande för skred är *Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet* som tagits fram av SGI/MSB ett bearbetat material.

För att klarlägga om det finns reella ras- och skredrisker inom utpekade områden behöver platsspecifika studier utföras. Dessa behöver i de flesta fall innehålla fältundersökningar, geotekniska analyser och stabilitetsberäkningar. Förutom de naturliga förutsättningarna har mänsklig aktivitet i form av markarbeten och byggnation direkt påverkan på ras- och skredriskrisken, och riskerna förändras vid påförande av laster och förändrade geometrier.

Det förefaller troligt att de översiktliga underlagen i många fall är konservativa utifrån försiktighetsprincipen (syfte att minska risken att underskatta riskerna), men att de ger en indikation inom vilka geografiska områden problematiken behöver beaktas vid byggnation och mänsklig påverkan. Befintlig bebyggelse och anläggningar inom markerade områden bör därför studeras mer detaljerat för att klarlägga om reell risk föreligger och om eventuella åtgärder skulle behöva vidtas.

Med andra ord finns det stora kunskapsluckor i underlaget för analyserna för hur utsatt bebyggelse inom utpekade riskområden (för ras och skred) faktiskt är. Detta kan jämföras med riskområden för övriga utvärderade klimatrisker

(erosion och översvämning från hav, sjöar och vattendrag) vars riskområden förväntas innebära en betydligt mer konkret riskutsatthet.

Utöver den kunskapsrelaterade osäkerheten om hur utsatta utsökta objekt faktiskt är (dvs. hur sannolikt det att händelsen inträffar), finns det även en stor osäkerhet kopplad till hur omfattande konsekvensen (det vill säga den potentiellt påverkade ytan) av ett skred eller ras, faktiskt blir när det väl inträffar. I vissa fall kan det röra sig om mycket begränsade ytor, medan det i andra fall kan röra sig om stora arealer över åtskilliga hektar. Det senare är framför allt kopplat till kvickleraskred men extrema slamströmmar kan även innebära stor geografisk påverkan.

## 5.2.2 Erosion

I flera av de områden där erosion utpekats som en betydande riskfaktor pågår redan idag planering av åtgärder för att begränsa kusterosion, precis som storskaliga åtgärder för att minska översvämningsrisk. Exempel på detta är strandfodring i Ystad kommun och utbyggnad av vallar i Vellinge och Kristianstad kommun. Detta långsiktiga planeringsarbete som delvis finansieras av MSB kan på sikt leda till att föreliggande kartering förändras.

Vad gäller erosion i sjöar och vattendrag så är metodiken som tillämpats mycket övergripande då den utgår från en relativt grov indelning i eroderbarhetsklasser med tillhörande riskområde. Denna klassning som för analyserna har bestämts illustrerar potentiella erosionsrisker och klasserna är alltså inte baserade direkt från fysikaliska processer och ska därför inte användas i planeringssammanhang utan syftar enbart till att mycket grovt visa hur stor andel av strandlinjen som har potential att erodera. Det förefaller troligt att dessa klasser i många fall är konservativa för att inte underskatta, och att erosionsprocesserna i sjöar och vattendrag i praktiken är långsammare än vad denna analys visar.

Trots att buffringsanalysen delvis är godtyckligt utformad speglar analysen förhållandet mellan infrastruktur och kustlinjens sårbarhet. Analysen möjliggör en jämförelse mellan olika geografiska områden och därmed även möjlighet att identifiera områden som har en särskild risk för erosion.

Resultaten för kusterosion ska ses som en fingervisning om framtida problematik och storleksordningen av denna, men kan inte endast användas som ett verktyg för att kartlägga enskilda objekt. Kvaliteten på underlaget i denna analys varierar på regional skala, vilket bland annat beror på detaljeringsgraden av den indata som analysen är baserad på. Trots att kvaliteten skiljer sig åt så bedöms underlaget utgöra en god grund för att beskriva en relativ riskbild mellan de olika geografiska områdena, och den synliggör tydligt hur mycket av infrastrukturen som är lokaliserad i ett sårbart område.

Inom ramen för projektet *Framtida kostnader till följd av ras, skred och erosion – fördjupning av klimateffekter* (SGI, 2022) har en tillämpning av Bruuns lag utförts i ett stort geografiskt område fram till år 2100. Bruuns lag är en grovt förenklad konceptuell modell, framtagen för sandiga och homogena kuster längs öppna hav för att kvalitativt beräkna konsekvenserna på stranderosionen av en vattenståndshöjning. Bruuns lag är således i praktiken inte är direkt applicerbar på stora delar av den svenska kusten till följd av kustens geologiska sammansättning och beräkningar baserade på denna princip riskerar därmed att överskatta erosionen utmed kusten. Trots bristen

på giltighet för olika typer av kust saknas i nuläget alternativa metoder för att uppskatta kusterosion till följd av en stigande medelvattenyta.

Likt ras och skred finns det stora kunskapsluckor kring faktisk erosionspåverkan på lokal nivå utifrån analysens underlag.

### 5.2.3 Översvämning från havsnivåhöjning och vid högvatten

Indelningen av högvattenregimer är nödvändig för att kunna behandla och åskådliggöra översvämningens risker från havet på regional nivå. Den innebär dock förenklande antaganden genom att hela kuststräckan inom en högvattenregim tilldelas en och samma översvämningens nivå. Vattenståndet kan för vissa områden påvisa signifikanta variationer på relativt kort geografiskt avstånd. Vid gränsdragningen för indelningen av högvattenregimer har dessa geografiska variationer beaktats men de beror också till stor del på den rumsliga upplösningen av SMHI:s och Sjöfartsverkets havsvattenståndsmätningar. Exakt var gränsdragningen mellan två angränsande högvattenregimer ska dras är därmed inte alltid entydig och påverkar således resultaten i analysen.

Lokala effekter så som vinduppstuvning har beräknats med olika noggrannhet för olika områden. För vissa områden har detaljerad modellering av vinduppstuvningseffekten funnits tillgänglig medan det för andra områden krävs överslagsmässiga beräkningar för att uppskatta denna effekt. Noggrannheten för denna parameter varierar alltså mellan de olika högvattenregimerna. Samförekomsten av uppskattade lokala effekter och regionala högvattenhändelser är också olika hög för olika områden (högvattenregimer). I vissa områden förekommer nästan alltid en vinduppstuvningseffekt samtidigt som de högsta regionala högvattenhändelserna. I andra områden är lokala effekter signifikanta men påvisar medelhög eller lägre korrelation med regionala högvattenhändelser. För dessa områden är resulterande översvämningens nivå egentligen återkomsttid (efter påslag för lokala effekter) högre än vad som anges.

Skattade översvämningens nivåer med tillhörande återkomsttid (200 år) är baserade på extremvärdesanalys av SMHI med "Blockmaximum metoden" som har valts framför andra vanliga metoder, exempelvis Peak-Over-Threshold-metoden. Konsensus saknas kring vilken eller vilka metoder som är att föredra.

Metodvalet är av stor betydelse för utfallet vid riskanalyser eftersom skattade återkomstnivåer kan skilja sig väsentligt beroende på vilken analysmetod som appliceras samt på de val, av exempelvis fördelningsfunktion, som görs i analyskedjan (Arns, Wahl, Haigh, Jensen, & Pattiaratchi, 2013). Den kanske mest signifikanta källan till osäkerhet i extremvärdesberäkningen ligger i återkomstvärdenas beroende av det dataunderlag som finns tillgängligt. Dataunderlaget som återkomstnivåer skattas ifrån är begränsat till de perioder då det finns systematiska och tillförlitliga observationer av havsvattenståndet.

Extremvärden i dataunderlaget kan vara under- eller överrepresenterade, exempelvis genom att tidsserien huvudsakligen representerar en period då det förekommit färre eller fler extremer än normalt. Extremer som förekommit under perioder då mätstationer varit ur funktion gör också att variabiliteten riskerar att underskattas (SMHI, 2022). Mätserierna som högvattenregimernas översvämningens nivåer baseras på är av varierande

längd (mellan cirka 30 och 130 år) vilket innebär att säkerheten i den skattade nivån med 200 års återkomsttid varierar stort mellan olika regimer. Det kan noteras att framtagna översvämningsnivåer innebär toppen av en högvattenhändelse med 200 års återkomsttid. Överskridandet av angiven nivå är således relativt kortvarig, storleksordningen några minuter upp till som mest en timme. I närtid innan och efter toppen är nivåerna i regel förhöjda högt över det normala men alltså lägre än angiven översvämningsnivå.

Vid utvärdering av risker kopplat till höga havsvattennivåer är det viktigt att poängtera att risken inte drivs av extremhändelser utan är främst kopplad till en stigande medelvattennivå till följd av ett framtida varmare klimat och smältande inlandsisar. Detta eftersom förutsättningar för förhöjda högvattennivåer (stormars styrkor, banor och frekvens) inte förväntas förändras i Sverige med ett förändrat klimat. Det vill säga högvattennivån av en 100- eller 200-årshändelse i förhållande till medelvattennivån förväntas vara samma idag som i framtiden.

Osäkerheter kring framtida medelvattenstånd är stora och beskrivs i detalj i *Framtidens medelvattenstånd* (SMHI, 2024). De är dels beroende av osäkerheter kopplade till världens framtida utsläppscenario. Varken SMHI eller IPCC anger vilket av utsläppscenarierna som har högst sannolikhet att inträffa. Valet av scenario är således inte entydigt och påverkar utfallet för risken för översvämning i ett framtida klimat i mycket hög utsträckning. Utöver det finns det även stora osäkerheter kopplade till utsläppscenariernas faktiska påverkan på medelvattennivån i havet.

Det är framför allt kunskapsluckor kopplade till hastigheten med vilken inlandsisarna förväntas smälta som är en av de mest avgörande osäkerheterna för den framtida medelvattennivån. För kommuner i södra Sverige skiljer sig medelvattennivån i havet vid år 2150 flera meter inom nuvarande troliga osäkerhetsintervall (P17-P83), framför allt i de scenarier där beräkningar inkluderar processer förknippade med djup osäkerhet relaterade till inlandsisarnas instabilitet (SMHI, 2024).

## 5.2.4 Översvämning från sjöar och vattendrag

Översvämningskartering som legat till grund för denna utredning speglar den maximala utbredningen som kan förväntas vid respektive flödeshändelse. I norra Sverige sker översvämnningar ofta under vårfloden till följd av snösmältning, medan i södra delen kan de förekomma året runt, i samband med både kraftiga regn och snösmältning. Varaktigheten på översvämnningar varierar från några timmar i mindre vattendrag till flera månader vid stora sjöar, där den maximala utbredningen dock är betydligt mera kortvarig.

I det fall t.ex. nedfallna träd dras med vattnet kan dessa sätta igen broöppningar och orsaka fördämningar, vilka i sin tur orsakar högre vattennivåer och större översvämningsutbredning. Dessa aspekter har dock inte beaktats i översvämningskarteringarna.

Det finns stora osäkerheter i de karterade översvämnningarna, vilket innebär att de karterade översvämnningarna kan vara såväl större som mindre än motsvarande verkliga översvämnningar. Osäkerheterna beror på såväl tidigare nämnda antaganden vid upprättandet av översvämningskarteringarna, som på de hydrauliska modellerna och de flöden som har studerats.

De hydrauliska modellerna baseras generellt sett på översiktliga underlag gällande vattendragens bottennivåer och har många gånger inte heller

kalibrerats mot tidigare översvämningsnivåer. I de fall tidigare högvattennivåer har funnits tillgängliga kvarstår dock en osäkerhet kopplad till vilket flöde som föranlett dessa högvattennivåer. Vidare är beräkningar av flöden behäftade med stora osäkerheter. Detta gäller för 100-årsflöden, men i än mycket högre grad för BHF.

I denna utredning har endast flödesutbredningen använts för att definiera risken, men det finns andra faktorer såsom varaktighet, vattendjup och vattenhastighet som även de kan påverka riskbilden. Ytterligare en aspekt, som inte har analyserats, är risken för att tillgänglighet till byggnader blir begränsad på grund av vägar som översvämmas.

Under arbetets gång har det identifierats ett antal avvikelser i underlaget kopplat till höga flöden i vattendrag i form av systematiska fel (se beskrivning i avsnitt 3.8) Dessa berör dels att utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF nära vattendragens mynning i havet, dels att utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF längs vissa vattendrag, vilka är beskrivna i mer detalj nedan.

### **Utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF nära vattendragens mynning i havet**

Vid vattendragen som mynnar i havet finns det flera byggnader som påverkas av översvämningsproblematik vid en 100-årshändelse (Q100), men däremot inte vid ett BHF. Detta trots att BHF är avsevärt mycket högre än ett 100-årsflöde. Anledningen är att översvämningskarteringarna för BHF är beräknade för historiska klimatförhållanden, medan de för 100-årsflödet beaktar ett framtida klimat vid slutet av seklet – inklusive då förhöjda havsnivåer. Detta leder till att översvämningsområdena längs de nedre delarna av vattendragen blir större vid 100-årsflödet än vid BHF. En bit uppströms vattendragen, längre inåt land, där havsnivåerna inte påverkar vattendraget är dock översvämningsutbredningen större för det betydligt högre BHF än för 100-årsflödet.

De vattendrag som på grund av skillnader i havsnivåer påverkar byggnader vid ett 100-årsflöde men inte vid BHF är: Nissan i Halmstad, Råån i Helsingborg, Helge Å i Kristianstad, Mieån i Karlshamn, Ronnebyån i Ronneby, Lyckebyån i Karlskrona, Motala Ström i Norrköping, Nyköpingsån och Kilaån i Nyköping, Trosaån i Trosa och Delångersån i Hudiksvall.

### **Utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF längs vissa vattendrag**

Längs flera vattendrag finns områden också i inlandet där utbredningen för ett 100-årsflöde är större än motsvarande utbredning för BHF, trots att BHF är avsevärt mycket större än ett 100-årsflöde. Det förefaller finnas olika förklaringar till detta i olika områden. Någon fullständig genomgång har inte varit möjlig att genomföra, men försök till att reda ut denna fråga har gjorts för några områden.

Längs Ljungan och Indalsälven finns det största antalet byggnader (233 respektive 62) som i karteringarna påverkas av 100-årsflöden utan att påverkas av BHF. Översvämningskarteringarna på MSB:s hemsida har för just dessa vattendrag visat sig inte vara framtagna av MSB, utan av Vattenregleringsföretagen och Svenska Kraftnät (SVK). En initial granskning av sakkunnig vid MSB identifierade att flera av delresultaten för Indalsälven indikerade att underliggande modell varit instabil och resultaten ej tillförlitliga

varför dessa resultat ersattes i enlighet med informationen i avsnitt 3. Översvämningskarteringen på Översvämningsportalen vid ett BHF för Ljungan var felaktig på grund av en felleverans till MSB av utförande konsult, men uppdaterad korrekt kartering kunde levereras i efterhand.

Kring Helgasjön (som ingår i översvämningskarteringen för Mörrumsån) finns 10 byggnader som översvämmas av ett 100-årsflöde men inte för BHF. Anledningen är att det vid BHF-beräkningarna har använts en mer detaljerad beskrivning av mark- och bottennivåerna för Helgasjön (MSB, Översvämningskartering utmed Mörrumsån, 2022) som ger mindre översvämningsutbredning.

### 5.2.5 Kombinerade risker

Klimatrisiker så som översvämnings, ras, skred och erosion sker inte isolerat utan kan i många fall påverkas av, eller i sin tur påverka andra naturhändelserns förlopp. Detta kan ske antingen genom att direkt utlösa en andra risk vid en inträffad händelse, eller genom förändring av miljön som ökar sannolikheten för andra naturhändelser (Sköld Gustafsson, Hjerpe, Wiréhn, & Andersson Granberg, 2021). I föreliggande utredning kommer dock inte denna påverkan mellan händelser att bedömas utan analysen begränsas till att beskriva antal objekt (byggnader, väg och järnväg) som enligt de nationella riskkarteringarna kan påverkas av två, tre eller fyra (maximalt utfall) olika naturhändelser.

Exempel på multipla klimatrisker där utfallet av en händelse kan påverka sannolikheten för att en annan händelse ska inträffa, eller förändra dess omfattning, presenteras nedan. Syftet är att du som läsare ska förstå vikten av att beakta denna aspekt och vilka osäkerheter som kan uppstå i analysen om den inte beaktas.

#### **Erosion – ras/skred**

Erosion är i många fall en bidragande händelse för att ett skred eller ras ska uppkomma. Erosion är relativt långsamma förlopp vilket innebär att det sker en kontinuerlig försämring av stabiliteten när massor eroderar bort. Är slänter utifrån ett skred- eller rasperspektiv redan ansträngda kan erosionsprocessen bli den avgörande faktorn som gör att en skred- eller rashändelse inträffar.

Ett skred eller ras kan i många fall också vara en bidragande orsak till att erosionen ökar i ras-, skredkanten. Vid ett ras eller skred blottläggs de naturliga jordlagren som oftast har varit erosionskyddade i någon form, av växtlighet eller anlagda erosionskydd.

#### **Översvämnings – erosion**

Längs flacka kuster utgör ofta naturliga höjdryggar i form av sanddyner eller andra geologiska bildningar ett skydd mot höga havsnivåer. Lågt liggande bebyggelse och infrastruktur är därmed beroende av dessa strukturer i landskapet för att inte översvämmas vid förhöjda vattenstånd. Både akut erosion (stormerosion) eller kronisk erosion (långsamt pågående) av dessa höjdryggar kan därmed leda till att risken för översvämnings ökar i dessa områden.

Vid översvämnings, både i kust och vid vattendrag, kan ofta höga flödes hastigheter uppstå när vattnet svämmar över och drar sig undan. Dessa höga strömhastigheter har stor eroderande potential och kan leda till skador

både i anslutning till strandlinjen, och långt innanför denna gränslinje. Erosionen kan leda till direkta skador på infrastruktur och bebyggelse, men även orsaka vallbrott och öppna upp nya vägar för vatten till riskområden.

### **Översvämning – ras/skred**

Översvämning av vattendrag och sjöar är initialt inte någon bidragande händelse för att ett skred eller ras ska uppkomma, då vattnet i själva översvämningsskedet ger en stabiliserande och mothållande effekt. Däremot kan konsekvenser av översvämningen efter händelsen innebära påverkan. Till exempel kan kraftig erosion som uppkommit vid översvämningen eller åtgärder som vidtagits för att minimera översvämningens skadeverkan, till exempel vallar eller andra skydd på landsidan, påverka stabiliteten för området så att ett skred eller ras kan uppkomma när vattnet drar sig till baka.

Skred eller ras kan även vara en bidragande orsak till att översvämning uppkommer. Vid ett ras eller skred förflyttas jordlager från högre belägna delar oftast till lågpunkten i området, där det inte sällan finns ett vattendrag. Skred- och rasmassorna kan då ge en dämmande effekt i vattendraget och orsaka översvämningar uppströms. Om uppdämningen därefter bryts igenom okontrollerat av de uppdämda vattenmassorna kan översvämning och tsunamieffekt uppkomma nedströms skred eller rasområdet.

### **Översvämning: Högvattenhändelse och/eller högre medelvattenstånd i havet – höga flöden vattendrag**

För vattendrag som mynnar i havet har havsytans nivå en betydelse för vattennivåerna i den nedre delen av vattendraget. Vid en högvattenhändelse i havet så uppkommer en kortvarig uppdämmande effekt i vattendraget som avtar i takt med att högvattenhändelsen avtar. En förhöjd medelvattennivå i havet medför däremot en bestående förhöjd nivå i vattendraget. Förhöjda vattennivåer i de nedre delarna av dessa vattendrag kan leda till ökad översvämning-utbredning i samband med höga flöden.

## **5.2.6 Byggnadsunderlag**

Osäkerheter i utsökt byggnadsdata är framför allt kopplat till språkrelaterade osäkerheter och de skarpa (godtyckliga) gränser som krävs för att byggnader ska kunna kategoriseras. De kategorier som Lantmäteriet utgår ifrån (Bostäder, Industri och Verksamheter, Samhällsfunktion, Ekonomibyggnad, Komplementbyggnad och Övrig byggnad) och vad de innefattar är beskrivna i mer detalj nedan.

### **Bostad**

*Bostad* innefattar fritidshus och åretruntboende i såväl villor, radhus, parhus, flerbostadshus och hus med blandade användningar där bostäder utgör åtminstone 50 % av användningen. I de fall byggnaderna har blandade användningar kan övriga användningsområden förväntas vara centrum-verksamheter såsom butiker, frisörer, livs och restauranger.

### **Industri och Verksamheter**

*Industri och Verksamheter* omfattar all sorts industriell bebyggelse/verksamhet som kan förväntas innebära störningar i form av exempelvis lukter, buller, risker. Tillverkningsindustri och trävaruindustri är exempel på sådana verksamheter.

Det är inte tydligt om kategoriseringen även omfattar verksamheter som har begränsad omgivningspåverkan såsom lokaler för serviceverksamheter, lager, mejerier och verkstäder. Dessa kan annars förväntas vara kategoriserade under "Verksamheter" då det är en benämning som används inom detaljplanering.

Det är även oklart om bensinmackar och tekniska anläggningar såsom reningsverk, biogasanläggningar eller kraftverk ingår i någon av kategorierna.

Begreppet "verksamhet" innefattar i övrigt byggnader som till övervägande del används för rörelse. Detta inkluderar exempelvis byggnader där mer än 50% av byggnaden används för annat än bostad, exempelvis hotell, kontor, handel, restaurang eller parkeringshus.

### **Samhällsfunktion**

*Samhällsfunktion* avser bebyggelse som pekats ut som samhällsfunktion avser ett brett spektrum av användningar. Kategorin ska avse sådan bebyggelse som har en funktion som är nödvändig för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet. Detta innefattar exempelvis skolor, universitet, polisstation, kriminalvårdsanstalt, sjukhus, djursjukhus, kommunhus, kulturbyggnad, bibliotek, sporthall, ridhus, järnvägsstation och busstation. Det är inte helt tydligt var gränsen går mellan vilka besöksanläggningar som kan anses som en samhällsfunktion och vilka som inte kan det.

### **Ekonomibygnad**

*Ekonomibygnad* avser byggnader som har en direkt koppling till en pågående jordbruksnäring, fiskenäring, rennäring eller skogsbruksnäring. I begreppet ingår exempelvis verktygslager och stall.

Utanför detaljplanelagt område krävs inte bygglov för att uppföra eller flytta ekonomibygnader för jordbruk, skogsbruk eller annan liknande näring.

### **Komplementbyggnad**

*Komplementbyggnad* är en byggnad som är placerad nära och kompletterar en huvudbyggnad (exempelvis en bostadsbyggnad). Det kan till exempel vara ett förråd, garage, carport, miljöhus, tvättstuga, sjöbod eller växthus. Det går inte att uppföra komplementbyggnader på en fastighet som saknar en huvudbyggnad.

Ett Attefallshus är en bygglovsbefriad komplementbyggnad eller ett komplement-bostadshus som får vara högst 30 kvadratmeter. Det innebär att byggnader inom denna kategori kan ha en funktion som bostad.

Även om Attefallshus inte kräver bygglov ställs krav på anmälan och startbesked. För att få startbesked krävs att anmälan uppfyller de krav som gäller för åtgärden i plan- och bygglagen, PBL, plan- och byggförordningen, PBF, Boverkets byggregler, BBR, och Boverkets konstruktionsregler, EKS (Boverket, 2021).

### **Övrig byggnad**

*Övrig byggnad* avser bebyggelse som inte är hemmahörande i någon av de andra kategorierna. Exempel på övrig bebyggelse är kolonistugor, vindskydd, kåtor, torn, väderkvarnar, fyrar och fristående skärmtak av varaktig konstruktion.



### 5.2.7 Detaljplanelagt område

Underlaget över detaljplanerade områden uppfattas vara beroende av att alla kommuner i Sverige har haft möjlighet att digitalisera in planområden som hör till alla gällande detaljplaner inom respektive kommun samt att kommunerna kontinuerligt uppdaterar detta material. Det finns en risk att inte alla kommuner har hunnit komma så långt i sitt arbete med att digitalisera planprocessen.

Att en detaljplan har tagits fram vid en viss tidpunkt för ett visst område betyder inte heller per automatik att området bebyggdes vid denna tid, även om det i många fall är rimligt att göra den slutsatsen. I vissa fall har detaljplaner tagits fram men inte byggts ut förrän långt senare och i vissa fall har detaljplaner byggts ut i etapper.

Det kan även vara så att områden redan har varit bebyggda, åtminstone delvis, när en detaljplan togs fram för området. Avsikten med att ta fram detaljplanen kan till exempel ha varit att styra upp ett snabbt växande utvecklingsområde eller omvandla ett befintligt fritidshusområde till permanentbostäder.

I vissa fall kan detaljplaner ha tagits fram för att delvis styra bort befintlig bebyggelse som har avsetts olämplig, exempelvis genom att placera en åtgärd på mark som inte får byggas, så kallad prickmark som belagts över befintliga byggnader. Befintlig byggnad kan mycket väl finnas kvar även om den strider mot bestämmelserna i detaljplanen. Kommunens intention att hindra olämplig utveckling av byggnaden förhindrar generellt inte att befintlig användning fortgår. Det är först i samband med lovansökan som detaljplanens regleringar påverkar byggnaden.

Kommuner kan i vissa fall godkänna bebyggelse utanför detaljplanelagda områden. Exempelvis kan kommunen ge bygglov för enstaka enbostadshus ute på landet, där omgivningspåverkan bedöms som mycket liten. I vissa fall krävs att en detaljplan tas fram.

### 5.2.8 Strandskydd

För de län där komplett geodataunderlag inte varit tillgängligt i Länsstyrelsernas geodatakatalog kan felaktigheter finnas i underlaget som tagits fram genom buffring. Beslut kring strandskydd som endast finns i Länsstyrelsernas beslutsdokument och inte sammanställts och publicerats som geodata-filer i geodatakatalogen har inte återspeglats i underlaget. Det kan röra sig om beslut om upphävande eller utvidgning av strandskyddet. Upphävande av strandskydd kan även göras av kommunerna när detaljplan tas fram. Även dessa beslut saknas i många fall i det underlag som sammanställts i detta uppdrag.

## 6 Resultat

Under detta kapitel redovisas resultaten från analyserna som genomförts i syfte att besvara följande frågor:

1. Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden? (redovisat och beskrivet i avsnitt 6.1)
2. Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden? (redovisat och beskrivet i avsnitt 6.2)
3. Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden? (redovisat och beskrivet i avsnitt 6.3)
4. Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs? (redovisat och beskrivet i avsnitt 6.5)
5. I vilken mån överprövas/stoppas detaljplaner med hänsyn till klimatrelaterade risker?

Notera att frågeställning 5 inte kunnat besvaras på grund av att tillgänglig statistik inte fångar upp frågeställningen på ett entydigt sätt i den information som landets länsstyrelser rapporterar in till Boverket.

Länsstyrelserna rapporterar enbart in det totala antalet planer som har överprövats eller upphävts samt med en sammanställning av vilka frågeställningar som legat till grund i ett eller flera av fallen för hävning eller överprövning. Det finns ingen ytterligare information att tillgå från Boverkets statistik, exempelvis om risken för översvämning påverkade beslutet i samtliga fall eller endast i ett av fallen. Risken för ras eller skred anges inte heller separat i denna rapportering utan finns under "risk för olycka" eller eventuellt "människors säkerhet", där även ett antal andra risker återfinns som exempelvis risk för olycka med farligt gods. För att kunna besvara frågeställning 5 på ett tillfredsställande sätt skulle respektive länsstyrelse behöva kontaktas för varje enskilt ärende (totalt för tidsperioden 2013–2023 över 300 ärenden). Omfattningen på detta arbete bedömdes vara för omfattande för denna utredning varför utredningspunkten förblir obesvarad.

Resultaten av analyserna under respektive delavsnitt redovisas enligt följande geografiska indelning:

- Nationell nivå

- Regional nivå
- Kommunal nivå

Resultatet som presenteras i detta kapitel baseras på de olika nationella underlagen som beskrivs i kapitel 2 med dess osäkerheter samt avvikelser som beskrivs i kapitel 3. Sweco rekommenderar att dessa avsnitt läses innan fördjupning av resultatet. Vilka scenarier vilken tidshorisont som underlagen representerar beskrivs i kapitel 2 och för att få en snabb överblick finns det en sammanställning i avsnitt 3.9.

De olika byggnadstyper som redovisas i resultatet beskrivs i avsnitt 2.1.

När resultatet redovisas för att byggnader, väg- och järnvägsnät som ligger inom någon typ av risk innebär det att objektet kan ligga inom ett eller flera olika typer av riskområden. Resultatet för någon typ av risk är framtagen för två scenarier, nutid och framtid vilket beskrivs i avsnitt 4.9.

## 6.1 Bebyggelse och infrastruktur inom riskutsatta områden

I denna del av resultatet kommer följande frågeställning att besvaras:

*(1) Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden?*

För att besvara frågeställningen presenteras hur stor andel av bebyggelsen (i stället för fastighet) som befinner sig inom de definierade riskområdena. Vidare redogörs det även för hur stor andel av infrastrukturen, väg- och järnvägsnät, som är belägen inom dessa riskområden.

### 6.1.1 Nationell nivå

Totalt överlagrades 8 758 331 byggnader vid analysen och av dem ligger 945 956 byggnader respektive 1 106 405 byggnader inom någon typ av risk för scenarierna nutid respektive framtid. Det motsvarar att cirka 11% av Sveriges byggnader ligger idag inom någon typ av riskområde. I framtiden ligger andelen i stället på 13%. Inom dessa riskområden är en övervägande andel av byggnadstypen *Komplementbyggnad* (58%) följt av byggnadstypen *Bostad* (33%).

En betydande variation har observerats i resultatet för antalet komplementbyggnader mellan olika kommuner, vilket huvudsakligen kan härledas till skiftande tolkningar av vad som utgör en komplementbyggnad. Vidare medför det förenklade bygglovsförfarandet för vissa typer av komplementbyggnader, så som exempelvis så kallade "Attefallshus" att etableringen av denna typ av byggnadsverk saknar lämplighetsprövning utifrån ett klimatriskperspektiv, vilket ökar sannolikheten för att de kan bli uppförda inom riskområden. Om komplementbyggnaderna skulle exkluderas från analysen, uppgår andelen byggnader i Sverige som finns inom någon typ av riskområde dock till samma procentandel. I Tabell 3, i kolumnen inom parentes, redovisas andelen riskutsatta byggnader utifrån antalet ingående i analysen för respektive byggnadstyp.

Tabell 3. Andelen riskutsatta byggnader av det totala antalet byggnader som har ingått i analysen, redovisat för respektive för byggnadstyp. Beskrivning av scenarierna nutid och framtid återfinns i

avsnitt 4.9. Inom parentes redovisas andelen riskutsatta byggnader i förhållande till det totala antalet inom respektive byggnadstyp.

Byggnadstyp	Totalt antal byggnader som har analyserats	Antal byggnader inom riskområde - Nutid	Antal byggnader inom riskområde - Framtid
Bostad	3 053 732	316 515 (10%)	367 567 (12%)
Ekonomibyggnad	36 819	2 305 (6%)	2 509 (7%)
Industri	88 292	14 858 (17%)	17 745 (20%)
Komplementbyggnad	5 161 672	553 469 (11%)	649 634 (13%)
Samhällsfunktion	135 140	19 632 (15%)	22 500 (17%)
Verksamhet	66 142	12 667 (19%)	15 201 (23%)
Övrig byggnad	216 534	26 500 (12%)	31 249 (14%)
<b>Totalt</b>	<b>8 758 831</b>	<b>945 946 (11%)</b>	<b>1 106 405 (13%)</b>

Resultatet i Tabell 4 redovisar totalt antal byggnader som är riskutsatta inom respektive analyserad klimatrisk. Viktigt att ha i åtanke vid jämförelse av resultaten i Tabell 3 och Tabell 4 är att i Tabell 3 kan en byggnadstyp återfinnas under flera klimatrisker (kolumner). Det innebär att det inte går att summera resultatet i Tabell 4 för att få fram totalen som återges i Tabell 3. Beskrivning av scenarierna som har applicerat för respektive klimatrisk kan ses i avsnitt 4.

Tabell 4. Antalet riskutsatta byggnader inom respektive klimatrisk och byggnadstyp. Beskrivning av vilket scenario som har applicerat för respektive klimatrisk återges i avsnitt 4.

	Ras	Skred (förutsättningar för skred i finkornig jordart, SGU)	Skred (Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet, SGU)	Erosion	Sjöar och vattendrag, Q100	Sjöar och vattendrag, BHF	Kustöversvämning (200-årshändelse, idag)	Kustöversvämning (200-årshändelse, framtida klimat)
Bostad	88 918	163 938	438 871	40 494	14 239	64 645	11 439	76 193
Ekonomibyggnad	401	1 251	3 747	314	203	641	98	362
Industri	1967	8 039	18 585	1 689	1 688	6 020	1487	5 482
Komplementbyggnad	123 090	272 590	723 392	86 219	41 723	138 431	53 214	178 886
Samhällsfunktion	3 640	11 727	23 911	2507	1665	5755	772	4 907
Verksamhet	2 202	7 284	14 025	1552	1183	4165	972	4 939
Övrig byggnad	5 245	12 299	21 282	3 814	2 271	8324	3349	9 713
<b>Totalt</b>	<b>225 463</b>	<b>477 128</b>	<b>1 243 813</b>	<b>136 589</b>	<b>62 972</b>	<b>227 981</b>	<b>71 331</b>	<b>280 482</b>

För kustöversvämning i ett framtida scenario syns en ökning som är cirka tre gånger större jämfört med kustöversvämning befintlig situation. För översvämning Q100 som för majoriteten av vattendragen och sjöar är klimatanpassat jämfört med BHF (ej klimatanpassat) ser vi en ökning med cirka 269%. I avsnitt 6.1.2 och 6.1.3 redovisas vilka län respektive kommuner som dessa ökningarna framför allt sker inom. De vattendrag som har inkluderats i analysen är beskrivna i kapitel 2.

För skred är det en tydlig skillnad i resultatet utifrån de två olika underlagen i analysen, när underlaget för *Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet* (SGI/MSB) jämförs med underlaget *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* (SGU) är skillnaden i antalet påverkade byggnader för riskområde skred 766 685 byggnader, vilket motsvarar en skillnad på 160%. Detta beror på att underlaget *Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet* (SGU) har ett större täckningsområde jämfört med *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* (SGU). För mer ingående beskrivning kring skillnaden i de två underlagen hänvisas till avsnitt 3.5.2.

Avseende de geotekniska säkerhetsriskerna ras, skred och erosion så är totalt 839 180 byggnader inom ett riskområde (då endast underlaget för skred från *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* används för denna summering). Detta motsvarar att andelen av totalt analyserade byggnader som ligger inom ett riskområde avseende de geotekniska riskerna är cirka 9,6% och majoriteten av dessa byggnader ligger inom riskområde för skred, se Tabell

4. Om jämförelsen i stället görs för andelen totalt riskutsatta byggnader är det cirka 76% av dessa som är utsatta för geotekniska risker.

### Väg- och järnvägsnät

Totalt överlagrades 17 672 km väg och 12 527 km järnväg, och av dessa var totalt 2 500 km väg respektive 1 950 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde för nutida scenario. För framtida scenario är 2 648 km väg respektive 2 161 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde. Analysen visar därmed att cirka 14% av de analyserade vägsträckorna och ungefär 16% av järnvägssträckorna befinner sig inom någon typ av riskområde idag och i framtiden kommer procentandelen öka med en procent för både väg och järnväg.

För både väg och järnväg var största andelen inom riskområde för skred följt av ras och därefter av de två mer extrema översvämningsscenarierna BHF för sjöar och vattendrag och kustöversvämning framtida scenario. Se sammanställningen av resultatet i Tabell 5 för respektive klimatrisk.

Tabell 5. Totala längden väg och järnväg för inom riskområde för respektive klimatrisk. Samma väg- och järnvägsnät kan återfinnas flera gånger inom respektive klimatrisk. Det innebär att det inte går att summera resultatet i tabellen för att få fram totalen som återges i stycket ovan.

	Längd [km] <u>väg</u> inom riskområde	Längd [km] <u>järnväg</u> inom riskområde
Kustöversvämning, 200-årshändelse Referensperiod 1995–2014	50	13
Kustöversvämning, 200-årshändelse (RCP8.5) År 2150	241	263
Sjöar och vattendrag, Q100	98	64
Sjöar och vattendrag, BHF	340	346
Skred, <i>Förutsättningar för skred i finkornig jordart</i> (SGU)	1719	1 272
Skred, <i>Riksöversikt finkorniga jordarters</i> (SGI/MSB)	2870	2 335
Erosion (längst kust, sjöar och vattendrag)	94	117
Ras	530	477

### 6.1.2 Regional nivå

Tabell 6 och Tabell 7 visar fördelningen av olika typer av byggnader som finns inom de identifierade riskområdena, uppdelat per län. Tabell 6 redovisar för nutid och Tabell 7 för scenario framtiden. Både tabellerna indikerar endast

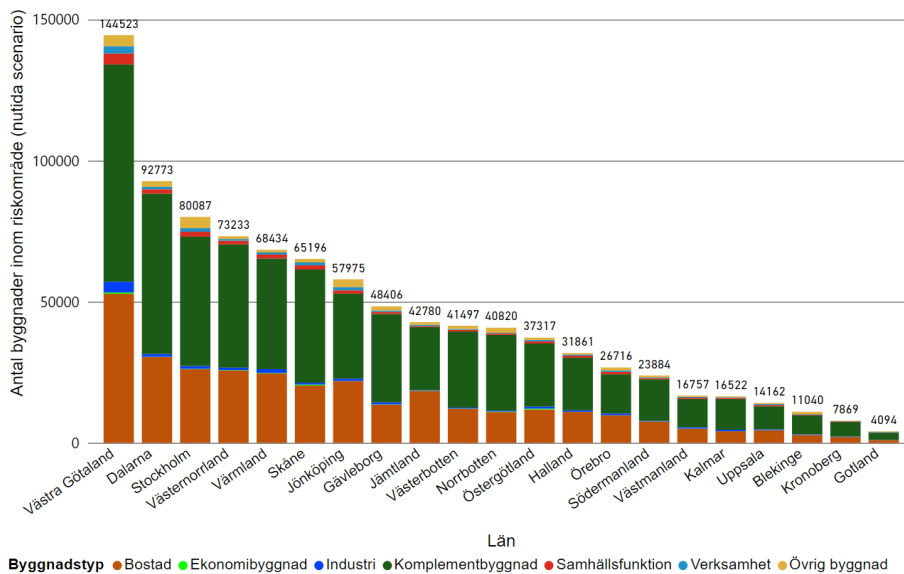
någon riskfaktor och inte specifik risktyp, se en mer utförlig beskrivning i avsnitt 4.9.

Notera att underlaget *Riksöversikt över finkorniga jordarters skredbenägenhet* (SGU) bedöms vara det mest översiktliga underlaget i analysen, som i stort sett bara utvärderar områdets jordart och närhet till historiska skred. Det är därför inte inkluderad i sammanställningen i Tabell 6 och Tabell 7 och bedöms inte vara motiverat att genomföra regionala och kommunala utsökningar kopplat till detta underlag.

Tabell 6 redovisar att Västra Götalands län har flest byggnader inom utpekade riskområdena följt av Dalarna (10%), Stockholm (8%), Västernorrland (8%), Värmland (7%), Skåne (7%), Jönköping (6%), Gävleborg (5%) och Jämtland (5%). De sex län med lägst antal byggnader inom någon typ av risk för scenario nutid är Gotland (0,5%), Kronoberg (1%), Blekinge (1%), Uppsala (1%), Kalmar (2%), och Västmanland (2%).

Tabell 6. Fördelningen av olika typer av byggnader som finns inom identifierade riskområden utifrån nutida scenario, uppdelade per län. Beskrivning av nutida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Västra Götaland	52858	457	3782	77011	3892	2606	3917	<b>144523</b>
Dalarna	30420	76	1013	56850	1530	873	2011	<b>92773</b>
Stockholm	26128	125	1020	45804	1750	1279	3981	<b>80087</b>
Västernorrland	25672	143	866	43671	1322	591	968	<b>73233</b>
Värmland	24636	160	1332	39232	1410	745	919	<b>68434</b>
Skåne	20315	358	634	40155	1493	1019	1222	<b>65196</b>
Jönköping	21932	38	793	30144	1170	1131	2767	<b>57975</b>
Gävleborg	13543	99	714	31319	770	480	1481	<b>48406</b>
Jämtland	18381	64	218	22340	404	445	928	<b>42780</b>
Västerbotten	12089	80	332	26978	606	287	1125	<b>41497</b>
Norrbottnen	10932	155	341	26847	490	223	1832	<b>40820</b>
Östergötland	11844	309	705	22351	808	481	819	<b>37317</b>
Halland	10956	58	533	18638	753	394	529	<b>31861</b>
Örebro	9770	34	605	13901	843	487	1076	<b>26716</b>
Södermanland	7540	25	230	14743	462	258	626	<b>23884</b>
Västmanland	5038	35	475	10038	446	315	410	<b>16757</b>
Kalmar	4126	21	511	10857	427	229	351	<b>16522</b>
Uppsala	4458	40	322	8135	491	340	376	<b>14162</b>
Blekinge	2794	10	216	6726	239	203	852	<b>11040</b>
Kronoberg	2084	16	173	5156	217	92	131	<b>7869</b>
Gotland	999	2	43	2573	109	189	179	<b>4094</b>
<b>Totalt</b>	<b>316515</b>	<b>2305</b>	<b>14858</b>	<b>553469</b>	<b>19632</b>	<b>12667</b>	<b>26500</b>	<b>945946</b>



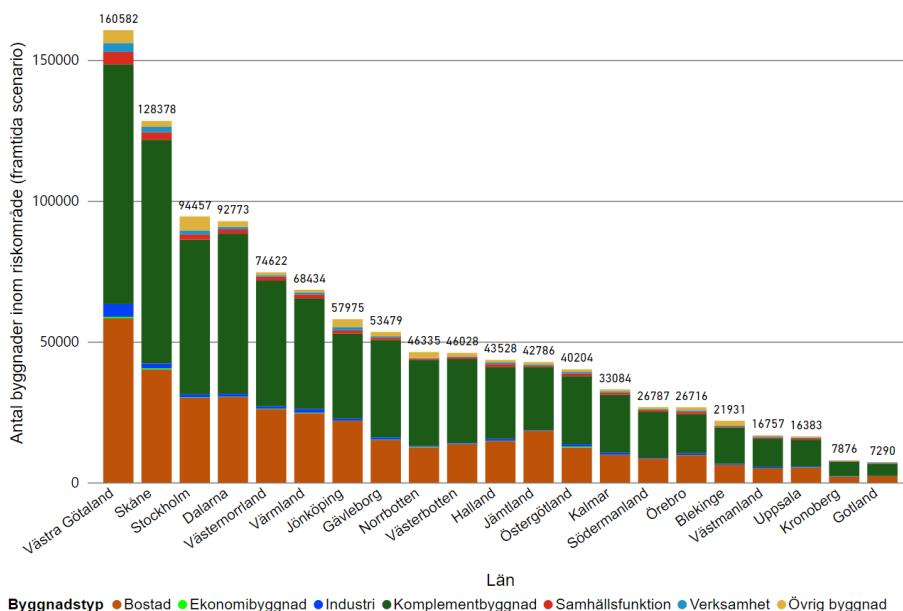
Figur 7. Totalt antal byggnader som finns inom någon typ risk för nutida scenario, uppdelade per län. Beskrivning av nutida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Resultatet för framtida scenario redovisar att största andelen byggnader som finns inom riskområden är i Västra Götalands län (15%). Där finns cirka 30 000 fler riskutsatta byggnader jämfört med Skånes län (12%) som innehar position två, se Tabell 7. Efter Skåne följer länen Stockholm (9%), Dalarna (8%), Västernorrland (7%), Värmland (6%), Jönköping (5%) och Gävleborg (5%) som alla har över 50 000 byggnader inom någon typ av riskområde. De sju län med lägst antal byggnader inom någon typ av risk är Gotland (1%), Kronoberg (1%), Uppsala (1%), Västmanland (2%), Blekinge (2%), Örebro (2%) och Södermanland (2%).



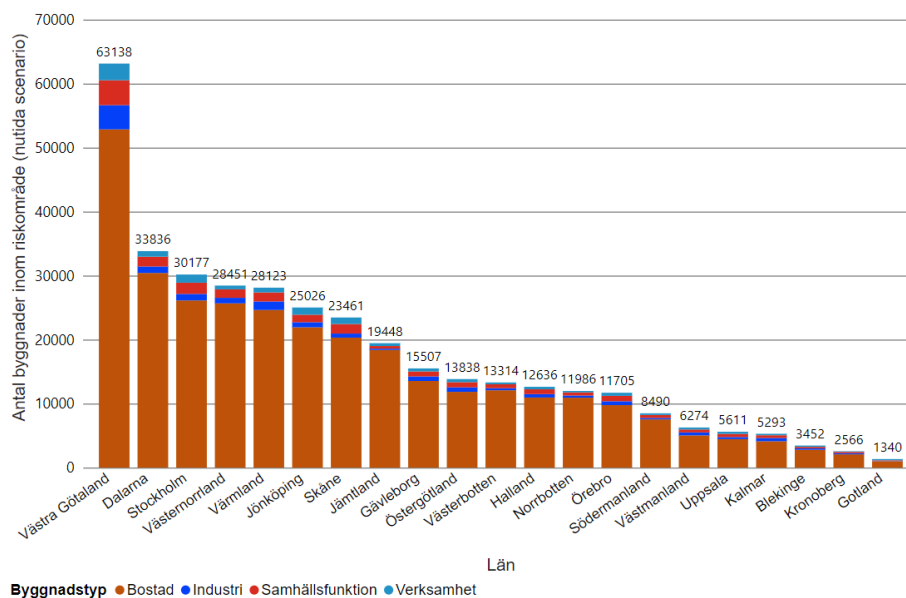
Tabell 7. Fördelningen av olika typer av byggnader som finns inom identifierade riskområden utifrån framtida scenario, uppdelade per län. Beskrivning av framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Västra Götaland	58335	502	4550	85074	4361	3203	4557	<b>160582</b>
Skåne	40109	427	1747	79386	2673	1974	2062	<b>128378</b>
Stockholm	30097	138	1104	54840	1912	1386	4980	<b>94457</b>
Dalarna	30420	76	1013	56850	1530	873	2011	<b>92773</b>
Västernorrland	26077	143	885	44595	1334	604	984	<b>74622</b>
Värmland	24636	160	1332	39232	1410	745	919	<b>68434</b>
Jönköping	21932	38	793	30144	1170	1131	2767	<b>57975</b>
Gävleborg	15112	111	807	34598	808	515	1528	<b>53479</b>
Norrbottnen	12523	157	362	30471	516	234	2072	<b>46335</b>
Västerbotten	13629	81	343	29847	634	290	1204	<b>46028</b>
Halland	14754	69	741	25509	1002	569	884	<b>43528</b>
Jämtland	18384	64	218	22343	404	445	928	<b>42786</b>
Östergötland	12458	310	816	24213	879	639	889	<b>40204</b>
Kalmar	9834	38	759	20518	812	454	669	<b>33084</b>
Södermanland	8504	31	257	16399	518	277	801	<b>26787</b>
Örebro	9770	34	605	13901	843	487	1076	<b>26716</b>
Blekinge	6300	24	337	12827	385	329	1729	<b>21931</b>
Västmanland	5038	35	475	10038	446	315	410	<b>16757</b>
Uppsala	5319	52	357	9380	503	349	423	<b>16383</b>
Kronoberg	2085	16	173	5162	217	92	131	<b>7876</b>
Gotland	2251	3	71	4307	143	290	225	<b>7290</b>
<b>Totalt</b>	<b>367567</b>	<b>2509</b>	<b>17745</b>	<b>649634</b>	<b>22500</b>	<b>15201</b>	<b>31249</b>	<b>1106405</b>

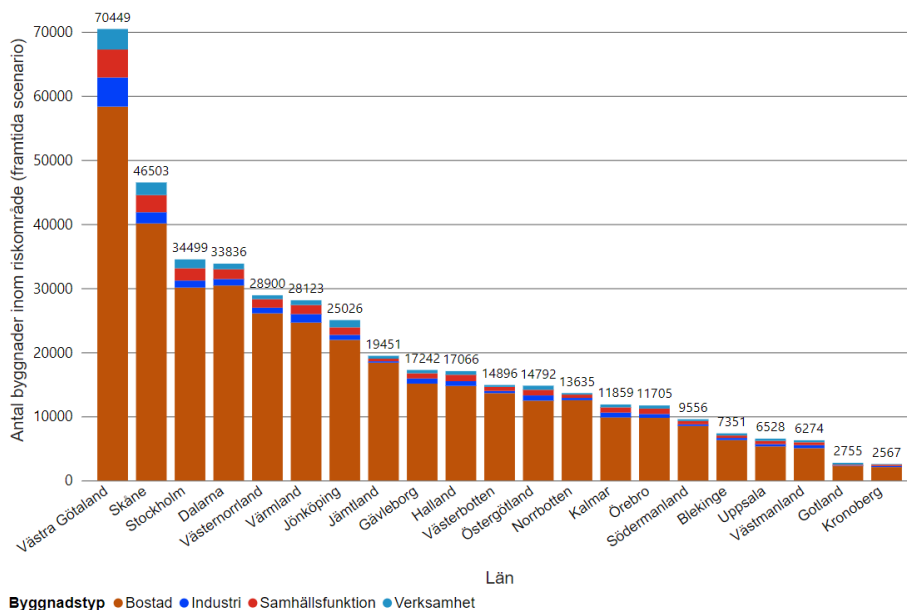


Inom varje län utgör komplementbyggnader den mest frekventa byggnadstypen belägna inom riskområde följt av bostad, övrig byggnad, samhällsfunktion, industri, verksamhet och medan ekonomibygnader representerar den minsta andelen. Detta kan ses i både Tabell 6 och Tabell 7.

Figur 9 respektive Figur 10 redovisar motsvarande resultat som Figur 6 respektive Tabell 7 exkluderat byggnadstyperna komplementbyggnad, ekonomibygnad och övrig byggnad. Genom att utesluta dessa byggnadskategorier ger det en viss omfördelning i rangordningen. För scenario nutid är det länen i mitten av rangordningen som det i huvudsak sker en omfördelning mellan länen, länen med högst respektive lägst ranking har det inte skett en omfördelning i rangordning. För scenario framtid sker omfördelningen i huvudsak mellan länen med lägre antal byggnader belägna inom riskområde. Beskrivningen av hur olika byggnadstyper tolkas inom de olika länen beskrivs i avsnitt 4.7.



Figur 9. Redovisas resultatet när byggnadstyperna komplementbyggnad, ekonomibygnad och övrig byggnad exkluderats från sammanställningen för scenario nutid. Beskrivning av scenario nutid återfinns i avsnitt 4.9.



Figur 10. Redovisas resultatet när byggnadstyperna komplementbyggnad, ekonomibyggnad och övrig byggnad exkluderats från sammanställningen för scenario framtid. Beskrivning av framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

## Översvämning - Hav

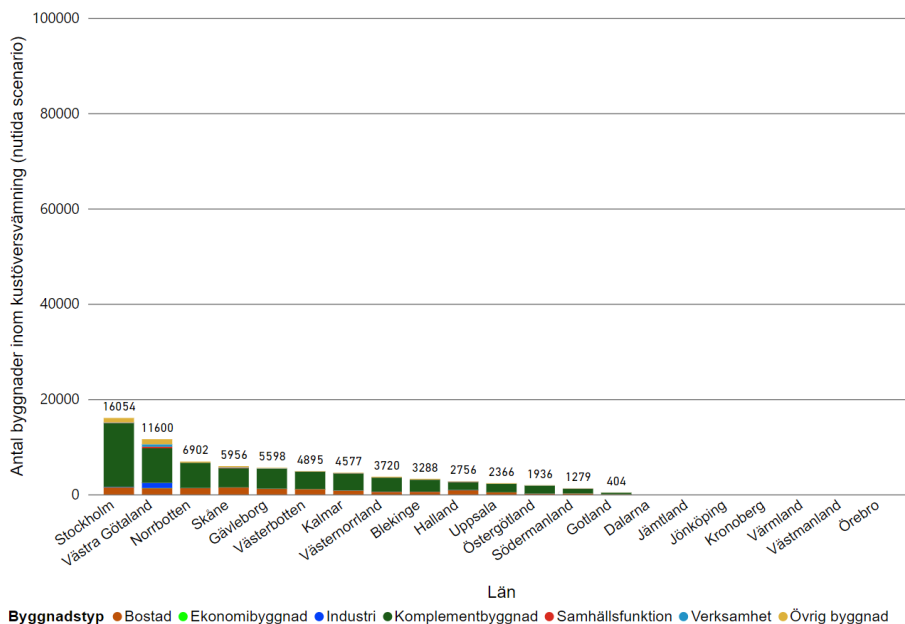
För att bedöma risken för översvämning till följd av havsnivåhöjning och extrem högvattenhändelse har analysen baserats på två olika underlag. Det första underlaget representerar en 200-årshändelse baserad på befintlig situation (idag), med en referensperiod från 1995 till 2014. Det andra underlaget tar hänsyn till en 200-årshändelse men i ett framtida scenario enligt RCP8.5, projicerat mot slutet av 2150. Dessa två underlag möjliggör en jämförelse av översvämningens risker både i nuet och i framtiden. Resultatet visar att antalet byggnader inom riskområde för översvämning ökar med 209 151 byggnader, när scenario nutid jämförs med framtida, vilket motsvarar en ökning med 293%. Den största ökningen sker i länen Skåne och Gotland, där ökningen av antalet byggnader inom riskområde för översvämning är över 1000%. Se sammanställningen i Tabell 8.

I Tabell 8 redovisas resultatet för översvämningsscenario idag respektive i framtiden, se beskrivning av scenarier i avsnitt 4.9. Resultatet kan även ses i Figur 11 och Figur 12.

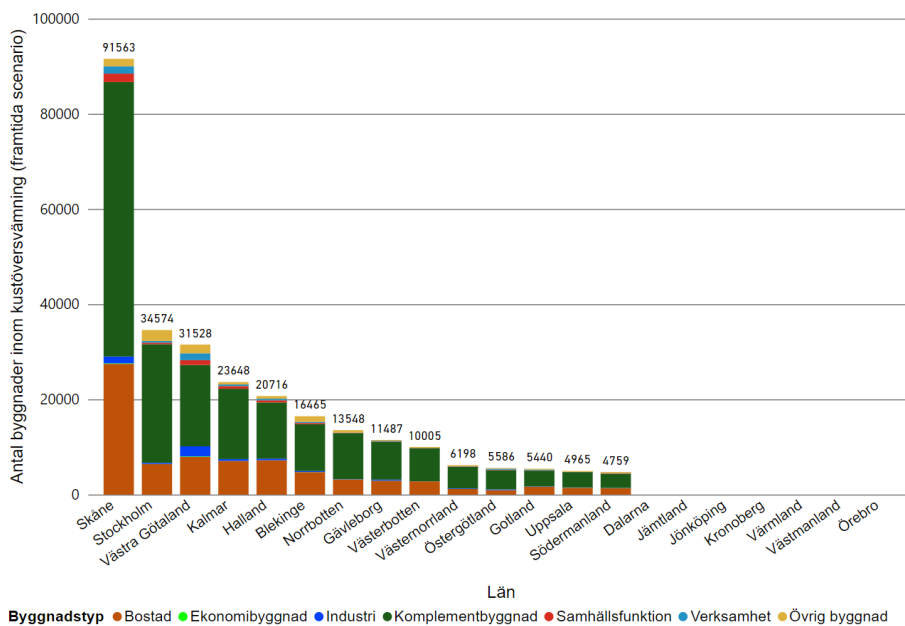
Havsnivåhöjningen är en process som sker över tid, och dess effekter kan observeras i olika regioner vid olika tidsperioder beroende på flera faktorer, inklusive geografiskt läge, landhöjning och globala klimatförändringar. I norra Sverige är landhöjningen större vilket kan kompensera för havsnivåhöjningen. Södra Sverige har en mindre landhöjning, och i höjd med Varberg och söder därom är det en landsänkning och dessa områden kommer därför påverkas av havsnivåhöjningen tidigare vilket även framgår i resultatet. Ökningen av översvämningens risk från havet är större i de södra länen Skåne, Gotland, Halland, Kalmar och Blekinge vilket kan delvis förklaras av deras geografiska positionering.

Tabell 8. Antalet översvämmade byggnader till följd av kustöversvämning per län. Beskrivning av både nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 3.7.

Länsnamn	Kust-översvämning nutid (antal byggnader)	Kust-översvämning framtid (antal byggnader)	Procentuella ökningen av byggnader inom riskområden
Skåne	5 956	91 563	1437%
Gotland	404	5 440	1247%
Halland	2 756	20 716	652%
Kalmar	4 577	23 648	417%
Blekinge	3 288	16 465	401%
Södermanland	1 279	4 759	272%
Östergötland	1 936	5 586	189%
Västra Götaland	11 600	31 528	172%
Stockholm	16 054	34 574	115%
Uppsala	2 366	4 965	110%
Gävleborg	5 598	11 487	105%
Västerbotten	4 895	10 005	104%
Norrbottn	6 902	13 548	96%
Västernorrland	3 720	6 198	67%
Dalarna	0	0	0%
Jämtland	0	0	0%
Jönköping	0	0	0%
Kronoberg	0	0	0%
Värmland	0	0	0%
Västmanland	0	0	0%
Örebro	0	0	0%



Figur 11. Resultat för kustöversvämning 200-årshändelse för befintlig situation, referensperiod 1995–2014. Beskrivning av både nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 3.7. Figuren återfinns även i Bilaga 1 där y-axeln är justerad för att lättare kunna avläsa diagrammet.



Figur 12. Resultat för kustöversvämning 200-årshändelse för ett framtida scenario enligt RCP8.5, år 2150. Beskrivning av både nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 3.7.

## Översvämning - Höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar

För att utvärdera risken för översvämning på grund av höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar har analysen utförts med två olika underlag. Det första underlaget motsvarar en händelse som statistiskt sett förväntas inträffa en gång på hundra år (Q100). För större delen av detta underlag är Q100 anpassat till en klimatförändring i linje med en viss spridning av olika klimatscenarier i slutet av seklet, men det innehåller även data för vissa reglerade vattendrag där Q100 representerar nuvarande förhållanden. Det andra underlaget representerar den beräknade högsta flödesnivån (BHF) som statistiskt sett förväntas inträffa en gång på 10 000 år under dagens klimatförhållanden.

I Tabell 9 redovisas resultatet för Q100 och BHF inom respektive län samt den procentuella ökningen när Q100 jämförs med BHF. Den största ökningen av byggnader som ligger inom riskområde för översvämning, vid jämförelsen mellan Q100 och BHF, är inom Stockholm län (1192%), följt av Örebro (680%), Kalmar (519%), Jönköping (515%), Västmanland (506%), Dalarna (437%) etc. Vilka sjöar och vattendrag som inkluderas i analysen redovisas i avsnitt 2.3 och osäkerheterna kopplat till underlaget redovisas i avsnitt 5.2.4.

Tabell 9. Resultatet för antal byggnader som är utsatta för översvämning från sjöar och vattendrag vid Q100 och BHF samt den procentuella ökningen när Q100 jämförs med BHF.

Länsnamn	Översvämning Q100 (antal byggnader)	Översvämning BHF (antal byggnader)	Procentuella ökningen
Stockholm	626	8 087	1192%
Örebro	1 380	10 758	680%
Kalmar	495	3 064	519%
Jönköping	1 588	9 764	515%
Västmanland	1 314	7 966	506%
Dalarna	6 435	34 572	437%
Västra Götaland	5 621	23 382	316%
Värmland	6 850	28 339	314%
Uppsala	1 270	4 751	274%
Gävleborg	4 858	15 870	227%
Jämtland	2 262	7 105	214%
Östergötland	2 271	6 930	205%
Norrbottnen	7 817	23 745	204%
Kronoberg	1 592	3 966	149%
Södermanland	2 216	5 291	139%
Halland	1 610	3 628	125%
Västernorrland	1 971	4 228	115%
Västerbotten	5 390	11 033	105%
Skåne	6 469	12 771	97%
Blekinge	937	1 526	63%
Gotland	0	0	0%

## Ras och slamströmmar

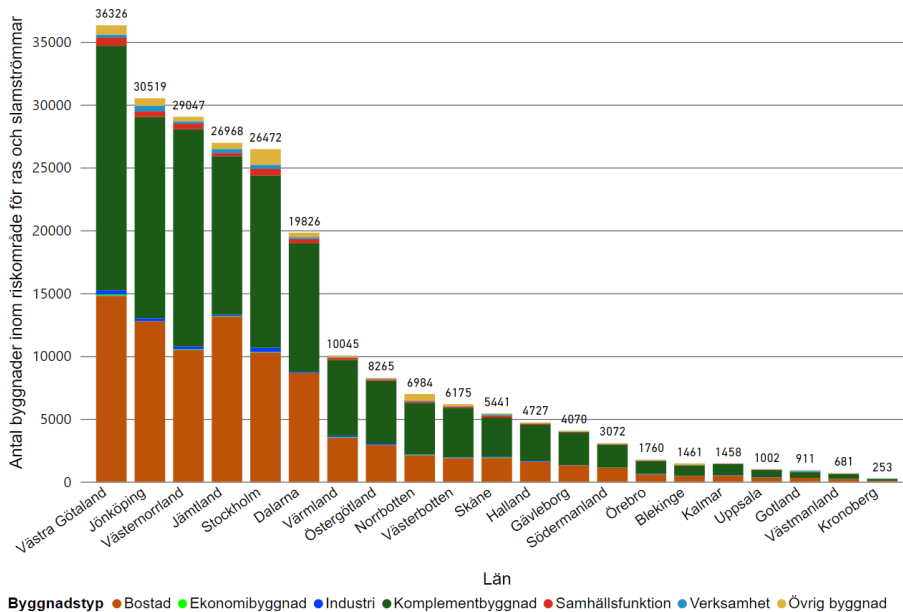
I Tabell 10 och Figur 13 redovisas resultatet för antal byggnader som ligger inom riskområde för ras inom respektive län. Vilka underlag som använts i analysen redovisas i avsnitt 3.5.1 och osäkerheterna kopplat till underlaget redovisas i avsnitt 5.2.1.

Västra Götaland, Jönköping, Västernorrland, Jämtland är de län med störst antal byggnader inom riskområde för ras och slamströmmar. Analysen är i huvudsak grundad på jordartskartan samt terränglutning tillsammans med bearbetad information med bedömningar utifrån övergripande kännedom och erfarenhet på översiktlig nivå. I länen Västernorrland och Jämtland, men även Jönköping bedöms riskerna framför allt vara kopplade till slamströmmar.

Tabell 10. Antal byggnader inom riskområde för ras och slamströmmar.

Länsnamn	Antal byggnader inom riskområde för ras och slamströmmar
Västra Götaland	36326
Jönköping	30519
Västernorrland	29047
Jämtland	26968
Stockholm	26472
Dalarna	19826
Värmland	10045
Östergötland	8265
Norrbottn	6984
Västerbotten	6175
Skåne	5441
Halland	4727
Gävleborg	4070
Södermanland	3072
Örebro	1760
Blekinge	1461
Kalmar	1458
Uppsala	1002
Gotland	911
Västmanland	681
Kronoberg	253
<b>Totalt</b>	<b>225463</b>





Figur 13. Antal byggnader som ligger inom riskområde för ras och slamströmmar.

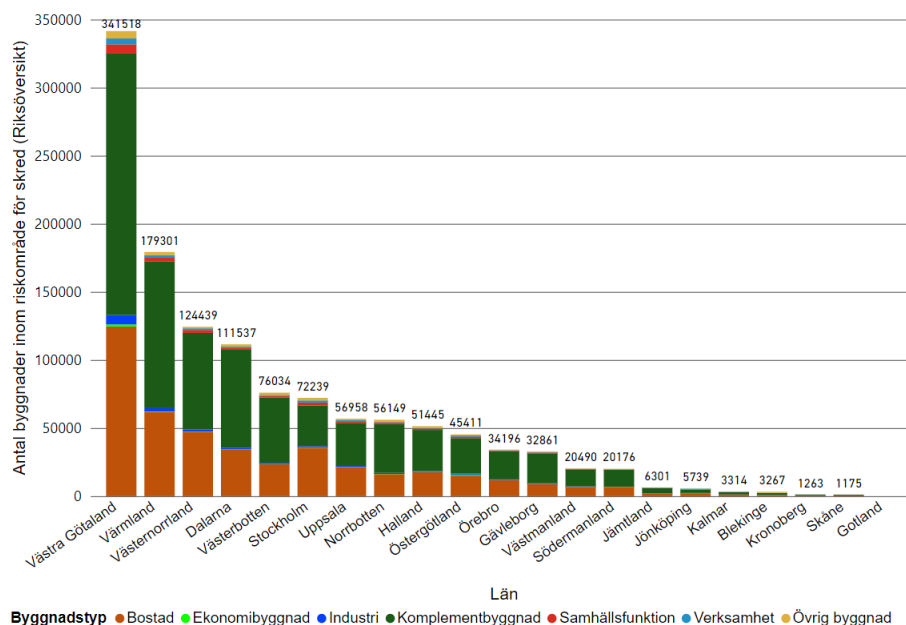
### Skred

Det är en tydlig skillnad i resultatet avseende skred beroende på vilket underlag som det baseras på. När resultatet som utgår från underlaget *Risksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet (SGI/MSB)* jämförs med underlaget *Förutsättningar för skred i finkornig jordart (SGU)* är skillnaden i antalet byggnader inom riskområde för skred 766 685 byggnader vilket motsvarar en skillnad på 160%. Den stora skillnaden i resultat mellan de två underlagen kan även utläsas vid resultatet per län, se sammanställning i Tabell 11, Figur 14 och Figur 15. Av de geotekniska riskerna så är skred den risk som flest byggnader är utsatt för, vilket kan ses i Tabell 4.

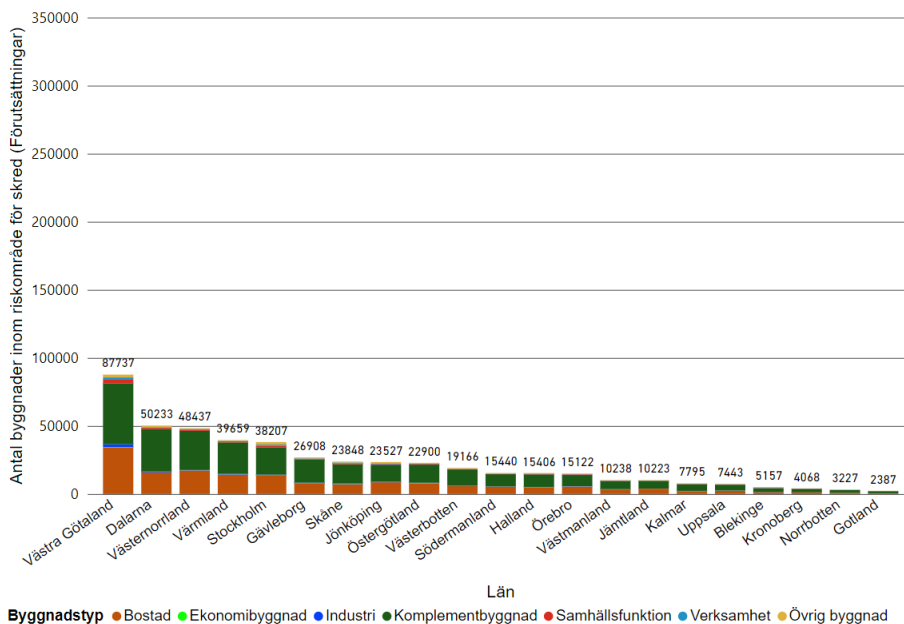
Täckningsområdet och osäkerheterna kopplat till underlaget redovisas i avsnitten 3.5.2 och 5.2.1.

Tabell 11. Antal byggnader inom riskområde för skred.

Länsnamn	Antal byggnader inom skredriskområde (Riksöversikt...)	Antal byggnader inom skredriskområde (Förutsättningar...)
Blekinge	3267	5157
Dalarna	111537	50233
Gotland	0	2387
Gävleborg	32861	26908
Halland	51445	15406
Jämtland	6301	10223
Jönköping	5739	23527
Kalmar	3314	7795
Kronoberg	1263	4068
Norrbottn	56149	3227
Skåne	1175	23848
Stockholm	72239	38207
Södermanland	20176	15440
Uppsala	56958	7443
Värmland	179301	39659
Västerbotten	76034	19166
Västernorrland	124439	48437
Västmanland	20490	10238
Västra Götaland	341518	87737
Örebro	34196	15122
Östergötland	45411	22900
<b>Totalt</b>	<b>1243813</b>	<b>477128</b>



Figur 14. Antal byggnader som ligger inom riskområde för skred utgående från underlaget; *Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet (SGI/MSB)*. Resultatet presenteras länsvis.



Figur 15. Antal byggnader som ligger inom riskområde för skred utgående från underlaget; *Förutsättningar för skred i finkornig jordart (SGU)*. Resultatet presenteras länsvis. Figuren återfinns även i Bilaga 1 där y-axeln är justerad för att lättare kunna avläsa diagrammet.

Båda analyserna visar att Västra Götalands län med stor marginal har flest antal byggnader inom riskområde för skred. Historiskt sett är det även det län där skredaktiviteten har varit och är som störst samt att det inom betydande områden förekommer kvicklera varvid påverkansområden kan bli omfattande och konsekvenserna stora vid en händelse. Resultaten utifrån de båda underlagen visar på stort antal byggnader inom länen Värmland, Västernorrland, Stockholm samt Dalarna, även om rangordningen mellan dem varierar något.

## Erosion

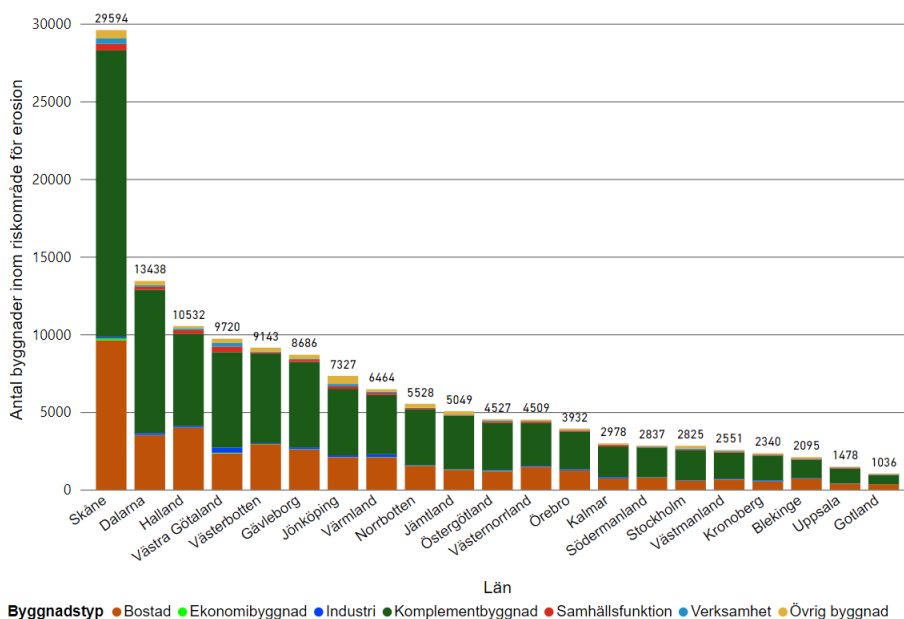
Av karteringen framgår att Skåne är det län som har absolut flest riskobjekt kopplade till erosion, men även Hallands län hamnar högt upp på listan (3). Dessa län har till stor del en sandig kust med hög eroderbarhet samtidigt som dessa län över tid kommer få högst höjning av medelvattenytan. Kommuner som Vellinge och Trelleborgs kommun sticker ut med många objekt belägna inom det karterade riskområdet. Se resultat i Tabell 12 och Figur 16.

Ur resultaten framkommer även att mer nordligt belägna län som Dalarna, Västerbotten och Gävleborg har stora fastighetsbestånd inom riskutsatta områden. Dessa resultat går att härleda till erosion i sjöar och vattendrag. Det ska poängteras att den buffringsanalys som ligger till grund för dessa analyser är behäftade med stor osäkerhet. Analysen indikerar dock att det i dessa län finns stora fastighetsbestånd nära strandlinjer med friktionsjord som har en potentiellt hög eroderbarhet.

Täckningsområdet och osäkerheterna kopplat till underlaget redovisas i avsnitten 3.6 och 5.2.2.

Tabell 12. Resultatet för antal byggnader inom riskområde för erosion, per län.

Länsnamn	Antal byggnader inom riskområde för erosion
Skåne	29594
Dalarna	13438
Halland	10532
Västra Götaland	9720
Västerbotten	9143
Gävleborg	8686
Jönköping	7327
Värmland	6464
Norrbottn	5528
Jämtland	5049
Östergötland	4527
Västernorrland	4509
Örebro	3932
Kalmar	2978
Södermanland	2837
Stockholm	2825
Västmanland	2551
Kronoberg	2340
Blekinge	2095
Uppsala	1478
Gotland	1036
<b>Totalt</b>	<b>136589</b>



Figur 16. Resultatet för antal byggnader inom riskområde för erosion, per län.

## Väg- och järnvägsnät

I Tabell 13 presenteras den totala längden av vägnätet som befinner sig inom de identifierade riskområdena (för båda scenarierna nutid och framtid) i respektive län, medan Tabell 14 visar motsvarande information för järnvägsnätet. Det framgår att Västernorrland ligger högst upp när det gäller andelen vägar som ligger i riskzoner för båda scenarierna framtid och nutid,

tätt följt av Värmland (båda scenarier) och Dalarna för nutida scenario och Västra Götaland för framtida scenario. När det gäller järnvägar har Västernorrland den högsta andelen inom riskzoner för båda scenarier (nutid och framtid), och är följt av Stockholm och Halland för nutid och för framtid följt av Halland och Stockholm, där även järnvägsnätet i dessa län överskrider 20% för andel sträcka inom riskområden.

Tabell 13. Totala längden av vägnätet som befinner sig inom identifierade riskområden i respektive län. Resultatet har avrundats till hela kilometer. Inom parentes anges den procentuella ökningen när analyserad sträcka jämförs med sträcka inom riskområde.

Län	Analyserad vägsträcka [km]	Vägsträcka inom riskområde [km], nutid	Vägsträcka inom riskområde [km], framtid
Blekinge	399	49 (12%)	67 (17%)
Dalarna	756	158 (21%)	158 (21%)
Gotland	46	2 (4%)	7 (15%)
Gävleborg	659	50 (8%)	50 (8%)
Halland	570	100 (18%)	117 (21%)
Jämtland	666	89 (13%)	89 (13%)
Jönköping	1003	131 (13%)	131 (13%)
Kalmar	934	63 (7%)	71 (8%)
Kronoberg	780	19 (2%)	19 (2%)
Norrboten	1359	84 (6%)	85 (6%)
Skåne	1474	124 (8%)	158 (11%)
Stockholm	1021	172 (17%)	172 (17%)
Södermanland	599	108 (18%)	110 (18%)
Uppsala	654	69 (11%)	69 (10%)
Värmland	755	177 (23%)	177 (24%)
Västerbotten	1215	133 (11%)	134 (11%)
Västernorrland	654	186 (28%)	186 (29%)
Västmanland	469	73 (16%)	73 (15%)
Västra Götaland	2320	462 (20%)	521 (22%)
Örebro	580	95 (16%)	95 (16%)
Östergötland	760	157 (21%)	159 (21%)

Tabell 14. Totala längden av järnvägsnätet som befinner sig inom identifierade riskområden i respektive län. Resultatet har avrundats till hela kilometer. Inom parentes anges den procentuella ökningen när analyserad sträcka jämförs med sträcka inom riskområde.

Län	Analyserad järnvägssträcka [km]	Järnvägssträcka inom riskområde [km], nutid	Järnvägssträcka inom riskområde [km], framtiden
Blekinge	162	17 (10%)	23 (14%)
Dalarna	586	125 (21%)	125 (21%)
Gävleborg	721	95 (13%)	106 (15%)
Halland	440	101 (23%)	125 (28%)
Jämtland	444	76 (17%)	76 (17%)
Jönköping	727	78 (11%)	78 (11%)
Kalmar	262	19 (7%)	24 (9%)
Kronoberg	276	22 (8%)	22 (8%)
Norrbottn	1216	63 (5%)	63 (5%)
Skåne	1049	65 (6%)	155 (15%)
Stockholm	739	197 (27%)	199 (27%)
Södermanland	525	97 (18%)	97 (18%)
Uppsala	431	56 (13%)	56 (13%)
Värmland	449	92 (20%)	92 (20%)
Västerbotten	848	83 (10%)	83 (10%)
Västernorrland	826	276 (33%)	276 (33%)
Västmanland	427	55 (13%)	55 (13%)
Västra Götaland	1329	272 (20%)	339 (26%)
Örebro	663	79 (12%)	79 (12%)
Östergötland	408	83 (20%)	88 (22%)

### 6.1.3 Kommunivå

I Tabell 15 redovisas de 30 kommuner som har flest byggnader inom någon typ av riskområde för scenarier nutid och framtid. Resultatet visar att det sker en omfördelning i antal byggnader belägna inom riskområde mellan scenarierna nutid och framtid. Jönköping kommun har högst antal byggnader inom riskområden både i nutid och framtid. De fem kommuner med flest antal byggnader inom någon typ av riskområde för scenarionutid är Jönköping, Göteborg, Örnsköldsvik, Karlstad och Sollefteå. För scenario framtid är rangordningen i stället Jönköping, Vellinge, Göteborg, Kristianstad och Örnsköldsvik.

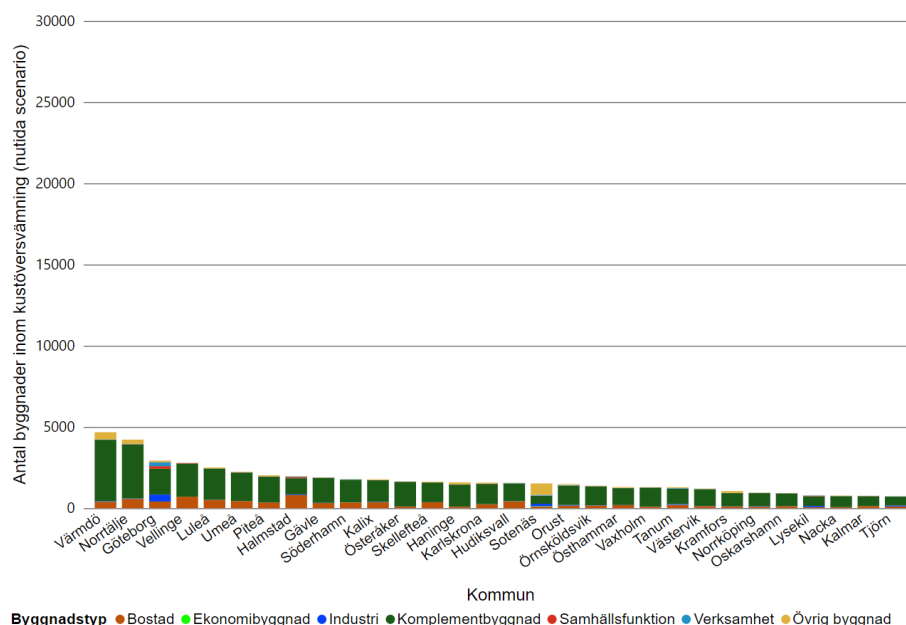
Tabell 15. Resultat för de 30 kommuner som har flest byggnader inom någon typ av riskområde för scenarierna nutid och framtid. Sorteringen är enligt storleksordning för båda scenarier nutid och framtid. Notera att antalet byggnader inom riskområde för inlandskommuner inte kommer påverkas då de är opåverkade av framtida havsnivåer.

Kommunnamn	Antal byggnader inom riskområde - Nutid	Kommunnamn	Antal byggnader inom riskområde - Framtid
Jönköping	31 405	Jönköping	31 405
Göteborg	20 405	Vellinge	29 462
Örnsköldsvik	19 386	Göteborg	25 409
Karlstad	17 384	Kristianstad	21 210
Sollefteå	16 787	Örnsköldsvik	19 798
Sundsvall	14 282	Karlstad	17 384
Åre	12 953	Sollefteå	16 787
Härjedalen	12 389	Sundsvall	14 801
Skellefteå	11 535	Skellefteå	13 006
Malung-Sälen	11 096	Åre	12 953
Norrköping	11 007	Norrköping	12 864
Örebro	10 858	Halmstad	12 766
Borlänge	10 267	Värmdö	12 705
Kramfors	9 748	Härjedalen	12 389
Umeå	9 648	Umeå	11 858
Mora	9 543	Malung-Sälen	11 096
Halmstad	9 288	Örebro	10 858
Värmdö	9 034	Norrtälje	10 644
Leksand	8 843	Borlänge	10 267
Torsby	8 755	Gävle	10 242
Gagnef	8 465	Trelleborg	10 003
Uddevalla	8 443	Kramfors	9 978
Habo	7 888	Mora	9 543
Gävle	7 722	Malmö	9 464
Falun	7 514	Uddevalla	8 902
Hagfors	7 393	Leksand	8 843
Linköping	7 359	Torsby	8 755
Bollnäs	7 040	Höganäs	8 627
Vellinge	6 996	Gagnef	8 465
Ljusdal	6 982	Falkenberg	8 032

## Översvämning - Hav

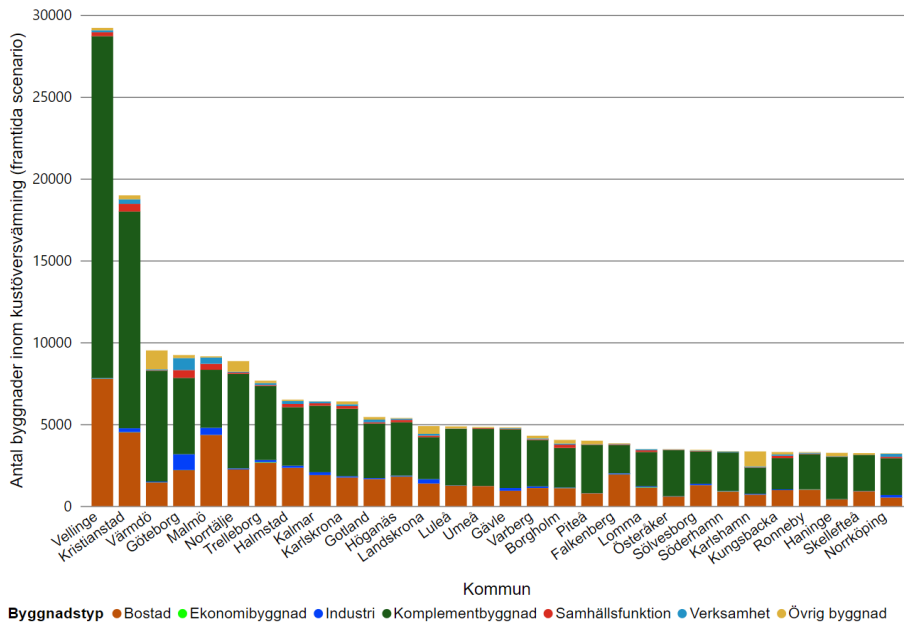
Av analysen kan det utläsas en betydande förändring i rangordningen av de 30 kommuner som är mest riskutsatta för översvämning från havet jämfört med idag med framtida klimat, se Figur 17 och Figur 18. Jämförelsen av befintlig 200-årshändelse (referensperiod 1995–2014) med framtida 200-årshändelse till år 2150 visar att det finns en omfattande förskjutning i vilka kommuner som identifieras som mest sårbara för dessa risker över tid. De fem mest översvämningsutsatta kommunerna för befintlig situation är Värmdö, Norrtälje, Göteborg, Vellinge och Luleå, och i framtiden är de fem mest utsatta kommunerna Vellinge, Kristianstad, Värmdö, Göteborg och Malmö. För den befintliga situationen är det värt att observera att kommunerna Värmdö och Norrtälje ligger i Stockholms skärgårdsregion, vilket indikerar ett geografiskt samband av risker i detta kustområde. Göteborg, beläget på Sveriges västkust, samt Vellinge och Luleå, som ligger i Skåne respektive Norrbotten, visar att riskerna är spridda över både östra och västra kusten samt i norra Sverige.

När det gäller framtida prognoser, där Vellinge, Kristianstad, Värmdö, Göteborg och Malmö rankas som de fem mest riskutsatta kommunerna, kan man se att det finns en geografisk närhet mellan Vellinge, Kristianstad och Malmö som alla ligger i södra Sverige, i regionen Skåne. Detta kan peka på att det finns en ökad sårbarhet i Skånes låglänta kustområden, vilket kan bero på faktorer som landhöjning, havsnivåstegring och klimatförändring som särskilt påverkar denna region. Å andra sidan fortsätter Värmdö att vara ett riskområde i framtiden, och Göteborgs position som en stor kuststad innebär att den förblir utsatt för översvämningsrisker.



Figur 17. Resultat för kustöversvämning 200-årshändelse, referensperiod 1995–2014. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen. Figuren återfinns även i Bilaga 1 där y-axeln är justerad för att lättare kunna avläsa diagrammet.

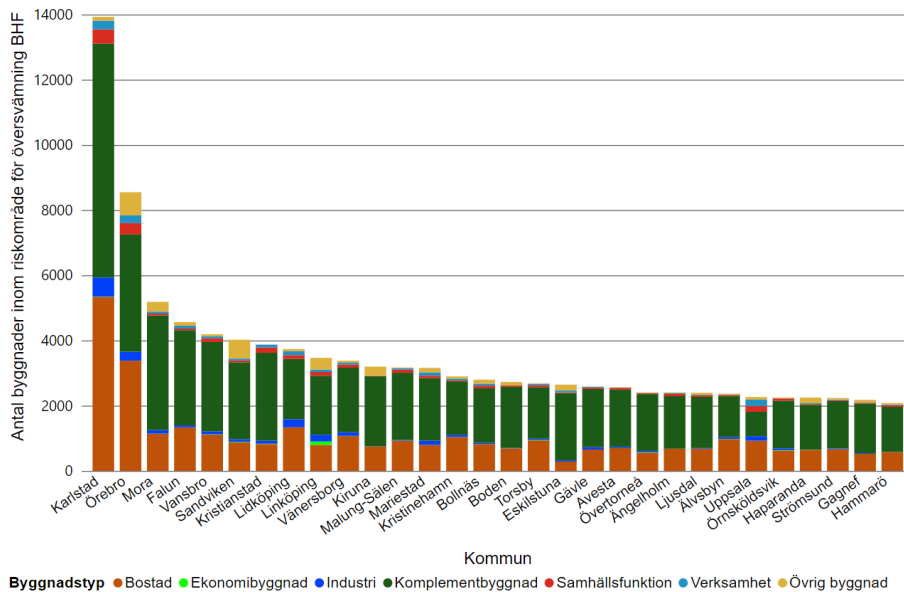




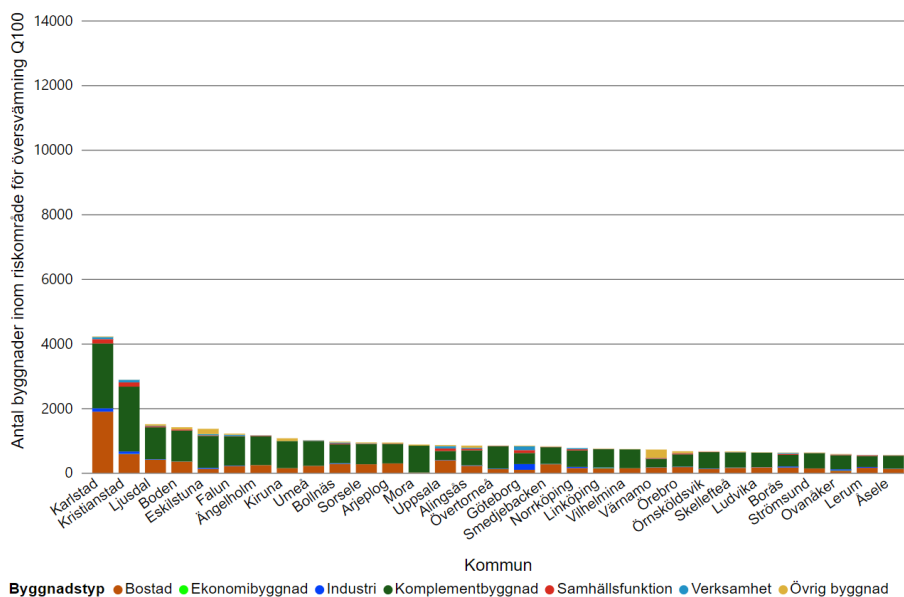
Figur 18. Resultat för kustöversvämning 200-årshändelse, slutet av 2150. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen.

## Översvämning - Höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar

För resultatet för översvämning vid BHF har Karlstad kommun den största andelen byggnader inom riskområde, totalt 13 844 byggnader. Detta kan antas bero på dess geografiska läge vid Vänerens norra strand och Klarälvens mynning. På andra platsen är det kommunen Örebro som har 8549 byggnader inom riskområden. Örebro är beläget där flera vattendrag möts, samt har en mycket bebyggelse längst vattendragen. Kommunen med högst antal byggnader inom riskområde för översvämning från sjöar och vattendrag är Karlstad för både scenario BHF och Q100. Det sker en skiftning i rangordningen när Figur 19 (BHF) jämförs med Figur 20 (Q100).



Figur 19. Antal byggnader inom riskområde för översvämning från sjöar och vattendrag vid BHF. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen.

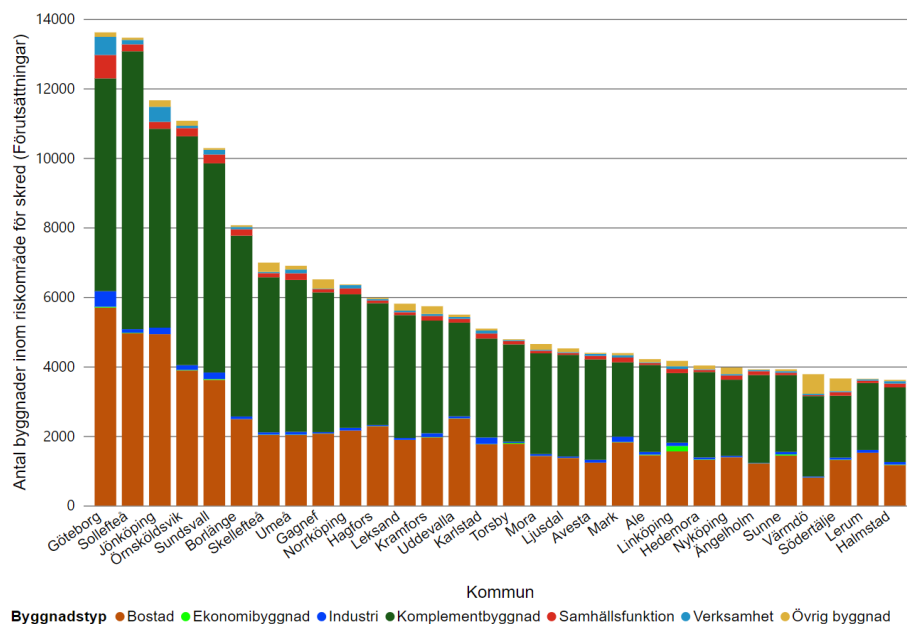


Figur 20. Antal byggnader inom riskområde för översvämning från sjöar och vattendrag vid Q100. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen.

## Skred

Resultatet i Figur 21 visar att Göteborg är den kommun som har det största antalet byggnader inom riskområde för skred, totalt 13 614 byggnader. Detta antas bero på att kommunen är den mest tätbefolkade inom den västra regionen med betydande förekomst av lösa leror. Övriga kommuner med

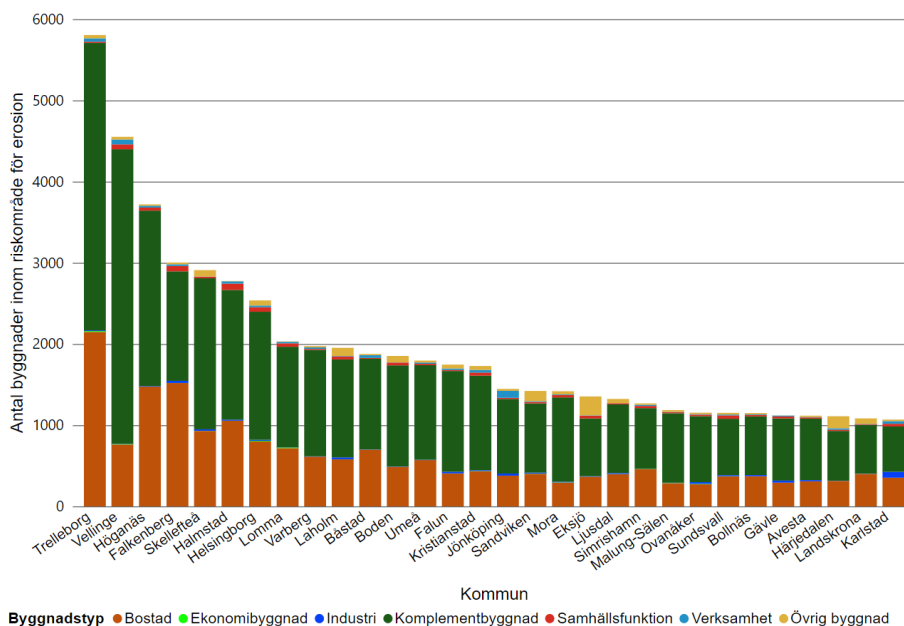
liknande problematik, till exempel Uddevalla, Mark samt Lerum ligger längre ned i rangordningen. På andra plats med totalt 13 461 byggnader inom riskområde för skred, är Sollefteå tätt följd av Jönköping (11 661), Örnsköldsvik (11 071) och Sundsvall (10 285) som nummer 3, 4 respektive 5. Förutsättningar för dessa kommuner skiljer sig från Västra Götalands lerområden och här finns i de utpekade delarna branta slänter i siltjordar.



Figur 21. Antal byggnader inom riskområde för skred (underlag från underlaget Förutsättningar för skred i finkornig jordart, SGU). Topp-30 kommuner redovisas i tabellen.

## Erosion

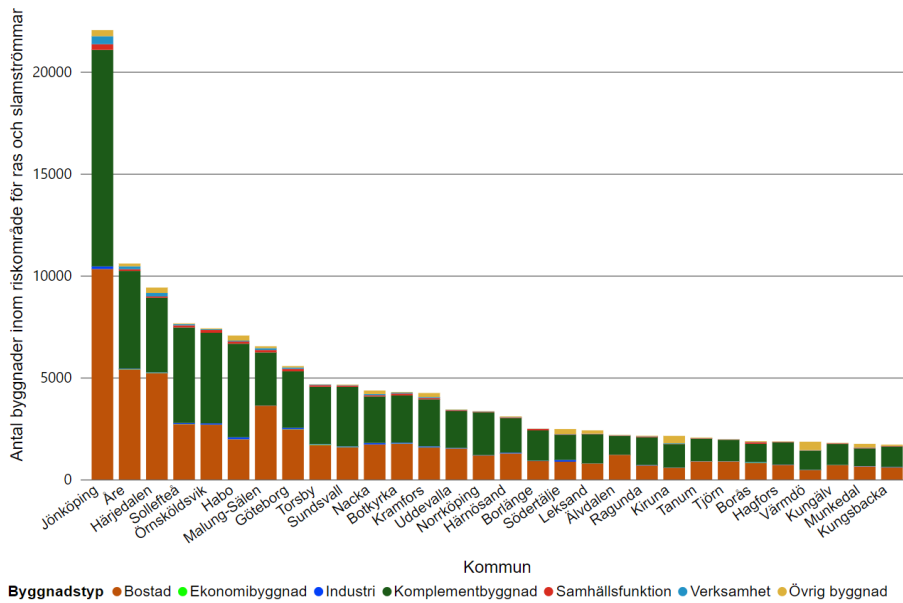
Resultatet i Figur 22 visar att Trelleborg är den kommun som har det största antalet byggnader inom riskområde för erosion, totalt 5 806 byggnader. Där efter kommer ytterligare ett antal kustkommuner, företrädesvis belägna i den södra delen av landet: Vellinge (4 552), Höganäs (3 720), Falkenberg (3 004). Dessa kommuner har till stor del en sandig kust med hög eroderbarhet samtidigt som dessa kommuner över tid kommer få högst höjning av medelvattenytan vilket kommer att ge ökad erosion. Av resultatet framkommer även att det är mer nordligt belägna kommuner som Boden och Falun som har flest bebyggelse inom riskutsatta områden kopplat till erosion i sjöar och vattendrag.



Figur 22. Antal byggnader inom riskområde för erosion. Topp-30 kommuner redovisas i stapeldiagrammet.

## Ras och slamströmmar

Resultatet i Figur 23 visar att Jönköping är den kommun som har det största antalet byggnader inom riskområde för ras och slamströmmar, totalt 22 045 byggnader. Detta kan antas bero på dess relativt tätbefolkat inom ett geografiskt läge mellan småländska höglandet och Vättern, med höga och relativt branta slänter med friktionsjord. Liknande geologiska förutsättningar med branta slänter med friktionsjord återfinns även inom flera kommuner i norra delen av landet, men totalt sett färre antal bebyggda områden inom dessa delar. Detta gäller kommunerna Åre, som kommer som nummer två med totalt 10 594 byggnader, och strax där bakom Härjedalen (9 416) på plats 3.



Figur 23. Antal byggnader inom riskområde för ras och slamströmmar. Topp-30 kommuner redovisas i stapeldiagrammet.

## 6.2 Detaljplaner inom riskutsatta områden

I denna del av resultatet kommer följande frågeställning att besvaras:

*(3) Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden?*

Denna analys kommer den att klargöra hur stor andel av byggnadsbeståndet som är beläget inom riskområden och som samtidigt faller under områden med detaljplan. Analysen kommer även att specificera det decennium då dessa detaljplaner vann laga kraft.

### 6.2.1 Nationell nivå

Totalt ligger 4 574 532 byggnader inom detaljplanelagt område och av dessa ligger 446 784 respektive 559 895 byggnader, för scenarierna nutid respektive framtid, inom någon typ av riskområde. Se sammanställning i Tabell 16.

Tabell 16. Antalet byggnader som har analyserats inom detaljplanelagt område och hur stor andel av dessa som är inom någon typ av riskområde.

	<b>Totalt antal byggnader analyserats inom DP</b>	<b>Antal byggnader inom DP och riskområde, nutid</b>	<b>Antal byggnader inom DP och riskområde, framtid</b>
Detaljplaner	4 574 532	446 784 (10%)	559 895 (12%)

I det tillhandahållna underlaget observerades det att vissa byggnadskategorier, såsom samhällsfunktioner och industribyggnader, i många fall är belägna utanför detaljplanelagda områden och osäkerhetsfaktorer relaterade till detta diskuteras i avsnitt 3.2.2. Av de totalt 4 183 799 byggnaderna som befinner sig utanför detaljplanelagda områden är 499 162 för scenario nutid respektive 546 510 för scenario framtid klassificerade som belägna inom någon form av riskområde och av dessa tillhörde exempelvis 7 034 (nutid) respektive 7 704 (framtid) byggnader kategorin samhällsfunktioner. En sammanställning presenteras i Tabell 17.

Tabell 17. Antalet byggnader som ligger inom riskområde beläget utanför detaljplanelagt område.

Byggnadstyp	Utanför DP och inom riskområde (nutid)	Utanför DP och inom riskområde (framtid)
Bostad	147 745	162 208
Ekonomibyggnad	1 945	2 046
Industri	4 295	4 608
Komplementbyggnad	323 648	353 139
Samhällsfunktion	7 034	7 704
Verksamhet	2 557	2 813
Övrig byggnad	11 938	13 992
<b>Totalt</b>	<b>499 162</b>	<b>546 510</b>

Detaljplanerna går från 1800-talet fram till 2020-talet och totalt har 96 560 detaljplaner ingått i analysen. Av de analyserade detaljplanerna saknar två detaljplaner ett angivet årtal i underlaget. Notera att för 2020-talet ingår det endast 3 år. Se sammanställning i Figur 18 som redovisar antal detaljplaner inom riskområde för scenario nutid respektive framtid, samt antal byggnader i dessa. Högst antal byggnader inom riskområde ligger inom detaljplanerna från 1970-talet, för både scenario nutid och framtid.

Tabell 18. Sammanställningen redovisar antalet detaljplaner som har analyserats per decennium samt antalet detaljplaner och byggnader inom dessa som är inom någon typ av riskområde. Detaljplanerna som ingår i analysen är från 1800-talet fram till 2020-talet.

Detaljplan decennium	Totalt antal DP	Antal DP inom riskområde, nutid	Antal DP inom riskområde, framtid	Antal byggnader (inom detaljplan och riskområde)	Antal byggnader (inom detaljplan och riskområde)
				Nutid	Framtid
Saknar angivet årtal	2	2	2	12	12
1800-talet	2	2	2	18	30
1810-talet	1	1	1	1	1
1860-talet	4	3	3	68	108
1870-talet	15	8	9	109	122
1880-talet	20	11	12	78	102
1890-talet	14	4	5	39	40
1900-talet	43	20	22	537	798
1910-talet	112	55	63	1 252	1 987
1920-talet	337	126	143	2 974	3 796
1930-talet	1 404	454	509	7 685	10 020
1940-talet	3 172	1 028	1 134	25 032	31 218

1950-talet	6 906	2 197	2 390	40 076	47 015
1960-talet	13 307	4 624	4 937	81 786	100 787
1970-talet	14 243	4 756	5 034	91 679	109 081
1980-talet	13 634	4 311	4 638	67 788	94 622
1990-talet	15 389	4 335	4 707	43 913	57 032
2000-talet	14 784	4 326	4 711	48 211	58 546
2010-talet	11 741	3250	3 558	32 582	41 086
2020-talet*	1429	339	368	2 944	3 492
<b>Totalt</b>	<b>96 560</b>	<b>29 852</b>	<b>32 248</b>	<b>446 784</b>	<b>559 895</b>

\*Notera att endast 3 år ingår i decenniet 2020-talet

Tabell 19 presenterar en fördelning av byggnader som är utsatta för de olika typer av risker, kategoriserade efter det decennium de uppfördes. Största andel av byggnader inom riskområde återfinns i detaljplaner från framför allt 1960-talet, 1970-talet och 1980-talet. I Bilaga 2 redovisas diagram för respektive klimatrisk per detaljplan.

Tabell 19. Fördelning av byggnader som är utsatta för de olika typer av risker, kategoriserade efter det decennium de vunnit laga kraft. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Detaljplan decennium	Kustöversvämning, 200-årshändelse Referensperiod 1995-2014	Kustöversvämning, 200-årshändelse enligt RCP8.5 Till slutet av år 2150	Sjöar och vattendrag, Q100	Sjöar och vattendrag, BHF	Skred (SGU)*	Skred (SGI/MSB) *	Erosion	Ras
Saknar årtal	0	0	0	0	12	0	0	0
1800	1	16	3	8	11	51	0	0
1810	0	1	0	0	1	0	0	0
1860	9	66	4	5	50	191	5	15
1870	1	27	6	9	50	155	14	51
1880	2	32	12	40	43	153	3	6
1890	3	4	0	0	38	142	0	0
1900	49	441	10	256	186	167	128	28
1910	99	888	55	204	382	1098	61	688
1920	227	1314	130	920	1799	7106	262	414
1930	532	3143	1038	2488	3466	17 435	450	1764
1940	1516	9781	1046	6673	11 541	37 046	4040	5530
1950	2712	11 829	1845	10 437	20 589	65 362	4145	8917
1960	4751	28 309	4462	19 145	41 487	141 044	6535	20 705
1970	4994	26 618	4605	21 081	44 930	164 698	9513	24 032
1980	4918	39 214	4251	17 477	30 970	86 389	11 829	14 565
1990	3394	21 265	2775	10 542	20 687	46 196	7011	11 079
2000	3921	19 064	2315	12 111	20 751	46 590	6883	13 114
2010	2505	14 778	2628	9285	14 735	33 215	4130	8007
2020**	355	1023	214	822	1262	4014	179	859
<b>Totalt</b>	<b>29 989</b>	<b>177 813</b>	<b>25 399</b>	<b>111 503</b>	<b>212 990</b>	<b>651 052</b>	<b>55 188</b>	<b>109 774</b>

\*samma byggnader kan återfinnas i båda dessa resultat

\*\*data är endast för tre år



## 6.2.2 Regional nivå

I Tabell 20 redovisar hur många byggnader det finns inom respektive län som ligger inom detaljplan. Flest analyserade byggnader som ligger inom detaljplan återfinns i länen Stockholm, Skåne och Västra Götaland.

Tabell 20. Redovisar hur många byggnader som ligger inom detaljplan inom respektive län. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Stockholm	312514	195	6232	334303	11936	6637	33437	<b>705254</b>
Skåne	248752	552	9460	387194	11866	7000	10004	<b>674828</b>
Västra Götaland	282906	476	11647	300934	13506	8450	18451	<b>636370</b>
Halland	85013	69	3031	145022	3550	1954	2991	<b>241630</b>
Östergötland	79143	184	2608	112151	4032	2558	2623	<b>203299</b>
Jönköping	70962	68	4251	92139	4238	2653	15711	<b>190022</b>
Södermanland	60426	116	1669	99554	2393	1341	4328	<b>169827</b>
Kalmar	63218	68	2865	94036	3182	1946	1541	<b>166856</b>
Gävleborg	50990	89	1742	102430	2971	2039	6411	<b>166672</b>
Dalarna	61722	84	2299	89520	2886	2269	3345	<b>162125</b>
Norrbottnen	56745	207	2641	83728	3560	1769	5282	<b>153932</b>
Västerbotten	53588	139	2237	79974	2788	1637	3421	<b>143784</b>
Örebro	53976	89	2007	71275	2916	1586	6926	<b>138775</b>
Uppsala	58010	171	1639	71803	2410	1439	2243	<b>137715</b>
Värmland	53883	64	2334	73470	2994	1688	1936	<b>136369</b>
Västmanland	50013	28	1831	69406	2063	1248	2962	<b>127551</b>
Kronoberg	39619	156	1830	74734	2447	1343	729	<b>120858</b>
Västernorrland	43660	102	1656	51103	2145	1467	834	<b>100967</b>
Blekinge	33758	51	830	50900	1298	931	7923	<b>95691</b>
Jämtland	35053	47	996	32922	1467	1273	1046	<b>72804</b>
Gotland	12233	5	253	14572	583	1100	457	<b>29203</b>
<b>Totalt</b>	<b>1806184</b>	<b>2960</b>	<b>64058</b>	<b>2431170</b>	<b>85231</b>	<b>52328</b>	<b>132601</b>	<b>4574532</b>

I Tabell 21 respektive Tabell 22 redovisas antalet byggnaderna som ligger inom detaljplan och samtidigt inom någon typ av riskområde. Tabell 21 och Tabell 22 redovisar scenario nutid respektive scenario framtid.

Tabell 21. Antal byggnader inom någon typ av risk och samtidigt inom detaljplan fördelat på byggnadstyp. Scenario nutid och beskrivning av nutida scenario återfinns i avsnitt 4.9. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Västra Götaland	29712	82	2991	33262	2697	2194	2543	<b>73481</b>
Stockholm	20017	22	783	24997	1324	1015	2153	<b>50311</b>
Skåne	15904	35	481	28732	916	817	883	<b>47768</b>
Jönköping	16736	11	624	20267	876	835	2054	<b>41403</b>
Dalarna	12399	12	606	17305	812	661	956	<b>32751</b>
Värmland	10603	31	998	13304	901	605	453	<b>26895</b>
Västernorrland	8881	20	449	11137	658	381	254	<b>21780</b>
Halland	7592	12	384	11251	501	343	319	<b>20402</b>
Jämtland	9538	10	89	6410	194	318	211	<b>16770</b>
Östergötland	6039	18	440	8789	508	391	243	<b>16428</b>
Örebro	6197	10	447	6945	619	418	930	<b>15566</b>
Gävleborg	3956	24	389	8861	400	385	859	<b>14874</b>
Norrbottnen	3764	22	210	7102	258	172	769	<b>12297</b>
Södermanland	3929	8	173	6555	309	222	282	<b>11478</b>
Västerbotten	3444	16	220	6454	351	224	399	<b>11108</b>
Västmanland	3003	5	365	4980	303	257	274	<b>9187</b>
Kalmar	1910	6	366	4204	272	188	185	<b>7131</b>
Uppsala	2180	10	257	3020	353	293	214	<b>6327</b>
Blekinge	1446	3	131	2950	154	170	488	<b>5342</b>
Kronoberg	1063	3	125	2553	135	63	45	<b>3987</b>
Gotland	457		35	743	57	158	48	<b>1498</b>
<b>Totalt</b>	<b>168770</b>	<b>360</b>	<b>10563</b>	<b>229821</b>	<b>12598</b>	<b>10110</b>	<b>14562</b>	<b>446784</b>

Tabell 22. Antal byggnader inom någon typ av risk och samtidigt inom detaljplan fördelat på byggnadstyp. Scenario framtid och beskrivning av framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Skåne	34167	79	1553	64274	1936	1701	1531	<b>105241</b>
Västra Götaland	33835	110	3654	38761	3068	2728	3036	<b>85192</b>
Stockholm	21622	23	831	28511	1416	1084	2435	<b>55922</b>
Jönköping	16736	11	624	20267	876	835	2054	<b>41403</b>
Dalarna	12399	12	606	17305	812	661	956	<b>32751</b>
Halland	11101	19	584	17257	699	512	632	<b>30804</b>
Värmland	10603	31	998	13304	901	605	453	<b>26895</b>
Västernorrland	8993	20	462	11405	665	389	256	<b>22190</b>
Kalmar	5832	11	597	10622	533	396	362	<b>18353</b>
Östergötland	6306	19	538	9646	562	534	265	<b>17870</b>
Jämtland	9538	10	89	6410	194	318	211	<b>16770</b>
Gävleborg	4392	25	453	10131	426	418	874	<b>16719</b>
Örebro	6197	10	447	6945	619	418	930	<b>15566</b>
Norrbottnen	4215	22	226	8270	272	179	914	<b>14098</b>
Södermanland	4643	12	199	7698	356	239	442	<b>13589</b>
Västerbotten	3836	16	230	7349	358	226	429	<b>12444</b>
Blekinge	3312	11	215	5898	233	282	866	<b>10817</b>
Västmanland	3003	5	365	4980	303	257	274	<b>9187</b>
Uppsala	2490	14	289	3440	360	301	229	<b>7123</b>
Kronoberg	1064	3	125	2558	135	63	45	<b>3993</b>
Gotland	1075		52	1464	72	242	63	<b>2968</b>
<b>Totalt</b>	<b>205359</b>	<b>463</b>	<b>13137</b>	<b>296495</b>	<b>14796</b>	<b>12388</b>	<b>17257</b>	<b>559895</b>

I Tabell 23 redovisas resultatet i stället fördelat på klimatrisk. Av karteringen framgår det att den största andelen av byggnader som är inom detaljplanelagt område ligger inom riskområde för skred. Även om analysen endast skulle utgå från resultatet från Skred, förutsättningar i finkorniga jordarter (SGU).

Tabell 23. Resultat för antalet byggnader inom detaljplan som ligger inom respektive klimatrisk. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Länsnamn	Kustöversvämning (nutida scenario)	Kustöversvämning (framtida scenario)	Översvämning Q100	Översvämning BHF	Skred (Förutsättningar)	Skred (Riksöversikt)	Erosion	Ras och slamströmmar
Blekinge	1106	8056	449	794	3127	2111	871	583
Dalarna	0	0	1437	10585	16088	51111	2219	9752
Gotland	88	2260	0	0	664	0	506	383
Gävleborg	1392	3714	1354	6840	7620	20142	1434	915
Halland	2420	18709	1088	2596	8047	28913	8595	1683
Jämtland	0	0	210	1125	3171	1315	536	13550
Jönköping	0	0	810	7666	14864	5032	2488	24086
Kalmar	1989	14618	174	1577	3216	1952	984	440
Kronoberg	0	0	655	2216	2095	1050	750	153
Norrbottn	1842	3953	1668	7242	833	26154	894	3064
Skåne	4972	80707	4858	8889	15822	885	23281	2894
Stockholm	4866	12406	519	5763	23967	58575	1307	20322
Södermanland	685	3247	949	2817	7429	9837	1258	1407
Uppsala	773	1842	956	3068	3017	32791	516	423
Värmland	0	0	4253	16268	12282	78112	1500	1640
Västerbotten	1007	2533	758	2494	7276	38691	1063	918
Västernorrland	765	1547	244	1088	15343	58364	528	7976
Västmanland	0	0	417	4664	5489	9590	907	315
Västra Götaland	7417	21757	3123	14091	45070	175930	3052	15151
Örebro	0	0	638	8726	6957	20949	1205	702
Östergötland	667	2464	839	2994	10613	29548	1294	3417
<b>Totalt</b>	<b>29989</b>	<b>177813</b>	<b>25399</b>	<b>111503</b>	<b>212990</b>	<b>651052</b>	<b>55188</b>	<b>109774</b>

Tabell 24 (scenario nutid) och Tabell 25 (scenario framtid) presenterar en detaljerad uppdelning av resultatet baserat på decenniet då detaljplanerna vunnits laga kraft, samtidigt som den ger en översikt över hur många byggnader per län som är belägna inom någon typ av riskområde. Det är framträdande att för de flesta länen är det decennierna 1960 och 1970 som uppvisar det högsta antalet byggnader belägna i riskzoner. Specifikt för Gävleborgs län, Halland och Västerbotten är det dock decenniet 1980 som utmärker sig med det största antalet byggnader i riskområden jämfört med de andra decennier.

Tabell 24. Antal byggnader inom ett riskområde fördelat på detaljplanens decennium, per län. Scenario nutid och beskrivs i avsnitt 4.9. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Länsnamn	1800	1810	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt	
Västra Götaland	5	49	45	22	39	21	167	557	2053	4384	7252	14922	12853	10165	7521	7561	5499	366	<b>73481</b>		
Stockholm		4	29	5		12	399	514	1824	2945	3559	8252	6714	6563	6031	7318	5331	811	<b>50311</b>		
Skåne		1		10		157	20	71	476	4386	2124	7227	10499	9946	4782	4665	3299	93	<b>47756</b>		
Jönköping						32	508	483	270	2908	5322	10028	8467	5293	2645	2777	2354	316	<b>41403</b>		
Dalarna								128	133	1197	2591	6119	9983	4879	2961	2827	1606	327	<b>32751</b>		
Värmland								198	1019	1769	3110	4985	5875	4404	1726	2004	1531	274	<b>26895</b>		
Västernorrland			15		2			79	193	221	929	2090	5856	7580	1730	1770	797	435	83	<b>21780</b>	
Halland										38	617	2484	2272	2975	4584	3318	2877	1234	3	<b>20402</b>	
Jämtland										207	201	608	1809	3471	2738	1707	3905	2058	66	<b>16770</b>	
Östergötland	13						3	44	5	300	1105	1616	3840	2583	1929	1978	1797	1137	78	<b>16428</b>	
Örebro						23		227	13	91	149	1715	1681	3231	2393	1440	1363	1860	1328	52	<b>15566</b>
Gävleborg								10	87	57	563	1045	1885	3356	3642	1414	1563	1143	109	<b>14874</b>	
Norrbottn								1	11	181	1267	1748	3673	1742	1459	1465	696	54	<b>12297</b>		
Södermanland				19				229	133	166	883	1713	2417	1673	1322	1623	1216	84	<b>11478</b>		
Västerbotten					1			8	34	341	1259	2171	2006	2350	1211	919	744	64	<b>11108</b>		
Västmanland								4	72	46	307	593	1455	3107	1704	494	673	688	44	<b>9187</b>	
Kalmar							53	3	203	137	463	1139	1052	1038	874	780	770	539	80	<b>7131</b>	
Uppsala									31	404	140	268	1103	696	831	600	1632	578	29	<b>6327</b>	
Blekinge								32	103	52	338	742	1145	979	734	254	287	669	7	<b>5342</b>	
Kronoberg								5	90	149	361	607	773	468	495	831	204	4	<b>3987</b>		
Gotland				16						31	228	82	366	241	99	82	60	293		<b>1498</b>	
<b>Totalt</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>68</b>	<b>109</b>	<b>78</b>	<b>39</b>	<b>537</b>	<b>1252</b>	<b>2974</b>	<b>7685</b>	<b>25032</b>	<b>40076</b>	<b>81786</b>	<b>91679</b>	<b>67788</b>	<b>43913</b>	<b>48211</b>	<b>32582</b>	<b>2944</b>	<b>446772</b>	

Tabell 25. Antal byggnader inom ett riskområde fördelat på detaljplanens decennium, per län. Scenario framtid och beskrivs i avsnitt 4.9. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Länsnamn	1800	1810	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt
Skåne		1		11	19		286	244	470	1742	8063	5227	15472	19997	28384	10498	8705	5887	223	105229
Västra Götaland	17		89	47	37	40	28	173	567	2411	4980	8240	17467	14420	12169	8881	8969	6214	443	85192
Stockholm			4	29	5		12	445	563	1976	3258	4177	9537	7769	6967	6242	7948	6060	930	55922
Jönköping							32	508	483	270	2908	5322	10028	8467	5293	2645	2777	2354	316	41403
Dalarna								128	133	1197	2591	6119	9983	4879	2961	2827	1606	327		32751
Halland							15	3	155	880	3007	3162	4283	6470	5909	4453	2461	6		30804
Värmland								198	1019	1769	3110	4985	5875	4404	1726	2004	1531	274		26895
Västernorrland			15		2		83	200	221	935	2152	5952	7625	1799	1813	840	468	85		22190
Kalmar							97	439	371	436	1437	1792	2562	2277	2503	2524	1655	2048	212	18353
Östergötland	13						3	44	5	319	1158	1712	4286	2639	2250	2179	1958	1220	84	17870
Jämtland								207	201	608	1809	3471	2738	1707	3905	2058	66			16770
Gävleborg							10	87	57	564	1052	2265	3713	4141	1705	1660	1345	120		16719
Örebro				23			227	13	91	149	1715	1681	3231	2393	1440	1363	1860	1328	52	15566
Norrbottnen								1	11	183	1302	2030	4302	2053	1689	1661	809	57		14098
Södermanland				19				259	133	166	905	2398	2464	1918	1530	2076	1632	89		13589
Västerbotten					1			8	34	360	1301	2407	2254	2755	1299	1025	899	101		12444
Blekinge							113	4	211	77	568	1385	2971	1845	1204	462	699	1249	29	10817
Västmanland							4	72	46	307	593	1455	3107	1704	494	673	688	44		9187
Uppsala				15				79	413	140	325	1334	841	858	645	1767	676	30		7123
Kronoberg							5	90	149	361	607	773	469	496	835	204	4			3993
Gotland				16				121	280	172	710	583	224	264	249	349				2968
<b>Totalt</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>108</b>	<b>122</b>	<b>102</b>	<b>40</b>	<b>798</b>	<b>1987</b>	<b>3796</b>	<b>10020</b>	<b>31218</b>	<b>47015</b>	<b>100787</b>	<b>109081</b>	<b>94622</b>	<b>57032</b>	<b>58546</b>	<b>41086</b>	<b>3492</b>	<b>559883</b>

## 6.2.3 Kommunnivå

I Tabell 26 och Tabell 27 redovisas antalet byggnader inom någon typ av riskområde för respektive decennium samt scenario (nutid och framtid). De fem kommunerna som ligger högst rankade för scenariot nutid är Jönköping, Göteborg, Karlstad, Örebro och Halmstad. För scenario framtid har vi en skiftning i rangordningen och de fem län som ligger högst i rangordningen är Vellinge, Jönköping, Göteborg, Kristianstad och Karlstad. I Bilaga 2 redovisas antal byggnader inom detaljplan och inom någon typ av risk för respektive kommun.

Tabell 26. Antal byggnader inom någon typ av riskområde per decennium och kommun. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen. Scenario nutid och beskrivs i avsnitt 4.9. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Kommunnamn	1800	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt	
Jönköping						32	414	71	179	2339	3693	6823	5094	2794	1114	1631	1087	155	25426	
Göteborg		49	45	22	39	3	92	209	1082	1388	1148	2884	3082	864	2016	1707	805	113	15548	
Karlstad								69	1019	970	1873	2569	2789	1797	598	1012	526	112	13334	
Örebro				23			227		62	145	1509	833	1587	959	510	766	1434	571	21	8647
Halmstad									218	872	509	1440	2110	1552	617	237	1		7656	
Åre									57	7	10	736	875	2000	847	1505	687	28	6752	
Härjedalen									8		88	477	1866	457	541	1837	1114	16	6404	
Ornskoldsvik										204	282	1597	2767	386	180	335	109	23	5883	
Norrköping	13					3	28		13	456	683	1708	974	473	531	619	242	4	5747	
Sollefteå								4	108	207	814	1280	1848	517	687	51	32	29	5577	
Malung-Sälen									12	70	1579	870	997	625	756	515	55		5479	
Nacka						220	201	288	395	89	280	481	625	466	1252	772	369		5438	
Botkyrka							8		72	39	42	926	1379	775	1263	437	324	159	5424	
Trelleborg									1708	203	356	1580	1085	405	22	14			5373	
Stockholm		4	29	5			98	138	683	477	370	1001	530	489	431	630	345	34	5264	
Vellinge									27		478	1945	1844	664	125	143			5226	
Ängelholm									6	694	139	462	1445	596	184	260	1341	1	5128	
Habo									37	1015	1545	1094	551	364	488	6			5100	
Kristianstad				10		3	1		22	90	291	1699	402	1571	255	326	75	1	4746	
Hoganäs									674	131	424	1241	299	607	942	134			4452	
Falkenberg									19	57	494	606	687	619	614	942	227		4265	
Gävle							7	35		26	47	360	710	1623	547	352	262	47	4016	
Sundsvall		15			2		1	187	113	407	246	737	1116	378	350	225	121	2	3900	
Helsingborg									139	592	139	434	376	1145	597	243	180	3	3848	
Uddevalla	5							75	11	33	439	774	512	551	404	361	344	201	12	3722
Södertälje						12			51	9	38	106	1075	365	500	463	463	521	2	3605
Skellefteå									8	33	58	248	1000	616	900	313	196	103	23	3498
Mölnådal									45	16	83	190	808	512	897	423	229	242	15	3460
Laholm										189	310	323	358	972	185	571	529			3437
Gagnef											318	1166	1066	268	316	209	40			3383

Tabell 27. Antal byggnader inom någon typ av riskområde per decennium och kommun. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen. Scenario framtid och beskrivs i avsnitt 4.9. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Kommunnamn	1800	1810	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt	
Vellinge											30	3890	5979	11519	2998	652	761	7		<b>25836</b>	
Jönköping							32	414	71	179	2339	3693	6823	5094	2794	1114	1631	1087	155		<b>25426</b>
Göteborg			89	47	37	40	10	95	213	1276	1566	1625	3802	3550	1324	2363	2038	980	188		<b>19243</b>
Kristianstad					19		3	212	118	296	1643	1561	2666	2211	5600	1910	1324	350	30		<b>17943</b>
Karlstad								69	1019	970	1873	2569	2789	1797	598	1012	526	112			<b>13334</b>
Halmstad										60	386	1159	701	1570	2750	2927	998	404	4		<b>10959</b>
Malmö		1					9	93	515	772	743	1530	1587	1267	677	1234	571	6			<b>9005</b>
Trelleborg								177	21	2021	319	980	2231	2350	572	43	69	1			<b>8784</b>
Örebro					23		227	62	145	1509	833	1587	959	510	786	1434	571	21			<b>8647</b>
Höganäs								6	38	1245	591	763	1372	798	1203	1378	421				<b>7815</b>
Norrköping	13						3	28		31	509	745	2111	1008	768	646	742	305	5		<b>6914</b>
Äre										57	7	10	736	875	2000	847	1505	687	28		<b>6752</b>
Härjedalen										8		88	477	1866	457	541	1837	1114	16		<b>6404</b>
Ängelholm										6	721	149	556	1467	630	185	316	1975	1		<b>6006</b>
Örnsköldsvik											210	285	1617	2790	398	182	349	115	23		<b>5969</b>
Falkenberg								19	58	497	636	1041	856	996	1345	474					<b>5922</b>
Nacka								263	232	303	426	96	308	498	633	481	1367	779	399		<b>5785</b>
Sollefteå								4	108	207	814	1280	1848	517	687	51	32	29			<b>5777</b>
Malung-Sälén										12	70	1579	870	997	625	756	515	55			<b>5479</b>
Botkyrka								8	72	39	42	926	1381	776	1271	443	353	159			<b>5470</b>
Gävle								7	35		26	53	675	864	2060	778	426	422	58		<b>5404</b>
Stockholm			4	29	5			98	138	683	477	372	1001	530	502	431	636	353	34		<b>5293</b>
Landskrona								274	23	122	284	618	1207	737	1023	219	479	195	1		<b>5182</b>
Häbo												37	1015	1545	1094	551	364	488	6		<b>5100</b>
Varberg										3	53	751	742	374	923	982	884	290			<b>5002</b>
Helsingborg				11				18	172	602	176	747	605	1231	757	303	216	3			<b>4841</b>
Laholm								189	323	495	359	1183	237	898	1068						<b>4752</b>
Kalmar							31			201	889	152	748	296	905	607	407	351	7		<b>4594</b>
Äle								82	6	770	1218	933	318	323	657	214	6				<b>4527</b>
Sundsvall			15		2			1	187	113	407	299	771	1126	425	379	246	144	4		<b>4119</b>

## 6.3 Strandskydd och LIS-områden inom riskutsatta områden

I denna del av resultatet kommer följande frågeställning att besvaras:

*(4) Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden?*

Denna analys kommer inte att ge ett precist svar på den ursprungliga frågeställningen utan i stället besvara hur stor andel av bebyggelsen som ligger inom:

- Strandskydd
- LIS-område (Landsbygdsutveckling i strandnära lägen)
- Områden med upphävt strandskydd

Dessa underlag är däremot begränsade och har inte varit tillgängliga i Länsstyrelsernas geodatakatalog för samtliga län. På grund av denna brist har det för länen där underlag saknas gjorts ett påverkansområde på 100 meter från sjöar, kustlinjer och vattendrag. Denna metodik och dess underliggande antaganden diskuteras i större detalj i avsnitten 2.1 och 3.2.8. Det presenterade resultatet för det befintliga strandskyddet är således en kombination av det faktiskt tillgängliga underlaget för strandskydd och buffertzonen på 100 meter längs sjöar, vattendrag och kustlinjer.

### 6.3.1 Nationell nivå

Vid analysen av byggnader inom områden där strandskyddet har upphävts, visar resultatet att 27% respektive 31% av byggnaderna för scenarierna nutid respektive framtid befinner sig inom riskområde för någon typ av risk. I jämförelse ligger 25% (scenario nutid) av byggnaderna inom strandskyddszoner också inom någon typ av riskområde. För scenario framtid kommer andelen öka till 28%. För byggnader inom LIS-områden som också ligger inom någon typ av riskområde är andelen 24% för scenario nutid respektive 29% för scenario framtid. Se sammanställning i Tabell 28.

Tabell 28. Sammanställning av resultatet för de byggnader som ligger inom strandskydd, LIS-områden och upphävda strandskydd. Beskrivning av nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

	<b>Totalt analyserat</b>	<b>Identifierat som inom riskområde (nutid)</b>	<b>Identifierat som inom riskområde (framtid)</b>
Antal byggnader inom strandskydd*	2 216 431	550 284 (25%)	619 709 (28%)
Antal byggnader inom LIS-område	30 486	7 409 (24%)	8 689 (29%)
Antal byggnader inom upphävda strandskydd	10 825	2 951 (27%)	3 396 (31%)

\* kombination av tillgängligt underlag och den antagna buffrade strandskyddet på 100 meter.

### 6.3.2 Regional nivå

Tabell 29 redovisar antalet byggnader inom varje län som har blivit analyserade och som befinner sig inom strandskyddsområden, områden där strandskyddet har upphävts samt LIS-område. Västra Götalands län uppvisar det högsta antalet analyserade byggnader (335 395), med Stockholms län (211 041) och Skåne län (151 334) i näst högsta respektive tredje högsta. Av resultatet som redovisas för scenario nutid framgår det att antalet byggnader som ligger inom riskområde och samtidigt inom strandskydd ligger framför allt inom Västra Götaland (78 493), följt av Dalarna (52 982), Stockholm (46 885), Värmland (38 446) och Västernorrland (38 229). För scenario framtid ses en mindre skiftning i rangordningen och Värmland hamnar på sjätte plats i rangordningen i stället för fjärde; Västra Götaland (88 279), Stockholm (58 923), Dalarna (52 982), Västernorrland (39 525) och Skåne (39 033). När jämförelse görs mellan scenario nutid och framtid sticker framför allt länen Blekinge och Kalmar ut då de har störst ökning i antal byggnader inom strandskydd och riskområde, de går från 17% till 31% respektive 16% till 27%. Länen med lägst andel inom strandskydd och riskområde är Uppsala och Kronoberg.

Tabell 29. Byggnader inom strandskydd och riskområde för scenarierna nutid och framtid. Inom parentes är andelen byggnader inom riskområde och strandskydd i förhållande till antal byggnader inom strandskydd. Beskrivning av nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Antal byggnader inom strandskydd	Antal byggnader inom strandskydd och riskområde (nutid)	Antal byggnader inom strandskydd och riskområde (framtid)
Blekinge	47 914	8 342 (17%)	14 640 (31%)
Dalarna	147 794	52 982 (36%)	52 982 (36%)
Gotland	15 439	3 013 (20%)	4 432 (29%)
Gävleborg	139 666	37 158 (27%)	41 722 (30%)
Halland	65 458	14 635 (22%)	17 450 (27%)
Jämtland	86 716	23 297 (27%)	23 303 (27%)
Jönköping	86 155	25 104 (29%)	25 104 (29%)
Kalmar	80 431	12 781 (16%)	21 993 (27%)
Kronoberg	51 137	6 746 (13%)	6 753 (13%)
Norrbottn	136 179	30 309 (22%)	35 347 (26%)
Skåne	151 334	31 211 (21%)	39 033 (26%)
Stockholm	211 041	46 885 (22%)	58 923 (28%)
Södermanland	63 320	15 233 (24%)	16 859 (27%)
Uppsala	47 616	7 314 (15%)	8 691 (18%)
Värmland	107 068	38 446 (36%)	38 446 (36%)
Västerbotten	140 043	30 622 (22%)	34 957 (25%)
Västernorrland	108 208	38 229 (35%)	39 525 (37%)
Västmanland	43 310	11 824 (27%)	11 824 (27%)
Västra Götaland	335 395	78 493 (23%)	88 279 (26%)
Örebro	66 994	14 681 (22%)	14 681 (22%)
Östergötland	85 213	22 979 (27%)	24 765 (29%)

Tabell 30 redovisar antal byggnader inom LIS-område och riskområde för både scenarierna nutid och framtid. Underlaget är dock begränsat och omfattar endast Dalarna och Västernorrland. Det som kan utläsas är att ingen ökning sker när scenarierna nutid och framtid jämförs med varandra för länen Dalarna och Västernorrland, och en anledning till detta är att de inte är kustkommuner.

Tabell 30. Byggnader inom LIS och riskområde för scenarierna nutid och framtid. Inom parentes är andelen byggnader inom riskområde och LIS i förhållande till antal byggnader inom LIS. Beskrivning av nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Antal byggnader inom LIS	Antal byggnader inom LIS och riskområde (nutid)	Antal byggnader inom LIS och riskområde (framtid)
Dalarna	28 601	6 836 (24%)	6 836 (24%)
Västermanland	1 885	573 (30%)	573 (30%)

Underlag för upphävda strandskydd är begränsad och har inte varit tillgänglig för samtliga län. De län där underlag fanns och utifrån rangordningen av högst antal till lägst antal byggnader inom upphävda strandskydd finns Uppsala, Blekinge, Västmanland, Jönköping, Västernorrland, Jämtland och Kalmar. Se sammanställning i Tabell 31. Mellan scenarierna nutid och framtid kan det utläsas att det framför allt sker en ökning för länet Blekinge, följt av Uppsala och Västernorrland som hade en mindre ökning mellan scenarierna i antal byggnader inom upphävd strandskydd och riskområde.

Tabell 31. Byggnader inom upphävda strandskydd och riskområde för scenarierna nutid och framtid. Inom parentes är andelen byggnader inom riskområde och upphävda strandskydd i förhållande till antal byggnader inom upphävda strandskydd. Beskrivning av nutida och framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Antal byggnader inom upphävda strandskydd	Antal byggnader inom upphävda strandskydd och riskområde (nutid)	Antal byggnader inom upphävda strandskydd och riskområde (framtid)
Uppsala	8 330	2 500 (30%)	2 799 (34%)
Blekinge	1 462	134 (9%)	279 (19%)
Västmanland	344	141 (41%)	141 (41%)
Jönköping	335	125 (37%)	125 (37%)
Västernorrland	207	23 (11%)	24 (12%)
Jämtland	146	28 (19%)	28 (19%)
Kalmar	1	0 (0%)	0 (0%)

## 6.4 Kombinerande risker

I Tabell 32 och Tabell 33 redovisas kombinationer av risker, även kända som sammansatta eller multipla risker, och refererar till situationer där två eller fler potentiella risker förekommer samtidigt eller sekventiellt och påverkar samma geografiska område. Detta kan leda till förstärkta eller nya risker på grund av interaktionen mellan de individuella riskerna. I analysen har 8 olika kombinationer analyserats och redovisas i resultatet, se Tabell 32 och Tabell 33.



Tabell 32. Beskrivning av de olika kombinationerna och hur de anges i resultattabellerna.

H-nu_Q100_S-F	H-nu_BHF_S-F	H-nu_Q100_S-Ö	H-nu_BHF_S-Ö
Översvämning från hav 200-årshändelse <b>Referensperiod 1995–2014</b>	Översvämning från hav 200-årshändelse <b>Referensperiod 1995–2014</b>	Översvämning från hav 200-årshändelse <b>Referensperiod 1995–2014</b>	Översvämning från hav 200-årshändelse <b>Referensperiod 1995–2014</b>
<b>Q100</b>	<b>BHF</b>	<b>Q100</b>	<b>BHF</b>
<b>Skred, förutsättningar (SGU)</b>	<b>Skred, förutsättningar (SGU)</b>	<b>Skred, översikt (SGU)</b>	<b>Skred, översikt (SGU)</b>
Erosion	Erosion	Erosion	Erosion
Ras och slamströmmar	Ras och slamströmmar	Ras och slamströmmar	Ras och slamströmmar

Tabell 33. Beskrivning av de olika kombinationerna och hur de anges i resultattabellerna.

H-2150_Q100_S-F	H-2150_BHF_S-F	H-2150_Q100_S-Ö	H-2150_BHF_S-Ö
Översvämning från hav 200-årshändelse <b>framtida scenario år 2150, RCP8.5</b>	Översvämning från hav 200-årshändelse <b>framtida scenario år 2150, RCP8.5</b>	Översvämning från hav 200-årshändelse <b>framtida scenario år 2150, RCP8.5</b>	Översvämning från hav 200-årshändelse <b>framtida scenario år 2150, RCP8.5</b>
<b>Q100</b>	<b>BHF</b>	<b>Q100</b>	<b>BHF</b>
<b>Skred, förutsättningar (SGU)</b>	<b>Skred, förutsättningar (SGU)</b>	<b>Skred, översikt (SGU)</b>	<b>Skred, översikt (SGU)</b>
Erosion	Erosion	Erosion	Erosion
Ras och slamströmmar	Ras och slamströmmar	Ras och slamströmmar	Ras och slamströmmar

Att redovisa kombinerade risker ingick inte i den ursprungliga förfrågingen men bedömdes viktigt att belysa i analysen på grund av dess ökade komplexitet vad gäller potentiella effektsamband men också i många fall ett försvårande vid genomförande av åtgärder. Av anledning av detta beslutades det i samråd med Nationella Expertrådet för Klimatanpassning att inkludera detta i analysen.

Resultatet för kombinerade risker visar det exakta antalet risker som förekommer samtidigt. Även om antalet är exakt två, tre och så vidare för varje byggnad, kan de specifika riskerna som överlappar variera från en byggnad till en annan. De kombinerade risker som jämförs i resultatet är följande:

H-nu\_Q100\_S-F med H-nu\_BHF\_S-F, jämförelse av dimensionerande händelse för sjöar och vattendrag, Q100 med BHF. Översvämning från havet (200-årshändelse) är baseras på referensperioden (1995–2014).

H-2150\_Q100\_S-F med H-2150\_BHF\_S-F, jämförelse av dimensionerande händelse för sjöar och vattendrag, Q100 med BHF. Översvämningen från

havet (200-årshändelse) projicerad för ett framtida scenario (RCP8.5, år 2150).

H-nu\_Q100\_S-F med H-2150\_ Q100\_S-F, jämförs tidsperioden för översvämning från havet från 200-årshändelsen under referensperioden (1995–2014) med framtida scenario (RCP 8,5, år 2150). För översvämningar från sjöar och vattendrag används dimensionerande händelsen Q100.

Slutligen, i jämförelsen mellan H-nu\_BHF\_S-F och H-2150\_ BHF\_S-F, jämförs tidsperioden för översvämning från havet från 200-årshändelsen under referensperioden 1995–2014 med framtida scenario (RCP 8,5, år 2150). För översvämningar från sjöar och vattendrag används dimensionerande händelsen BHF.

Observera att under jämförelsen är endast förändringar gjorda avseende de olika scenarierna för översvämningrisker, medan övriga klimatrelaterade risker förblir oförändrade.

### 6.4.1 Nationell nivå

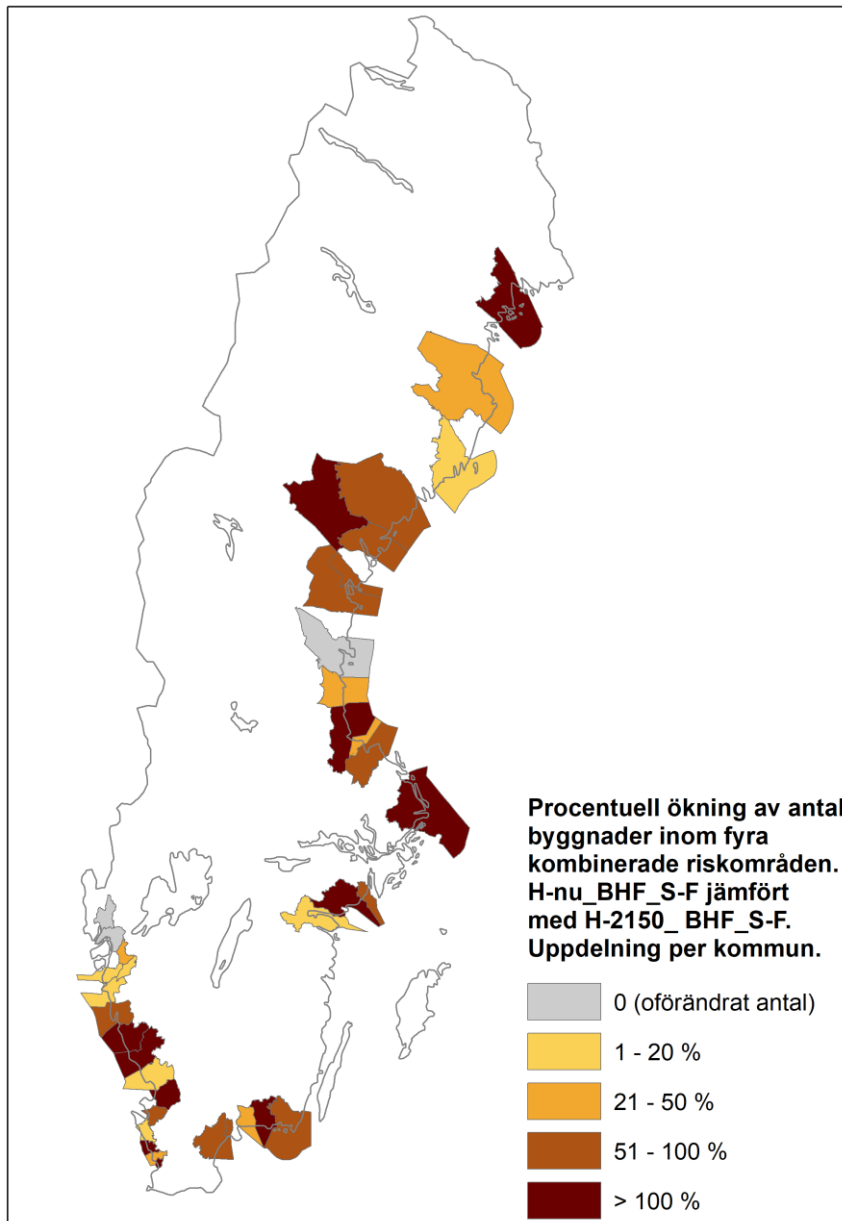
Av resultatet kan det utläsas att beroende på kombination så ligger ca 500 – 1800 byggnader inom fyra överlappande risker. Detta motsvarar att högst cirka 0,08% av det totala byggnadsbeståndet som ligger inom riskområde också ligger inom ett område med 4 överlappande risker. I Tabell 35 redovisas jämförelse mellan de olika kombinationsriskerna, där ändring för respektive jämförelse har gjorts avseende de olika scenarierna för översvämningsrisker, medan övriga klimatrelaterade risker förblir oförändrade.

Tabell 34. Antalet byggnader inom överlappande risker för respektive kombination.

	Antal byggnader inom 2 överlappande risker	Antal byggnader inom 3 överlappande risker	Antal byggnader inom 4 överlappande risker
H-nu_Q100_S-F	83 514	12 271	1 095
H-nu_BHF_S-F	99 358	23 854	1 181
H-nu_Q100_S-Ö	46 929	6 003	509
H-nu_BHF_S-Ö	94 589	10 779	569
H-2150_Q100_S-F	119 831	16 231	1490
H-2150_BHF_S-F	137 793	28 072	1 800
H-2150_Q100_S-Ö	83 066	7 146	649
H-2150_BHF_S-Ö	131 548	12 890	794

Tabell 35. Jämförelse mellan olika kombinationer, där endast förändringar gjorda avseende de olika scenarierna för översvämningsrisker, medan övriga klimatrelaterade risker förblir oförändrade.

Jämförelse mellan antal byggnader inom 4 överlappade risker för kombinationerna:	Ökning av antalet byggnader som ligger inom 4 överlappade risker
H-nu_Q100_S-F med H-nu_BHF_S-F	8%
H-2150_Q100_S-F med H-2150_BHF_S-F	21%
H-nu_Q100_S-F med H-2150_Q100_S-F	36%
H-nu_BHF_S-F med H-2150_BHF_S-F	52%



Figur 24. Kartbild med kommunvis jämförelse av kombination 2 (H-NU\_BHF\_S-F) med kombination 6 (H-2150\_BHF\_S-F). Kommuner som ej har någon byggnad inom fyra kombinerade riskområden i H-NU\_BHF\_S-F eller H-2150\_BHF\_S-F är ej redovisade.

Av de byggnader som ligger inom detaljplanelagt område samt riskområde så ligger mellan 250–1000 byggnader inom fyra överlappande risker. Detta skulle motsvara att ca 0,09% av byggnaderna som ligger inom detaljplanelagt område är utsatt för 4 överlappande risker. I Tabell 37 redovisas jämförelse mellan de olika kombinationsriskerna, där ändring för respektive jämförelse har gjorts avseende de olika scenarierna för översvämningsrisker, medan övriga klimatrelaterade risker förblir oförändrade.

Tabell 36. Antalet byggnader inom DP samt inom överlappande risker för respektive kombination.

	Antal detaljplaner inom 2 överlappande risker	Antal detaljplaner inom 3 överlappande risker	Antal detaljplaner inom 4 överlappande risker
H-NU_Q100_S-F	28 983	4 662	573
H-NU_BHF_S-F	37 105	8 879	636
H-NU_Q100_S-Ö	19 179	2 615	243
H-NU_BHF_S-Ö	46 455	4 341	275
H-2150_Q100_S-F	55 219	7 436	781
H-2150_BHF_S-F	64 878	11 868	960
H-2150_Q100_S-Ö	48 436	3 412	323
H-2150_BHF_S-Ö	76 160	5 836	411

Tabell 37. Jämförelse mellan olika kombinationer, där endast förändringar gjorda avseende de olika scenarierna för översvämningsrisker, medan övriga klimatrelaterade risker förblir oförändrade. Här ingår endast byggnader som ligger inom detaljplanelagt område.

Jämförelse mellan antal byggnader inom 4 överlappade risker och detaljplan, för kombinationerna:	Ökning av antalet byggnader som ligger inom 4 överlappade risker och detaljplan
H-NU_Q100_S-F med H-NU_BHF_S-F	11%
H-2150_Q100_S-F med H-2150_BHF_S-F	23%
H-NU_Q100_S-F med H-2150_Q100_S-F	36%
H-NU_BHF_S-F med H-2150_BHF_S-F	51%

Utifrån resultatet för väg så är det väldigt liten andel av vägnätet som ligger inom flera riskområden samtidigt, Resultaten visar att 1–2 km av vägnätet ligger inom ett riskområde som överlappar fyra risker. Se sammanställningen i Tabell 38.

Tabell 38. Vagnät inom överlappande risker för respektive kombination.

	Längd [km] väg inom 2 överlappande risker	Längd [km] väg inom 3 överlappande risker	Längd [km] väg inom 4 överlappande risker
H-NU_Q100_S-F	117	12	1
H-NU_BHF_S-F	156	21	1
H-NU_Q100_S-Ö	73	20	1
H-NU_BHF_S-Ö	158	25	1
H-2150_Q100_S-F	117	12	1
H-2150_BHF_S-F	156	21	1
H-2150_Q100_S-Ö	159	23	2
H-2150_BHF_S-Ö	227	36	2

Utifrån resultatet för järnväg så är det väldigt liten andel av järnvägsnätet som ligger inom flera riskområden samtidigt. Resultaten visar att ca 0,5–3 km, vilket motsvarar 0,06% av järnvägsnätet, ligger inom riskområde för fyra överlappande risker.

Tabell 39. Järnvägsnät inom överlappande risker för respektive kombination.

	Längd [km] järnväg inom 2 överlappande risker	Längd [km] järnväg inom 3 överlappande risker	Längd [km] järnväg inom 4 överlappande risker
H-NU_Q100_S-F	95	9	1
H-NU_BHF_S-F	131	21	1
H-NU_Q100_S-Ö	60	10	1
H-NU_BHF_S-Ö	137	17	1
H-2150_Q100_S-F	111	15	2

H-2150_BHF_S-F	151	28	3
H-2150_Q100_S-Ö	212	32	2
H-2150_BHF_S-Ö	148	18	2

### 6.4.2 Regional nivå

Utifrån resultatet som redovisas i Bilaga 1 kan det utläsas att det är en betydlig minskning av antalet byggnader som är riskutsatta för fyra överlappande risker jämfört med tre och två överlappande risker. För kombinationerna H-NU\_Q100\_S-F, H-NU\_BHF\_S-F, H-2150\_Q100\_S-F och H-2150\_BHF\_S-F så ligger samma tre län (Västra Götaland, Dalarna och Skåne) i toppen av rangordningen för totalt antal byggnader som överlappar 2, 3 eller 4 typer av risker. För fyra överlappande risker är de tre länen Skåne, Västerbotten, Västra Götaland högst upp i rangordningen för kombinationerna H-NU\_Q100\_S-F, H-NU\_BHF\_S-F, H-2150\_Q100\_S-F och H-2150\_BHF\_S-F. H-NU\_Q100\_S-F och H-NU\_BHF\_S-F har samma inbördes rangordning men för H-2150\_Q100\_S-F och H-2150\_BHF\_S-F sker det en skiftning. För H-2150\_Q100\_S-F är ordningen i stället Västerbotten, Skåne och Västra Götaland och för H-2150\_BHF\_S-F Skåne, Västerbotten och Västra Götaland. Se sammanställningen av resultatet i Bilaga 1.

### 6.4.3 Kommunnivå

Resultatet för respektive kommun redovisas i Bilaga 3. På kommunnivå kan det även här utläsas att det är en betydlig minskning av antalet byggnader som är riskutsatta för fyra överlappande risker jämfört med tre och två överlappande risker. För kombinationerna H-NU\_Q100\_S-F, H-NU\_BHF\_S-F, H-2150\_Q100\_S-F och H-2150\_BHF\_S-F så ligger samma tre kommuner i toppen av rangordningen för totalt antal byggnader som överlappar 2, 3 eller 4 typer av risker. För fyra överlappande risker är de fem kommunerna högst upp i rangordningen Umeå, Göteborg, Örnsköldsvik, Ängelholm, Älvkarleby och Lomma (utan inbördesordning) för kombinationerna H-NU\_Q100\_S-F, H-NU\_BHF\_S-F, H-2150\_Q100\_S-F och H-2150\_BHF\_S-F. Det sker ingen större skiftning i rangordning för scenariot fyra överlappande om jämförelse görs mellan utläsas i resultatet

## 6.5 Stöd av SGI

I denna del av resultatet kommer följande frågeställning att besvaras:

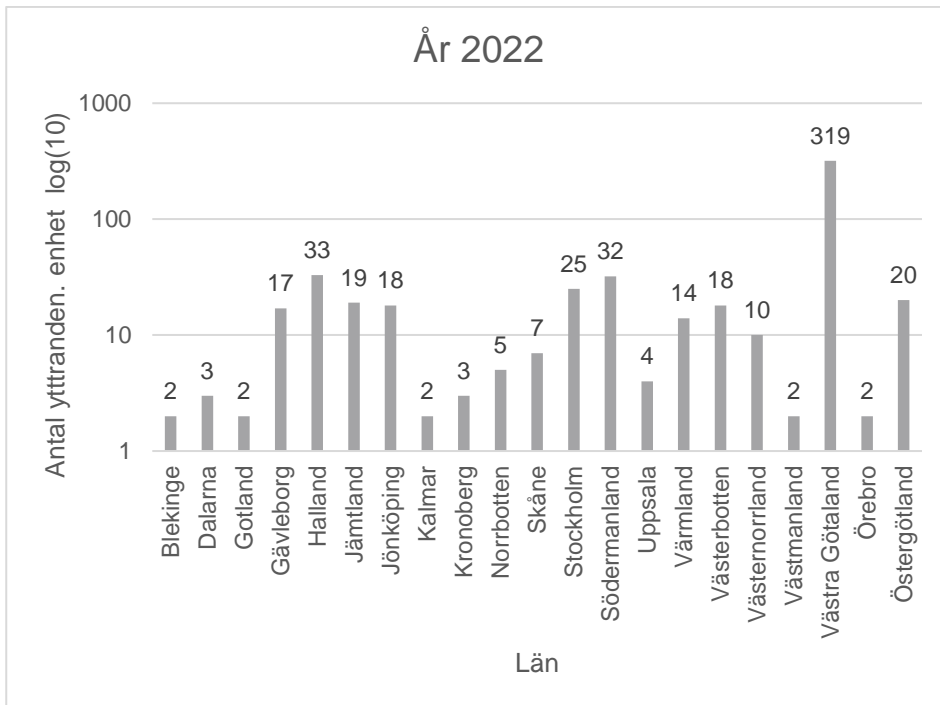
- (5) *Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs?*

I Bilaga 4 redovisas underlaget mottaget från SGI som beskrivs nedan.

Under åren 2014 till 2021 sökte SGI årligen ut antal inkomna ärenden per kommun. Ett ärende kan var en översiktsplan, ett planprogram eller en detaljplan. Ett ärende hos SGI omfattade under denna tidsperiod 2014–2021 ofta både samråds- och granskningsskede för en plan och SGI sökte ut de ärenden som de hade hanterat under året. Samma ärende kunde vara öppet kommande år och vid aktivitet på ärendet kommande år räknades det igen. Syftet var att räkna antal ärenden per år per kommun och län. Ibland togs separata ärenden ut för samråd och granskning om tidsperioden mellan dessa skeden var lång. Detta innebär att en plan således kan förekomma flera gånger i statistiken. I Bilaga 4 – SGI redovisas statistiken från tidsperioden 2014–2021. Det som kan utläsas är att SGI har flest antal ärenden (samma ärende kan förekomma flera gånger) från Västra Götaland för respektive år under tidsperioden. De sju följande efter Västra Götaland i antal ärenden under respektive år, utan inbördes ordning, är Halland, Stockholm, Skåne, Södermanland, Västernorrland, Västerbotten och Östergötland. De fem län som SGI har hanterat lägst antal ärenden för under respektive år är Gotland, Blekinge, Örebro, Västmanland och Kronoberg. Det är även en stor skillnad i antalet ärenden för länet med flest ärenden (Västra Götaland) jämfört med länet med lägst antal ärenden (Gotland). Skillnaden mellan Västra Götaland (1279 ärenden) och Gotland (12 ärenden) är 1267 ärenden (ett ärende kan förekomma flera gånger).

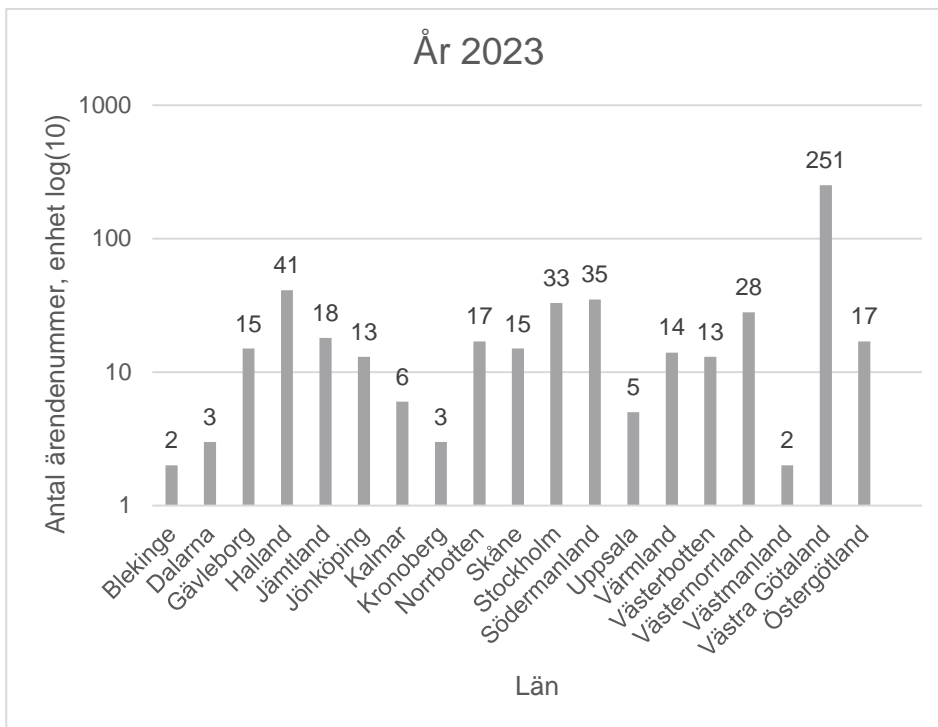
År 2022 ändrade SGI sitt sätt att hantera yttranden, under året sökte SGI i stället ut antal yttranden som SGI har skickat under året. I Tabell 24 är antal yttranden som SGI har skickat in under 2022 summerat per län och även här kan det innebära att en plan kan ha flera yttranden. Det som kan utläsas är att SGI har flest antal yttranden som SGI har skickat under året för Västra Götaland (319), följt av Halland (33), Södermanland (32), Stockholm (25), Östergötland (20) etc. Det är en tydlig majoritet från Västra Götaland. De län där SGI har skickat in lägst antal yttranden är för Blekinge (2), Gotland (2), Kalmar (2), Västmanland (2), och Örebro (2) tätt följt av Dalarna (3), Kronoberg (3) och Norrbotten (5).





Figur 25. Statistik över antal yttranden som SGI lämnat på kommunala geotekniska ärenden aggregerat på länsnivå för år 2022. Även här kan det innebära att en plan kan ha flera yttranden.

År 2023 registrerade SGI i stället ärenden med att en plan har olika ärendenummer om den kommer i samrådsskedet och i granskningsskedet. Den statistik som redovisas för 2023 representerar då i stället antal inkomna ärenden. Den motsvarar därför inte antal planer eller yttranden per län utan antal ärenden (ärendenummer) per län. Även under 2023 syns det tydligt att antalet ärendenummer är från Västra Götaland (251), följt av Halland (41), Södermanland (35), Stockholm (33), Västernorrland (28) etc. De län där SGI har haft lägst antal ärendenummer är för Gotland (0) och Örebro (0) följt av Blekinge (2), Västmanland (2), Dalarna (3) och Kronoberg (3).



Figur 26. Statistik för antal inkomna ärenden (ärendenummer) som SGI aggregerat på länsnivå för år 2023. Länsstyrelsen hanterade inga ärenden för kommuner i Gotlands eller Örebro län varför dessa inte återfinns i figuren.

## 7 Diskussion

Som beskrivet i metodkapitlet 4 är analysens resultat binärt. Det vill säga en byggnad eller väg/järnvägssträcka anges som riskutsatt om den överlappar med ett område som pekats ut som riskområde för utvärderade klimatrisker (översvämning, ras och slamströmmar, skred eller erosion).

Definition av riskområde varierar mellan de utvärderade klimatriskerna men inget av underlagen innefattar planerade klimatanpassningsåtgärder eller någon form av konsekvensanalys utöver att identifiera objekt som riskutsatta. Kopplat till detta har inte heller objektens resiliens mot berörda klimatrisker studerats, varken på nationell, regional eller kommunal nivå.

De bakomliggande orsakerna till vilka län och kommuner som redovisar störst andel byggnader inom riskområden kan bero på flera olika faktorer, som exempelvis topografiska och geologiska förutsättningar, urbanisering och historiskt byggande, samt vattenreglering.

### 7.1 Tolkning av resultat

I de följande delkapitlen kommer kortfattade sammanställningar av olika delar av analysresultaten att redovisas följt av diskuterande resonemang kring dessa för att sätta resultaten i ett sammanhang.

#### 7.1.1 Riskutsatthet inom utpekade riskområden

När samtliga klimatrisker har analyserats mot befintlig bebyggelse så framgår det att ungefär 11 % av landets byggnader (945 956 av totalt 8 758 331) återfinns inom områden som pekas ut som känsliga för åtminstone en av de analyserade klimatriskerna. Denna analys bygger på de karteringar som utgår från klimatrisker i dagens klimat. Om man sedan gör en ansats att beakta klimatförändringarnas effekter på bebyggelsens riskutsatthet genom att inkludera även översvämningssrisker vid en högvattenhändelse i havet år 2150 så ökar riskutsattheten för bebyggelse med 2 procentenheter till 13 % (1 106 405 av totalt 8 758 331). Denna analys av byggnader som återfinns inom områden som pekas ut som känsliga för åtminstone en klimatrisk använder enbart SGU:s underlag "förutsättningar för skred i finkorniga jordarter" vid bedömningen av områden med skredrisk. Om man skulle komplettera analysen för scenario framtid med underlaget som vidarebearbetats av SGI och MSB "Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet" så skulle antalet byggnader som ligger inom ett område med åtminstone en klimatrisk nästan fördubblas till 2,1 miljoner byggnader vilket motsvarar nästan en fjärdedel av landet samlade byggnadsbestånd (ca 24 %). Swecos bedömning är att resultatet från denna kartering är för grovt för att användas i denna

riskbedömning då det i vissa delar visar alltför stora områden utan koppling till någon reell skredrisk utifrån naturliga förutsättningar. Mänsklig påverkan kan skapa risker genom oaktsamhet och okunskap. I det vidare resonemanget nedan är därför inte detta underlag inkluderat.

Mer än hälften av de byggnader som identifierats som riskutsatta utgörs av komplementbyggnader följt av bostäder. Dessa två byggnadstyper utgör tillsammans 92 % (59 % respektive 33 %) av det totala byggnader som pekas ut som riskutsatta i denna analys. Om man tar framtida havsnivåer i beaktande kommer dessa två byggnadstypers riskutsatthet i relation till övriga byggnadstyper inte att förändras.

Om man studerar de olika byggnadstypernas relativa utsatthet så är det byggnadstypen verksamhet (19%) följt av industri (17%), samhällsfunktion (15%), övrig byggnad (12 %), komplementbyggnad (11 %), bostad (10%) och ekonomibyggnad (6%). Med framtida högre havsnivåer ökar samtliga byggnadstypers riskutsatthet med ett par procentenheter bortsett från byggnadstypen verksamhet vars riskutsatthet ökar med det dubbla. Det innebär att riskerna för byggnadstyper med såväl samhällsviktiga funktioner som med generellt stora samhällsekonomiska värden kan förväntas öka mera i framtiden än snittet för alla byggnader. Detta innebär därmed att såväl direkta kostnader (t ex för återställning av fysiska skador) som indirekta kostnader (exempelvis för minskad produktion av varor och tjänster eller minskad tillgång till sjukvård) kan förväntas öka för samhällsviktiga funktioner i samhället till följd av dessa risker. Att andelen byggnader som innehåller olika typer av samhällsfunktioner är högre än snittet kan vara ett tecken på en omedvetenhet hos samhället kring klimatrisker och dess potentiella effekter på samhällets funktionalitet då en stor andel av de verksamheter som brukar identifieras som samhällsviktiga eller samhällskritiska funktioner återfinns i denna typ av byggnader.

När man analyserar befintlig bebyggelses riskutsatthet utifrån ett regionalt perspektiv ser man att det län som i nuvarande klimat har det största antalet byggnader i riskutsatta områden är Västra Götaland följt av Dalarna, Stockholm, Västernorrland och Värmland. Med stigande havsnivåer så kommer riskutsattheten att öka markant främst i landets södra kustlän. Vid en analys där man tagit i beaktande havsnivåförändringar fram till år 2150 (klimatscenario RCP 8,5) är Västra Götalands län fortsatt det län med flest byggnader i riskutsatta områden men nu följt av Skåne, Stockholm, Dalarna och Västernorrland. Att Dalarna och Värmland hamnar längre ner på listan av län med ett stort antal byggnader i riskutsatta områden betyder inte att deras riskutsatthet har minskat utan bara att flera andra län på sikt kommer att uppleva en kraftigt ökad riskutsatthet för deras bebyggelse kopplat till den fortgående havsnivåhöjningen.

Analysen är genomförd med nationella översiktliga karteringar och omfattar därmed även områden där det sannolikt finns mer detaljerade utredningar att tillgå samt att eventuella riskreducerande åtgärder redan har implementerats. Samtliga underlag är således endast lämpliga för att ge en översiktlig bild av hur respektive klimatrisk är fördelad över landet.

Eftersom underlagen är av så pass olika karaktär, skiljer sig graden av riskutsatthet stort mellan olika klimatriskområden. Det är med anledning av detta svårt att utvärdera klimatrisker sinsemellan på ett enhetligt sätt.

Översvämningskarteringar från höga nivåer i havet visar vilka områden som förväntas drabbas vid händelser av höga vattennivåer, om inga åtgärder genomförs, idag och år 2150 (RCP 8,5). Översvämningskarteringar från vattendrag och sjöar<sup>5</sup> visar vilka områden som förväntas drabbas vid händelser av höga flöden, antingen för händelser med 100-återkomsttid vid slutet på seklet<sup>6</sup> (cirka 2100) eller vid beräknat högsta flöde för dagens klimat.

Kusterosion visar områden som förväntas erodera fram till 2100, om inga åtgärder genomförs, utifrån en mycket grovt förenklad konceptuell modell för homogena kuster med sand längs öppna hav. Erosionsbedömningen utmed sjöar och vattendrag är än mer förenklad och endast genomförd som en buffertanalys beroende på till vilken grad stränder utgörs av erosionsbenägna jordarter eller inte, och är inte kopplad till någon framtida tidshorisont.

Underlag kopplat till utsökning av objekt inom områden för ras, slamströmmar och skred bedöms dock vara det mest övergripande underlaget. Det visar breda områden som inte säger någonting om faktisk sannolikhet för att ras eller skred ska inträffa, eller förväntad storlek på drabbad yta. Underlaget visar endast att det kan finnas förutsättningar för ras och/eller skred. Det är därför högst osäkert vilka områden som faktiskt är utsatta inom utpekade ras- och skredområden. För att bedöma sannolikheten för skred krävs utredning av de geotekniska förutsättningarna på platsen genom bland annat provtagning på plats samt beräkningar av säkerhetsfaktorer som klarlägger stabiliteten i området. För att få en motsvarande bild av vilka objekt som faktiskt är riskutsatta för ras och skred (idag och i framtiden), likt översvämning och erosion, kommer det krävas omfattande utredningar på regional nivå. Idag finns det kartunderlag för sannolikhet kombinerat med konsekvenser av skred för Göta älv, Norsälven, Sävån och Ångermanälven.

### 7.1.2 Begränsningar kopplade till detaljplaner

Flest byggnader som identifierats som klimatriskutsatta och som ligger inom detaljplanlagt område återfinns i länen Skåne, Stockholm och Västra Götaland. Det är tre tätbefolkade län med många kommuner där förutsättningarna kring vattendrag, topografi och geologi historiskt har varit gynnsamma och därför varit en viktig komponent till varför samhällen har etablerats där, men där läget också för med sig utmaningar. Utredningen visar att den klimatrisk som flest byggnader påverkas av är skred. Denna säkerhetsrisk har sedan länge varit bekant inom dessa regioner men efter Tuveskredet på Hisingen i Göteborg (1977) blev samhället i stort varse vilka konsekvenser det kunde innebära när denna risk inte hanteras på ett korrekt sätt vid planläggning och byggnation.

Varken skredet i Tuve, skredet i Vagnhärad ett par decennier senare (1997), eller andra större och mindre omfattande skred, har lett till att stabilitetsförutsättningarna inom ett område har blivit en avgörande faktor för att i större grad helt undvika att planlägga mark för byggnation inom skredbenägna områden. Medvetenheten och kunskapen har ökat och större hänsyn tas till stabilitetsfrågan sedan 1990-talet då kraven skärptes. Sedan dess behöver stabilitetsförutsättningarna utredas inför planläggning. Om det

<sup>5</sup> Endast karteringar för de största sjöarna Mälaren, Vänern och Vättern (se underlag kap 2)

<sup>6</sup> Med undantag för Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven och Ljungan som endast har beräknade Q100 flöde för dagens klimat (befintliga förhållanden)

framkommer att åtgärder behöver utföras för att marken ska bli lämplig för byggnation ska dessa säkerställas i den aktuella detaljplanen.

Trots de krav och rutiner som idag råder vid planläggning av områden kan bristande hantering och kontroller som bottnar i okunskap, i många fall i kombination med mänsklig påverkan, innebära att stora omfattande skred kan uppkomma i skredkänsliga områden. Ett aktuellt exempel är skredet i Stenungsund (2023) och ett annat är Småröd (2006) som uppkom i samband med vägbyggnation.

För analysen som utförts inom denna utredning fångas inte de detaljerade utredningarna upp som ovan beskrivits och inte heller de åtgärder som kan vara utförda i de översiktliga och mer heltäckande underlag som nu legat till grund. Det innebär att de byggnader där stabiliteten är säkerställd genom fördjupade undersökningar eller adekvata åtgärder felaktigt ingår och visas som riskutsatta då de ligger inom områden där det översiktligt finns förutsättningar för ras och skred.

Det är framträdande att för de flesta länen i landet så är det detaljplaner som vann laga kraft under decennierna 1960 och 1970 som uppvisar det högsta antalet byggnader belägna i områden med utpekad klimatriskutsatthet. Specifikt för Gävleborgs, Hallands och Västerbottens län är det dock för detaljplaner som vann laga kraft under 1980-talet som utmärker sig med det största antalet byggnader i riskområden jämfört med andra decennier. Det är viktigt att ha i åtanke att denna utredning inte analyserat när de riskutsatta byggnaderna uppfördes utan när den detaljplan som de omfattas av vann laga kraft.

I samband med analysen har det också identifierats att ett inte oansenligt antal byggnader som pekats ut som klimatriskutsatta ligger utanför detaljpanelagt område. Här återfinns också en hel del byggnader med samhällsfunktioner varför utredningen ställer sig frågan om underlaget med detaljplaner som analysen utgår ifrån är komplett. Om så är fallet innebär det att det finns en risk att ett stort antal byggnader med viktiga samhällsfunktioner uppförts utan att det säkerställts att marken är lämplig för ändamålet i enlighet med rådande lagstiftning. Detta är någonting som bör utredas mer i detalj, men som ligger utanför denna utrednings ramar.

Det finns identifierade begränsningar av att enbart arbeta med klimatanpassning inom ramen för detaljplaner. Under arbetets gång har det till exempel observerats att byggnadskategorier, såsom samhällsfunktioner och industribyggnader, inte sällan är belägna utanför detaljpanelagda områden.

I de fall som objekt endast bygglovsprövas kan man endast kräva åtgärder på den aktuella tomt/fastigheten. För erosion, ras och skred innebär det i många fall att eventuella åtgärder som genomförs för att skydda ett objekt kan vara otillräckliga för att säkerställa säkerhetsriskerna för det aktuella objektet. Detta eftersom åtgärder för dessa typer av klimatrisker generellt behöver utföras inom ett större område, där man som bygglovssökande inte har rådighet över marken.

På motsvarande sätt kan detaljplaner endast reglera förutsättningarna inom deras sagda områden. Det innebär att potentiella risker som påverkar detaljplanen men som ligger utanför planområdet i teorin ska åtgärdas för att detaljplanen ska kunna antas. I praktiken är det dock ovanligt att sådana åtgärder utförs. Det finns ofta inte möjlighet till att utföra åtgärderna då

rådighet saknas. I många fall kan dessutom miljöpåverkan av klimatanpassningsåtgärder innebära att tillståndsansökning behöver utföras. Det är långdragna processer som inte sällan kräver en detaljplan som underlag för att det ska finnas rättighet/möjlighet till att utföra åtgärderna, varpå dessa scenarier har en påtaglig sannolikhet för att hamna i ett "moment 22".

### 7.1.3 Strandskydd och LIS-områden

Underlaget som har analyserats för strandskydd och LIS-områden har varit begränsat och inte tillgänglig för samtliga län. På grund av denna brist gjordes ett antagande för strandskydd, för de län där underlag saknas gjorts en buffertzona på 100 meter från sjöar, kustlinjer och vattendrag utifrån att det generella strandskyddet normalt ligger på det avståndet. Det presenterade resultatet för det befintliga strandskyddet är således en kombination av det faktiskt tillgängliga underlaget för strandskydd och buffertzonen på 100 meter längs sjöar, vattendrag och kustlinjer. Från resultatet kunde det utläsas att cirka en fjärde del av de byggnader som ligger inom strandskydd (om den antagna bufferten inkluderas) ligger inom någon typ av riskområde för både scenarierna nutid och framtid.

I resultatet redovisas att det är framför allt länen Blekinge och Kalmar som sticker ut när scenarierna nutid och framtid jämförs. De går från 17% till 31% respektive 16% till 27%. Länen med lägst andel inom strandskydd och riskområde är Uppsala och Kronoberg. Det skulle därför vara värdefullt att undersöka om det finns några särskilda åtgärder eller planer inom länen Uppsala och Kronoberg som kan ha påverkat byggaktiviteten inom strandskydd och riskområden och om detta är något som övriga län även kan implementera.

På grund av att underlaget för LIS-områden är så pass begränsad och omfattar endast Dalarna och Västermanland bedöms det inte möjligt att dra slutsatser utifrån resultatet.

Även underlaget för upphävda strandskydd var begränsad och omfattade bara Uppsala, Blekinge, Västmanland, Jönköping, Västernorrland, Jämtland och Kalmar. Det kunde inte utläsas från resultatet att det var någon större ökning i antal byggnader inom upphävt strandskydd och riskområde förutom för Blekinge län. Det är svårt att se något tydligt mönster då analysen endast omfattar 7 län av totalt 21 län och de län som analysen omfattar är utspridda i Sverige och ligger inte geografiskt sett nära varandra.

### 7.1.4 Kombinerade riskområden

Som beskrivet tidigare i rapporten har analysen inte utvärderat hur klimatrisker förhåller sig till varandra då de är baserade på så pass skilda underlag. Analysen har dock sökt ut de byggnader och de avsnitt med väg- eller järnvägsinfrastruktur som är placerade inom geografiska områden med överlappande klimatrisker.

Utsökningen av objekt inom överlappande klimatrisker är genomförd för att identifiera de områden som sannolikt har mer komplexa förutsättningar att förhålla sig till vid en framtida klimatanpassning. Detta eftersom kombinerade klimatrisker kan leda till effektsamband som både förhöjer objektens riskutsatthet och potentiellt försvårar genomförandet av eventuella åtgärder.

Åtgärder för att reducera den ena klimatriskerna kan i flera fall vara i direkt konflikt med åtgärder för att reducera en annan (eller andra) klimatrisk(er).

De klimatriskerna som ingår i utredningar är, som tidigare nämnts ett flertal gånger, erosion, ras, skred, översvämning hav samt översvämning sjöar och vattendrag. Det är totalt fem olika klimatriskerna. I analysen av hur klimatriskerna identifierade riskområden överlappar så har följande antagande gjorts. Om riskområdena för ras och skred överlappar varandra så räknas de inte som en dubbelrisk då dessa båda handlar om jordrörelser. Detta innebär att det maximala antalet överlappande klimatriskerna i analysen är fyra.

Utredningen har analyserat olika klimatriskernas överlappande riskområden och hur stort bygnadsbestånd som återfinns inom områden med både två, och maximalt fyra överlappande klimatriskerna.

Av resultatet kan det utläsas att beroende på kombination så ligger cirka 500 – 1800 byggnader inom fyra överlappande risker, detta motsvarar att som högst att ca 0,08% av det totala bygnadsbeståndet som ligger inom riskområde ligger även inom ett område med 4 överlappande risker. Tiotusentals byggnader ligger inom områden med tre överlappande klimatriskerna och antalet byggnader som ligger inom områden med två överlappande risker uppgår till uppemot 100 000 i dagens klimat men kan komma att överstiga 135 000 år 2150 om man tar stigande havsnivåer i beaktande.

När man detaljstuderar statistiken för de överlappande riskerna så kan man se att havsnivåhöjningen bidrar till en större ökning av det totala antalet byggnader med överlappande risker än om man låter flödet i vattendragen och sjöarna bli mer extremt och öka från Q100 till BHF. Håller man övriga parametrar konstanta så bidrar havsnivåhöjningen fram till 2150 med en ökning av antalet multipelt riskutsatta byggnader med mellan 35% (BHF) och 42% (Q100) beroende på vilket flöde man studerar. Vid ett BHF återfinns största relativa ökningen för fyra överlappande risker (52%) följt av två (39%) respektive tre (17%) överlappande risker. Vid ett Q100 återfinns i stället den största relativa ökningen för två överlappande risker (43%) följt av fyra (36%) respektive tre (31%) överlappande risker. Orsaken till denna tröskeleffekt att områden med trippla överlappande risker eller endast enskilda risker är de som är mest känsliga för att få utökad riskutsatthet i samband med högre havsnivåer relativt de områdena med dubbla överlappande klimatriskerna har vi inte haft möjlighet att fördjupa oss i orsakerna till. En arbetshypotes är att stora områden med enkla risker är hela det kustband mot havet som påverkas av kusterosion. Nuvarande bebyggelse klarar högvattenhändelser i dagens klimat men riskerar att översvämmas i samband med stigande havsnivåer varför de samtidigt utsätts för dubbla risker.

Om man i stället detaljstuderar inverkan på multipel riskutsatthet utifrån höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar medan man låter övriga parametrar vara konstanta låter så ser man en ökning av antalet riskutsatta byggnader om man ökar flöden från 100-årsflöde till ett beräknat högsta flöde. Detta är fullt rimligt i och med att det beräknade högsta flödet är så mycket mer extremt än det redan höga 100-årsflödet. Ökningen av antalet byggnader med överlappande risker är något större vid dagens (28%) havsnivåer än vad effekten beräknas bli år 2150 (22%). Till skillnad från jämförelsen mellan olika havsnivåer så är det för flödena de områden som har dubbla klimatriskerna som ser den största ökningen av tillkommande riskutsatthet vid en flödesökning. Vid nuvarande havsnivåer så är den ökningen 94% och vid framtida



havsnivåer 73%. Utökad riskutsatthet från en till två eller från tre till fyra klimatrisker är betydligt lägre vid förändring av flödet. Det rör sig i storleksordningen 10–20 %. Varför det är bebyggelse med dubbla klimatrisker som är mest känsliga för att få ytterligare riskutsatthet vid ökade flöden har inte kunnat studeras ytterligare inom denna utredning. Ej heller vilka eventuella mekanismer som ligger bakom att riskutsattheten för multipla risker skiljer sig mellan förändringar i havsnivåer jämfört med förändrade flöden. Här är en arbetshypotes att samtliga områden innanför det direkta kustbandet kan ha maximalt tre överlappande risker då högvattenhändelser från havet inte är aktuellt. Därmed blir det områden som har dubbel klimatriskutsatthet i och med erosion utmed vattendrag eller sjöar samt risk för ras eller skred som vid högre flöden (när man går från ett Q100 till BHF) också riskerar att översvämmas och i och med detta får trippelt överlappande risker. Men som sagt detta har inte kunnat utredas ytterligare inom denna utredning.

Generellt överlappar klimatrisker i miljöer där natur omformas. Det vill säga där landskapet är under förändring på grund av processer som erosion, varierande vattennivåer eller annan påverkan som kan förändra landskapet. Mynningar av vattendrag bedöms vara de områden som är mest utsatta för överlappande klimatrisker. Till exempel kan en mynning vara utsatt för översvämning från både havet och vattendraget, samtidigt som området kan vara benäget för erosion, ras och skred. Mynningar i vattendrag är också de områden som historiskt sätt varit typiska för bosättningar.

Till sist ska det noteras att detta är en analys som utgår från översiktliga nationella karteringar med alla de tillkortakommanden och brister som beskrivits tidigare i utredningen. Detta kan påverka det exakta antalet byggnader som återfinns inom områden med överlappande klimatrisker, men inte det faktum att dessa områden existerar och utgör en reell utmaning som behöver tas i beaktande när man ska försöka genomföra riskreducerande åtgärder. Om man sedan skulle addera översvämningsrisker kopplade till skyfall så skulle analysen visa ett litet begränsat antal byggnader med fem överlappande risker men framför allt ett mycket stort antal byggnader med åtminstone två överlappande klimatrisker och därmed en adderad komplexitet i hanterandet av respektive klimatrisk.

### 7.1.5 Väg och järnväg

Totalt överlagrades 17 672 km väg och 12 527 km järnväg, och av dessa var totalt 2 500 km väg respektive 1 950 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde för nutida scenario. För framtida scenario är 2 648 km väg respektive 2 161 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde. Analysen visar därmed att cirka 14% av de analyserade vägsträckorna och ungefär 16% av järnvägssträckorna befinner sig inom någon typ av riskområde idag och i framtiden kommer procentandelen öka med en procent för både väg och järnväg.

För både väg och järnväg var största andelen inom riskområde för skred följt av ras och därefter av de två mer extrema översvämningsscenarierna BHF för sjöar och vattendrag och kustöversvämning framtida scenario (200-årshändelse, RCP8.5 år 2150). Analysen visar en kraftig ökning av riskutsatthet för såväl väg- som järnvägsnätet i takt med en stigande havsnivå. Den sammanlagda sträckan väg som hotas av översvämning år 2150 är nästan fem gånger så lång jämfört med samma typ av högvattenhändelse i dagens klimat. För järnvägsnätet är ökningen tjugo gånger.

När man studerar skillnaden i riskutsatthet mellan ett 100-årsflöde och ett beräknat högsta flöde (BHF) så ökar sträckan väg och järnväg med tre respektive fem gånger. Det har dock inte analyserats hur denna ökade mängd riskutsatt infrastruktur påverkar samhällets funktionalitet. Är det exempelvis några kritiska sträckor som riskerar att översvämmas som påverkar samhället inte bara lokalt utan regionalt eller eventuellt även nationellt.

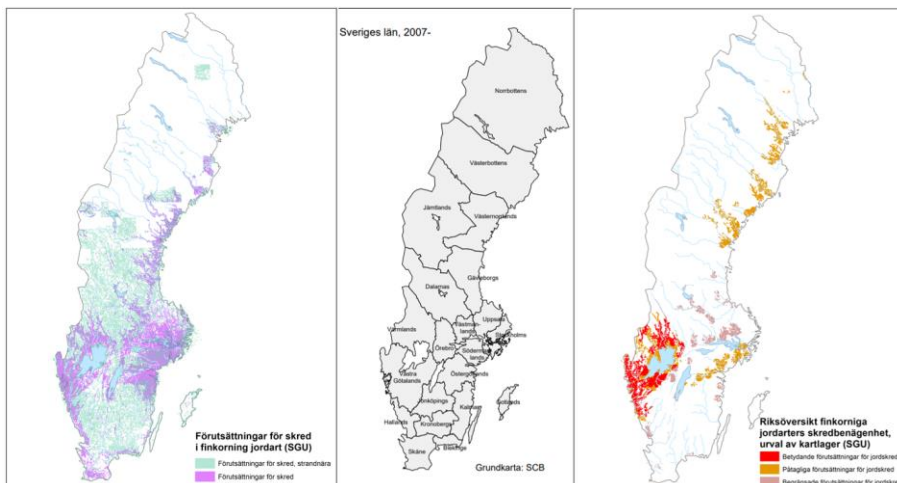
Analysen visar att de län som i dagens klimat har den procentuellt mest riskutsatta väginfrastrukturen är Västernorrland (28%), Värmland (23%), Dalarna (21%), Östergötland (21%) och Västra Götaland (20%). Medan Kronoberg (2%), Gotland (4%), Norrbotten (6%), Gävleborg (8%) och Skåne (8%) är de län i landet med minst andel väg inom klimatriskutsatta områden. Riskutsattheten ökar i takt med det förändrade klimatet men rangordningen mellan länen rörande det regionala vägnätets klimatriskutsatthet består i stora drag.

För järnvägsnätet är bilden delvis en annan. De län som i dagens klimat har den procentuellt mest riskutsatta järnvägsinfrastrukturen är Västernorrland (33%), Stockholm (27%), Halland (23%), Dalarna (21%) samt Värmland (20%), Västra Götaland (20%) och Östergötland (20%). De länen med den minst klimatriskutsatta järnvägen i nuvarande klimat är Norrbotten (5%), Skåne (6%), Kalmar (7%), Kronoberg (8%) samt Blekinge (10%) och Västerbotten (10%). De län som påverkas kraftigast av havsnivåhöjningens inverkan på riskutsattheten för järnvägsinfrastrukturen är Skåne, Västra Götaland, Halland och Blekinge.

Så här kan utredningen ge en fingervisning på vart i landet investeringskostnaderna är störst i dag om man ska klimatsäkra transportinfrastrukturen men också hur denna bild succesivt kommer att förändras i samband med stigande havsnivåer.

### 7.1.6 SGI:s stöd till landets kommuner

SGI svarar på alla ärenden som kommer in till dem (vilket skickas in av kommunerna själva). SGI har fört statistik kring omfattningen av det stöd som de givit landets kommuner och länsstyrelser sedan 2014 och fram till idag (utifrån de ärenden som har inkommit till dem). På grund av att metoden för hur statistiken skulle föras ändrades efter 2021 så blir det inte meningsfullt att jämföra absoluta siffror före och efter denna brytpunkt. En redogörelse för hur statistiken förts återfinns i avsnitt 6.5 "Stöd av SGI". Det går tydligt att utläsa för perioden 2014—2021 att kommunerna i Västra Götalands län för varje enskilt år har flest pågående eller avslutade ärenden hos SGI. Andra län som sticker ut i statistiken under denna tidsperiod med ett större flertal ärenden med stöd av SGI är Halland, Skåne, Stockholm, Södermanland, Västerbotten, Västernorrland och Östergötland. Län med lägst antal kommunala ärenden hos SGI under samma period var Blekinge, Gotland, Kronoberg, Västmanland och Örebro. Att statistiken ser ut så här har en naturlig förklaring om man studerar Figur 27. Där kan man se att kommunerna för de län med många pågående eller avslutade ärenden hos SGI återfinns i de delar av landet som också identifieras som de med mest omfattande områden med förutsättningar för skred, medan de län med kommuner som återfinns utanför dessa områden står att finna längst ner på listan av ärenden.



Figur 27. Kartunderlag för skred. Den högra bilden visar det av SGI/MSB bearbetade ursprungsunderlaget från SGU. Samma figur som Figur 4 men där en karta över länen har lagts till.

I och med att metoden för hur statistiken för SGI:s stöd gentemot kommunerna ändrades till år 2022 så ser resultaten därefter lite annorlunda ut. Under 2022 baserades statistiken på antalet yttranden i stället. Om det är ett utdraget eller komplicerat ärende så kan det innebära att SGI lämnat ett flertal yttranden rörande ett och samma område. På samma sätt så påverkas statistiken heller inte längre av om det är ett komplicerat ärende som löper över flera år, men där SGI:s del är vilande under en tid.

Statistiken visar tydligt de komplicerade geotekniska förutsättningarna som råden i Västra Götalands läns kommuner med 319 yttranden 2022. Västra Götaland var följt av Halland (33), Södermanland (32), Stockholm (25), Östergötland (20) etc. Omfattningen på stödet som kommunerna i Västra Götalands län hade under 2022 (319) var större än för kommunerna i resterande län i landet sammantaget (234).

År 2023 ändrade SGI metoden igen för hur statistiken för SGI:s stöd gentemot kommunerna registrerades. Under 2023 registrerade SGI i stället ärenden med att en plan har olika ärendenummer om den kommer i samrådsskedet och i granskningsskedet. Den statistik som redovisas för 2023 representerar då i stället antal inkomna ärenden. Antal ärendenummer var som störst i Västra Götaland (251), följt av Halland (41), Södermanland (35), Stockholm (33), Västernorrland (28) etc. Under 2023 var stödet till kommunerna i Västra Götalands län något mindre än för övriga län i landet sammantaget (251 mot 280).

Topp fyra för både 2022 och 2023 (trots olika metoder för att registrera stödet gentemot kommuner) var alltså Västra Götaland och därefter Hallands, Södermanlands och Stockholms län.

En sak som statistiken inte förtäljer är om SGI hinner med att stötta kommunerna i den utsträckning som de efterfrågar eller om det varje år finns kommuner som inte får stöttning från SGI fast de så efterfrågar på grund av resursbrist. Det behövs statistik över ett större antal år för att kunna uttala sig om variationen av antal ärenden samt eventuella trender i behovet av stöd på en samlad nationell nivå eller nedbrutet på länsnivå.

## 7.2 Påverkan av klimatförändringar

Extrema väderhändelser väntas bli mer frekventa och mer omfattande på grund av den pågående klimatförändringen. Det ökar risken för klimatrelaterade olyckor och dess negativa konsekvenser i samhället kan bli stora i framtiden (MSB, Klimatförändringarnas effekter på förekomsten av naturolyckor, 2023).

Nedan följer en diskussion kopplat till huruvida använda underlag förväntas illustrera en överskattning eller underskattning av eventuell klimatpåverkan i framtiden.

### 7.2.1 Översvämningar från hav och kusterosion

Som beskrivet i kapitel 3 kommer det framför allt vara den framtida medelvattennivån som kommer vara styrande för risken kopplad till höga havsvattennivåer och kusterosion. I nuläget är det mycket svårt att utvärdera om underlagets medelvattennivå är underskattad eller överskattad till år 2150. Detta eftersom det till stor del kommer bero på till vilken grad som samhället kan begränsa sina utsläpp av växthusgaser och vilken påverkan detta får på hastigheten med vilken inlandsisarna förväntas smälta samt havsvattnets termiska expansion.

Underlaget i denna utredning är baserade på 83-percentilen år 2150 i SMHI:s projektioner enligt utsläppsscenario SSP5-8.5. Vilket, med hänsyn till val av utsläppsscenario, är grundad i försiktighetsprincipen för att inte underskatta klimatförändringarnas effekter på havsnivåhöjningen med hänsyn till framtida höga utsläpp av växthusgaser (Hausfather & Peters, 2020). Scenario SSP5-8.5 bygger på ett värsta scenario där utsläpp av växthusgaser fortsätter öka utan att några åtgärder genomförs för att minimera dessa, vilket i så fall medför en trefaldig ökning av utsläppta koldioxidekvivalenter per år till 2075. Det sagt, så finns det stora osäkerheter kopplat till mängden växthusgaser även vid scenarier som ser ut att vara mer förankrade med nuvarande prognoser av framtida utsläpp likt SSP2-4.5<sup>7</sup> eller något mer konservativt SSP3-7.0<sup>8</sup> (vi fortsätter som idag och bortser från politiska beslut). Diverse återkopplingsprocesser (feedback loops) kan till exempel medföra positiva eller negativa spiraler på mängden koldioxidekvivalenter i atmosfären och/eller deras påverkan på den globala uppvärmningen.

Ovanstående osäkerheter har beaktats, i den mån de kan, i underlaget av framtida prognoser av havets medelvattennivåer och speglas i de osäkerhetsspann (P17-P83) som SMHI (2024) har beräknat för medelvattennivån i havet för respektive utsläppsscenario. Det sagt är valet av utsläppsscenario och percentilvärde långt ifrån självklart för beslutsfattare vid utformning och planering av klimatanpassningsåtgärder.

Som beskrivet av SMHI (2024) finns det dessutom än mer konservativa (syfte att minska risken att underskatta riskerna) nivåer beroende på vilken hastighet av avsmältning som modelleras för inlandsisarna på Antarktis och Grönland.

<sup>7</sup> CO<sub>2</sub> utsläpp fortsätter kring nuvarande nivåer fram till ca 2050 för att sedan avta till nettonoll ca 2100

<sup>8</sup> CO<sub>2</sub> utsläpp dubbleras till 2100

SMHI benämner dessa prognoser som mer eller mindre troliga (tillförlitliga). Troliga (mer tillförlitliga) projektioner nyttjar stora ensembler av ismodeller för avsmältningen, medan mindre troliga (mindre tillförlitliga) projektioner baseras på en intervjustudie med glaciologer samt en enskild ismodell som inkluderar parametrering för kollaps av marina isväggar. Valet av projektion får stor påverkan på prognosen för den framtida medelvattennivån i havet och framför allt för tidshorisonter efter år 2100 och de scenarier där samhället inte ställer om till fossilfritt i lika snabb utsträckning.

Även om de djupa osäkerheter som förknippas med avsmältningen av inlandsisarna exkluderas från framtida prognoser skiljer sig medelvattennivån vid år 2150 omkring en meter inom nuvarande tillförlitliga osäkerhetsintervall (P17-P83) för respektive utsläppsscenario<sup>9</sup>. Vid beaktning av osäkerheter kopplade till inlandsisarnas instabilitet blir motsvarande osäkerhetsintervall flera meters skillnad mellan 17-percentilen och 83 percentilen år 2150, för SSP5-8.5 (SMHI, 2024).

Vid utvärdering av osäkerhetsfördelningar som är normalfördelade kommer medianvärdet (50-percentilen) vara det samma som fördelningens väntevärde, det vill säga medelvärde. Ur ett tillförlitlighetsperspektiv kan sannolikheten för att överstiga eller understiga ett medianvärde liknas med att singla ett mynt, det vill säga 50 procent. Det ska dock noteras att det mest troliga värdet för medelvattennivån inte per automatik medför det mest troliga värdet av en efterföljande översvämnings riskkostnad. Detta eftersom risk definieras som kombinationen av dess sannolikhet att inträffa och efterföljande konsekvens. Konsekvensen av nivåer motsvarande 83-percentilen kan vara betydligt mer omfattande än för medianvärdet (P50), varpå medelvärde (väntevärdet) för riskkostnaden sannolikt kan vara kopplad till en högre percentil än medianvärdet för havets framtida medelvattennivå. Med anledning av detta blir det därför viktigt att beslut fattas på hänsyn till risk och inte bara sannolikhet/återkomsttid. Det blir en suboptimering om man bara arbetar med exempelvis skydd upp till en specifik återkomsttid för alla områden.

I slutändan kommer valet av utsläppsscenario och korresponderande percentil i osäkerhetsintervallet bero på riskbenägenheten hos berörda beslutsfattare. Valet av percentil kan ses som den säkerhetsmarginal som beslutsfattarna vill ta höjd för i förhållande till en framtida medelvattennivå, givet att det utsläppsscenario som väljs uppnås av samhället. Ett val av medianvärdet (P50) kan liknas med att singla ett mynt att nivån inte blir mer omfattande än så. 83-percentilen (P83) kan på motsvarande sätt liknas med att slå ett värde under sex på en sexsidig tärning (ca 17%). 95-percentilen med att slå under 20 på en 20-sidig tärning (5%) och 99-percentilen som en på hundra (1%).

Sammantaget är det i nuläget mycket svårt att utvärdera om analyserade nivåer är konservativa eller inte. Men även denna kombination av övre percentil och en klimatutveckling i linje med SSP5-8,5 kan vara i underkant beroende på val av prognos, även om det i nuläget bedöms vara osannolikt (SMHI, 2024).

Ett alternativ för att underlätta för beslutsfattare kring vilka nivåer som de bör utgå ifrån kan eventuellt innefatta mer realistiska utsläppsscenarier men högre percentiler som till exempel P99 för SSP2-4.5 eller P95 för SSP3-7.0. Givet

<sup>9</sup> Nivåintervallet avser kustkommuner i södra Sverige

att flera kustnära städers framtid står på spel kommer det vara viktigt att beakta även de mer osäkra variablerna (som hastighet av avsmältning) kopplat till framtida medelvattennivån vid planering av klimatanpassningsåtgärder. Kunskapsluckor kopplade till dessa osäkra variabler behöver fyllas och därefter bör osäkerhetsspann revideras på nytt.

### 7.2.2 Översvämning vattendrag och sjöar

Flödena i landets vattendrag förändras på olika sätt i den pågående klimatförändringen. I vissa delar av landet väntas vattenflödena framöver att minska medan de i andra delar väntas öka. Vissa vattendrag kommer också att påverkas betydligt mer än genomsnittet för hela landet.

De mer extrema flödena i vattendragen har olika dynamik i olika delar av landet, med ett tydligt vårfloidsmaximum i de norra och mellersta delarna kopplat till avsmältningen av vinterns ackumulerade snömagasin. Vattendragen längst i söder har vanligtvis ingen vårfloed orsakad av snösmältning, utan där korrelerar de högsta flödena med längre perioder av ihållande nederbörd.

Dessa samband påverkar vilken effekt klimatförändringarna kan komma att få på höglödessituationerna i olika delar av landet. I Norrlands inland och norra kustland samt delar av Svealand beräknas 100-årsflödena minska i takt med att de snömagasin som byggs upp vintertid förväntas att minska i ett allt varmare vinterklimat. I nordvästra Norrland, södra Norrlands kustland och i de södra fjälltrakterna samt i stora delar av Götaland beräknas i stället 100-årsflödena att öka i framtiden, på grund av den ökade nederbörden.

För att få en bättre bild av hur översvämningsriskerna i samband med höga flöden kan komma att förändras i samband med pågående klimatförändringar så rekommenderar flera svenska myndigheter att man jämför effekterna mellan flera olika klimatscenarier och utgår från den kartering som ger de mest omfattande effekterna. För delar av landet kan den mest konservativa översvämnings-bedömningen vara att inte räkna med någon klimatförändring alls, medan det för andra delar kan innebära att ta en klimatförändring i linje med SSP5-8,5 i beaktande när man bedömer sina översvämningsrisker.

För de delar av landet där de extrema höglödessituationerna förväntas öka i omfattning i ett förändrat klimat kan det vara rimligt att även se över det beräknade högsta flödet (BHF) för de aktuella vattendragen för att minska risken att underskatta översvämningsriskerna vid extrema framtida flöden. Detta är någonting som har börjat göras för åtminstone enstaka vattendrag i södra Sverige. Däremot så kan man argumentera om ett beräknat högsta flöde framtaget med tanke på dammsäkerhet och de extrema risker som ett dammhaveri kan innebära ska användas som det gör idag inom andra delar av samhället. Det är olyckligt att denna typ av underlag används för samhällsplanering när en mer rimlig återkomsttid att beakta för den typ av bebyggelse vore exempelvis 500 år, 1000 år eller motsvarande beroende på vad konsekvenserna faktiskt blir för samhället. För mer detaljer kring de flöden som ingått i utredningen hänvisas läsaren till avsnitt 2.8.

### 7.2.3 Erosion i sjöar och vattendrag

Den framtida erosionen längs vattendrag och i sjöar har bedömts genom ett relativt trubbigt verktyg där en buffertyta upprättats baserat på strändernas eroderbarhet. Analysen tar således inte hänsyn till hur de fysikaliska

processerna förändras, t.ex. genom en förändrad flödes- eller vattenståndssituation. Det förefaller dock troligt att buffertanalysen i många fall är konservativ, och att erosionsprocesserna i sjöar och vattendrag i praktiken är långsammare än vad denna analys visar.

I vattendrag sker erosion huvudsakligen under höglödessituationer när strömhastigheterna och vattennivåer är höga. I områden med låg fördröjning (t.ex. genom dikningsföretag), begränsade svämplan och liknande som minskar vattendragets fördröjning av vatten kan flödestopparna bli särskilt problematiska. Som nämnts i föregående kapitel är det sannolikt att olika delar av landet kommer uppleva olika förändringar av flödesdynamiken. Minskade vårflooder i norr kan möjligen leda till att erosionstakten minskar jämfört med idag, medan ökande flöden i Götaland kan leda till ökad erosionstakt.

Strömningsmönstren i större sjöar styrs huvudsakligen av vinden eller av storleken av in- och utflödet ur sjön. På dagens kunskapsbas är det inte möjligt att förutse huruvida dessa mönster kommer att påverkas till följd av klimatförändringar.

Det kan konstateras att det råder stor osäkerhet kopplat till bedömningarna för erosion i sjöar och vattendrag. Sammantaget bedöms dock erosionstakten på nationell skala vara överskattad med utförd buffertanalys.

#### 7.2.4 Ras och skred

Utbredningen av riskområden som har förutsättningar för ras och skred förväntas inte öka i någon större utsträckning till följd av ett förändrat klimat, däremot förväntas områden inom redan utpekade riskområden bli betydligt mer känsliga för ras och skred i takt med att klimatet förändras.

Ras och skred har identifierats att kunna öka sexfaldigt till år 2100 i förhållande till idag, enbart till följd av ökade regnmängder som medför förändrat portryck i marken (SGI, 2022). Klimatförändringen påverkade de framräknade säkerhetsfaktorer för de studerade ras- och skredbenägna slänterna som då studerades. I de då studerade riskområdena beräknas säkerhetsfaktorerna minska (försämras) med i genomsnitt 18%, mellan dagens förhållanden jämfört med bedömda förhållanden år 2100. Försämringen varierade med en spridning på mellan 10% och 25%. Denna försämring av säkerhetsfaktorer förväntas kunna medföra att antalet ras och skred per år kan öka med en faktor 6 från idag till år 2100<sup>10</sup>. Detta baserat på att cirka 4% av de utvärderade slänterna teoretiskt beräknas gå till brott (säkerhetsfaktor är  $\leq 1$ ) i dagsläget. Andelen slänter som går till brott har beräknats öka till cirka 24% fram till år 2100, med hänsyn till beräknad förändring i skredfaktor.

Utöver detta förväntas även ökade regnmängder medföra högre flöden i vattendrag som i sin tur påverkar erosionsprocesser i slänter som i sin tur kan förhöja sannolikheten för att ras eller skred kan inträffa än mer.

Sammantaget bedöms utbredningen av utpekade ras- och skredområden sannolikt vara i överkant, framför allt för det äldre underlaget (*Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet* från SGU) som i stort sett bara utvärderar områdets jordart och närhet till historiska skred. Det ska dock noteras att även om objekt inom utpekade ras- och skredområden har en osäker riskutsatthet idag, förväntas dock objekts utsatthet öka till följd av ett

<sup>10</sup> Notera att beräknad klimatfaktor endast är representativt för det urval av typsektioner som har utvärderats i analysen.

förändrat klimat varför det fortsatt kommer vara en mycket viktig risk att beakta vid så väl ny som befintlig bebyggelse inom utpekade områden.

## 7.3 Ej analyserade klimatrisker

Det är viktigt att förtydliga att denna utredning endast har utvärderat ett fåtal av de klimatrisker som kommer påverka Sverige i framtiden. Övriga klimatrisker som inte har sökts ut i denna analys inkluderar även bland annat pluviala översvämningar (kraftiga regn och skyfall), skogsbränder, stormar, värmeböljor, ökad sjukdomsspridning, torka, försurade hav och förändrade jordbruksförhållanden med flera. Dessa risker har inte sökts ut i denna analys men är kvalitativt redovisade i avsnitt 7.3.1-7.3.4 nedan för att beskriva hur bebyggelse även förväntas påverkas av dessa klimatrelaterade naturolyckor i framtiden.

### 7.3.1 Pluviala översvämningar

Pluviala översvämningar avser översvämningar orsakade av kraftiga regn eller skyfall. Det vill säga händelser där en stor mängd nederbörd faller på en mycket kort tid. SMHI:s definition av skyfall är minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. Dessa intensiva regnhändelser kan överväldiga dagvattensystem och dräneringsinfrastruktur, särskilt i lågpunkter i urbaniserade och tätt bebyggda områden där marken ofta är täckt av ogenomträngliga ytor som asfalt och betong.

Pluviala översvämningar förväntas bli allt vanligare och intensivare i ett framtida klimat, vilket ställer högre krav på samhällets förmåga att anpassa sig och hantera dessa händelser för att skydda bebyggelse och infrastruktur. De leder generellt till skador på byggnader och infrastruktur, såsom källaröversvämningar, skador på vägar och broar, och störningar i transport- och kommunikationssystem. Dessutom kan översvämningar orsaka att föroreningar sprids genom att spola upp avloppsvatten och andra föroreningar till vattenförekomster.

För att hantera risker kopplat till pluviala översvämningar behöver samhället således anpassa sig genom klimatanpassningsåtgärder som förbättrade dagvattensystem samt öka andelen fördröjande- och permeabla ytor som kan hantera överskottsvatten. Det är också viktigt att kartlägga svaga punkter i befintliga system och att uppdatera skyfallskarteringar för att identifiera områden som är särskilt utsatta för pluviala översvämningar.

I maj 2024 publicerade MSB rapporten *Översyn av områden med betydande översvämningrisk, cykel 3* (MSB, 2024-05-17) med uppdatering kring översvämningrisker som inkluderar skyfall. Detta underlag fanns inte tillgängligt när detta uppdrag genomfördes.

### 7.3.2 Vegetations- och skogsbrand

Skogsbränder är starkt påverkade av klimat, väder och mänskliga aktiviteter och kan medföra omfattande påverkan på samhället till följd av skador på byggnader och infrastruktur, evakueringar av närboende och i värsta fall även människors liv.

Vid långvarig torka kan en liten antändning snabbt utvecklas till en omfattande brand. Vegetationsbränder kan resultera i omfattande skador på liv och hälsa, egendom, miljö och kulturarv.



Vegetationsbränder är vanligt förekommande på våren så länge dött fjolårsgräs finns kvar och det gröna gräset ännu inte växt upp och dämpat brandrisken. Medan skogsbränder förekommer utspritt generellt mellan april och augusti med en topp i juli. Små skogsbränder är som mest frekventa under maj och juni då det i vissa fall är en effekt av att det ännu finns dött gräs eller örter kvar som antänds lätt och sprider brand snabbt. Stora och mer resurskrävande bränder är vanligast under juli men kan förekomma även under andra tider på året

MSB (2021) beskriver att skogsbränder till stor del beror på regnmönstret under sommaren, den rumsliga fördelningen av blixtar, vind men framför allt den mänskliga faktorn (exempelvis eldning i trädgårdar, gräseldning eller lägereldar i skogen)

Det senare är dock framför allt kopplat till mindre omfattande bränder då dessa bränder oftast är små och upptäcks relativt snabbt. Större bränder sker oftast i glesbebyggda områden dit det ofta tar längre tid att nå och längre tid innan de upptäcks. Större bränder orsakas i de flesta fall av blixtnedslag (cirka 30%), men även gnistor från skogsbruksmaskiner eller återantändning av tidigare bekämpade bränder. Att identifiera brandorsak är dock ofta svårt och en stor andel (upp till 37%) av data över brandinsatser har ingen angiven antändningsorsak.

Anledningen till att blixtnedslag kan orsaka större bränder är att de kan inträffa långt ifrån bebyggelser vilket gör att det kan dröja länge tills de larmas in, samt att det tar längre tid för räddningstjänsten att ta sig till platsen på grund av avståndet och det mindre täta vägnätet.

Sammantaget kan det sägas att andelen tätbebyggda områden är positivt korrelerat till frekvensen av bränder men negativt korrelerat med brändernas storlek. I takt med att klimatet förändras ökar dock risken för att mer omfattande skogsbränder även kommer att påverka tätare bebyggelse än idag.

### 7.3.3 Värmeböljor

En värmebölja är en period med för årstiden ovanligt varmt väder. Det finns ingen enhetlig internationell definition av fenomenet eftersom vad som betraktas som höga dagstemperaturer varierar stort mellan olika länder och klimat. I Sverige definierar SMHI värmebölja som en period med maxtemperaturer över 25 grader minst 5 dagar i sträck. Detta innebär att under perioder med ovanligt höga vintertemperaturer råder därmed inte värmebölja.

Värmeböljor inträffar vanligen vid s.k. högtrycksblockeringar, då ett stabilt högtryck stannar kvar länge på samma plats och skapar vindstilla och soligt väder.

Kraftiga värmeböljor kan leda till skada på infrastruktur som solkurvor (järnvägsspår) eller smältande asfalt (vägar). De kan även påverka bebyggelse i den mening att funktionen av en byggnad inte kan upprätthållas om det är bristande ventilation eller mer värmekänslig verksamhet.

Ur hälsosynpunkt kan dygnets maximala temperaturer vara relevant för begreppet värmebölja, men även förekomsten av svala nätter som en lindrande faktor. Hur människan upplever värmeböljor kan också påverkas av

luffuktigheten. Studier visar att värmeböljans längd har stor betydelse för dess effekter på hälsan.

När klimatet fortsätter att bli varmare är det förväntat att varma extremer också kommer att bli vanligare på global skala, och att storleken på förändringen ökar med ökade utsläpp av växthusgaser.

### 7.3.4 Stormar

En storm är ett intensivt väderfenomen som kännetecknas av starka vindar, regn, snö, hagel, åska och blixnar, eller en kombination av dessa fenomen. Stormar kan variera i storlek och intensitet, från lokala åskväder till omfattande händelser som orkaner och tyfoner. De bildas när varm, fuktig luft stiger och möter kallare luft högre upp i atmosfären. När den varma luften stiger kondenserar fukten och bildar moln och nederbörd. Skillnader i lufttryck och temperatur, tillsammans med jordens rotation (Corioliseffekten), bidrar till att skapa vindar och vädermönster som är associerade med stormar.

MSB (2021) beskriver att klimatförändringar med ökande temperaturer och fukthalt i atmosfären är gynnsam för att stormar bildas och kan därmed komma att bli mer frekventa och/eller intensiva. Regionala projektioner är dock mindre säkra på grund av osäkerhet i förändringar hos storskalig atmosfärisk cirkulation och dess interaktion med lokala värmeförhållanden. Överlag finns inga tydliga projektioner för hur vind och stormar kommer att förändras i ett framtida klimat då många klimatmodeller ger motstridiga svar.

Tidigare studier som fokuserar på Skandinavien och Östersjöområdet pekar på färre stormar men en ökad intensitet. Medan senare studier visar att extrema vindar och stormar kan öka lokalt och regionalt, men att det samtidigt är för tidigt att säga om stormar kommer att öka i både styrka och frekvens.

Sammantaget är det således mycket svårt att utvärdera hur stormar kommer att förändras i ett framtida klimat och vilka effekter det får på bebyggelsen. Det sagt kan dock omfattningen av stormars skador öka på grund av flera andra faktorer än deras frekvens och intensitet som exempelvis minskad tjäle och högre vattenhalt i marken som kan minska stabilitet i skogar. Detta kan i sin tur framför allt leda till ökade konsekvenser för samhällets infrastruktur som skadade elledningar eller blockerade vägar.

## 8 Slutsatser

Syftet med denna utredning var att analysera befintlig bebyggelse i Sverige utifrån dess utsatthet för naturhändelserna (klimatriskerna) erosion, ras, skred samt översvämning utmed hav, sjöar och vattendrag. Utredningens ursprungliga målsättning var att genom dennas analys kunna besvara följande frågor:

1. Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden?
2. Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden?
3. Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden?
4. Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs?
5. I vilken mån överprövas/stoppas detaljplaner med hänsyn till klimatrelaterade risker?

Utifrån de resonemang kring vilka slutsatser man kan dra kring byggnaders utsatthet eller inte utifrån det underlag som utredningens analys baseras på, så är Swecos slutsats att denna utredning har analyserat överlappning av befintlig bebyggelse i Sverige i förhållande till utpekade riskutsatta områden för naturhändelser (klimatrisker). Dessa inkluderar erosion, ras, skred samt översvämning utmed hav, sjöar och vattendrag.

Det är utifrån dessa premisser som följande slutsatser ska tolkas när utredningens ursprungliga frågeställningar besvaras.

Valet av utsläppsscenario och motsvarande percentil inom osäkerhetsintervallet kommer i slutändan att påverkas av riskbenägenheten hos de beslutsfattare som är involverade. I detta uppdrag har framtida klimatscenario utgått från RCP8,5 och ett konfidensintervall som motsvaras av 17:e respektive 83:e percentilen.

Nedan är slutsatserna beskrivna utifrån respektive frågeställning som ska besvaras.

*Hur stort är nuvarande fastighetsbestånd inom riskutsatta områden?*

Av de knappt 8,8 miljoner byggnader som finns registrerade i Sverige i Lantmäteriets register så identifierades för nutida respektive framtida scenario att drygt 0,946 (eller ca 11 %) respektive 1,1 miljoner (eller ca 13 %) av dessa byggnader återfinns inom områden som i nationella karteringar pekas ut som riskområden för en eller flera av klimatriskerna erosion, ras, skred eller översvämningar utmed hav, sjöar eller vattendrag.

Totalt analyserades 17 672 km väg och 12 527 km järnväg, och av dessa var totalt 2 500 km väg respektive 1 950 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde för nutida scenario. För framtida scenario är 2 648 km väg respektive 2 161 km järnväg belägna inom någon typ av riskområde. Analysen visar därmed att cirka 14% av de analyserade vägsträckorna och ungefär 16% av järnvägssträckorna befinner sig inom någon typ av riskområde idag och i framtiden kommer procentandelen öka med en procent för både väg och järnväg.

*Hur ofta medges undantag från strandskyddsbestämmelserna samt upphävs strandskydd i riskutsatta områden?*

Utredningen har inte kunnat identifiera någon nationell eller regional sammanställning av antalet godkända undantag från strandskyddsbestämmelserna och dess eventuella trender över tid.

Vid analysen av byggnader inom områden där strandskyddet har upphävts, visar resultatet att 27% respektive 31% för scenarierna nutid respektive framtid befinner sig inom riskområde för någon typ av risk. I jämförelse ligger 25% (scenario nutid) av byggnaderna inom strandskyddszoner också inom någon typ av riskområde. För scenario framtid kommer andelen öka till 28%. För byggnader inom LIS-områden som också ligger inom någon typ av riskområde är andelen 24% för scenario nutid respektive 29% för scenario framtid.

*Hur ofta medges ny byggnation utifrån befintliga/äldre respektive nya detaljplaner i riskutsatta områden?*

Totalt ligger 4 574 532 byggnader inom detaljplanelagt område och av dessa ligger 446 784 respektive 559 895 byggnader, för scenarierna nutid respektive framtid, inom någon typ av riskområde.

*Hur ofta väljer kommunerna att be SGI (Statens geotekniska institut) göra bedömningar av detaljplanerna om ytterligare geotekniska bedömningar behövs?*

Under perioden 2014–2021 gjordes sammanställningen av ärenden på ett likartat sätt, år 2022 och 2023 ändrade SGI sitt arbetssätt.

Oberoende av hur statistiken har tagits framgår det tydligt att Västra Götaland vars kommuner efterfrågar och får mest stöd från SGI i geotekniska planfrågor. Övriga län som ligger i toppen över flest ärenden eller yttranden är Hallands, Södermanlands och Stockholms län. Län med lägst antal kommunala ärenden/yttranden är Blekinge, Gotland, Kalmar, Västmanland, och Örebro.

En sak som statistiken inte förtäljer är om SGI hinner med att stötta kommunerna i den utsträckning som de efterfrågar eller om det varje år finns

kommuner som inte får stöttning från SGI fast de så efterfrågar på grund av resursbrist.

*I vilken mån överprövas/stoppas detaljplaner med hänsyn till klimatrelaterade risker?*

Frågeställningen har inte kunnat besvaras på grund av att tillgänglig statistik inte fångar upp frågeställningen på ett entydigt sätt i den information som landets länsstyrelser rapporterar in till Boverket.

Nedan presenteras ytterligare slutsatser från analysen.

#### *Kombinerande risker*

De kombinerade riskerna, även kända som sammansatta eller multipla risker, refererar till situationer där två eller fler potentiella risker förekommer samtidigt eller sekventiellt och påverkar samma geografiska område. Detta kan leda till förstärkta eller nya risker på grund av interaktionen mellan de individuella riskerna. När fler än en klimatrisk behöver hanteras inom ett och samma område blir genomförandet av åtgärder mer komplext.

I nuvarande klimat visar analysen att upp emot 138 000 byggnader ligger inom områden där minst två olika klimatrisker överlappar varandra. Med stigande havsnivåer kommer detta antal att öka. Analysen visar att antalet byggnader år 2150 som ligger inom områden med minst två överlappande klimatrisker då uppgår till knappt 168 000. Denna analys förutsätter att inga nya byggnader uppförs inom utpekade riskområden.

#### *Osäkerheter kring underlag*

Det kommer alltid finnas en naturlig variation (osäkerhet) kopplad till klimatrisker som inte går att reducera med större mängder data. Givet underlagets (översiktliga/nationella) karaktär bedöms dock merparten av dessa osäkerheter vara kopplade till bristande kunskap som kan reduceras, till exempel genom insamling av mer data (utredningar) eller utveckling av beräkningsmodeller. Det finns således ett mycket stort behov av att reducera dessa osäkerheter (kunskapsluckor) för att analyser kopplade till utvärderade klimatrisker ska kunna genomföras på ett adekvat sätt. Framför allt utpekade riskområden för ras och skred är mycket konservativa och ger ingen möjlighet till att utvärdera objekts faktiska utsatthet inom dessa områden.

Ett antal felaktigheter (systematiska fel) har identifierats i underlaget kopplat till höga flöden i vattendrag. Detta uppvisas genom att ett 100-årsflöde är större än för BHF nära vattendragens mynning i havet, dels att utbredningen för ett 100-årsflöde är större än för BHF längs vissa vattendrag. Olika antaganden har gjort gällande påverkande effekter som exempelvis havsnivåer, klimatfaktor, påverkan på styrande infrastruktur etc. Detta gör att det blir svårt att jämföra resultaten mellan olika flöden och karteringar då risken är överhängande att man jämför "äpplen och päron".

### Förslag på fortsatt arbete

- Nationella underlag:
  - Underlag som tas fram nationellt ska vara på den geografiska nivån att det motsvarar den detaljnivå och den återkomsttid/sällanhändelse som krävs för att kommunerna ska kunna besvara de utredningskrav som ställs på dem i rådande lagstiftning med avseende på hantering av klimatanpassning och klimatrisker.
  - Säkerställande av enhetlig kvalitet och detaljnivå på underlagen/karteringarna för olika delar av landet.
  - Förbättra befintligt underlag till exempel genom insamling av mer data (utredningar).
  - Utveckling av beräkningsmodeller och ta fram nya karteringsunderlag i enlighet med det specifika användningsområdet och den detaljeringsgrad som krävs för ändamålet.
  - För att få en motsvarande bild av vilka objekt som faktiskt är riskutsatta för ras och skred (idag och i framtiden), likt översvämning och erosion, kommer det krävas omfattande utredningar på regional nivå. Idag finns det kartunderlag för sannolikhet kombinerat med konsekvenser av skred för Göta älv, Norsälven, Sävån och Ångermanälven.
  
- Länsstyrelsen sätt att rapportera orsak till överprövande av detaljplaner till Boverket behöver justeras så att det matchar gällande lagkrav i PBL med avseende på klimatrelaterade risker.
  
- Komplettera denna typ av sammanställande utredning med riskbilden med avseende på översvämningssrisk i samband med kraftig nederbörd (skyfall) för att få en mer rättvisande bild av landets befintliga bebyggelses exponering för de klimatrelaterade risker som anges i PBL (3 kap. 5§).
  
- I samband med analysen har det identifierats att ett inte oansenligt antal byggnader som pekats ut som klimatriskutsatta ligger utanför detaljplanlagt område. Här återfinns också en hel del byggnader med samhällsfunktioner varför utredningen ställer sig frågan om underlaget med detaljplaner som analysen utgår ifrån är komplett. Om så är fallet innebär det att det finns en risk att ett stort antal byggnader med viktiga samhällsfunktioner uppförts utan att det säkerställts att marken är lämplig för ändamålet i enlighet med rådande lagstiftning. Detta är någonting som bör utredas mer i detalj, men som ligger utanför denna utrednings ramar.

- För att underlätta för beslutsfattare kring vilka nivåer som de bör utgå ifrån kan eventuellt innefatta mer realistiska utsläppsscenarier men högre percentiler som till exempel P99 för SSP2-4.5 eller P95 för SSP3-7.0.
- Utifrån ett samhällsperspektiv kan det anses vara orimligt att samhällsplanering utgår utifrån beräknat högsta flöde (BHF) då scenariot är framtaget med tanke på dammsäkerhet och de extrema risker som ett dammhaveri kan innebära. En mer rimlig återkomsttid att beakta för denna typ av samhällsplanering vore exempelvis 500 år, 1000 år eller motsvarande beroende på vad konsekvenserna faktiskt blir för samhället.

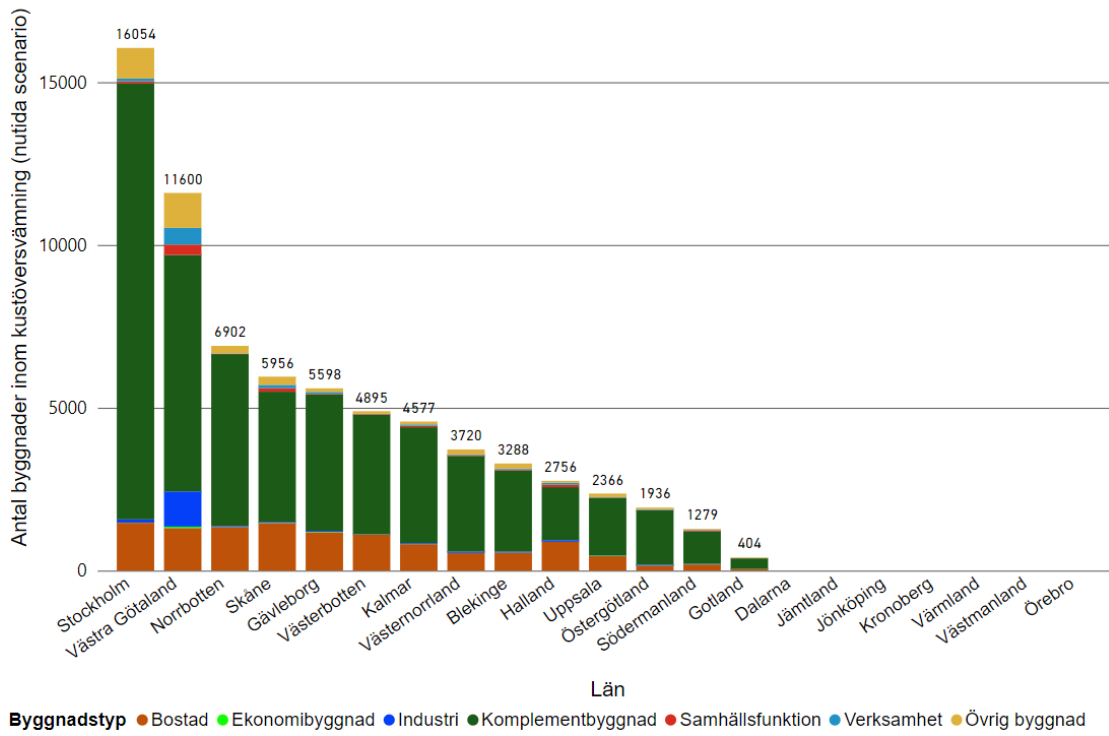
## 9 Referenser

- Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, 253, 1-13.
- Boverket. (2018). *Tillsynsvägledning avseende översvämningsrisker*.
- Boverket. (den 27 01 2021). *Krav på bygglovsbefriade åtgärder*. Hämtat från Boverket PBL Kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/anmalningsplikt/bygglovsbefriade-atgarder/krav/>
- Boverket. (den 16 02 2022). *Landsbyggsutveckling i strandnära lägen*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/samplaneras-sverige/planeringsfragor/strandskydd/landsbyggsutveckling-i-strandnara-lagen/>
- Hallin, C., Almström, B., Hanson, H., Larson, M., & Persson, O. (2017). Sandbehov för att motverka stranderosion utmed Skånes sydkust under perioden 2017 – 2100. *Journal of Water Management and Research*, 73(November), 77-84.
- Hausfather, Z., & Peters, G. P. (2020). Emissions – the 'business as usual' story is misleading. *Nature*, 577, 618-620 doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00177-3>.
- ISO. (2018). *Riskhantering - Vägledning (ISO 31000:2018, IDT)*.
- ISO/IEC. (2024). *Artificial intelligence — Functional safety and AI systems (ISO/IEC TR 5469:2024)*.
- Lantmäteriet. (2022). *Topografi 10 Nedladdning, vektor*. Hämtat från [lantmateriet.se](https://www.lantmateriet.se): [https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/topografi\\_10\\_nedladdning\\_vektor.pdf](https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/topografi_10_nedladdning_vektor.pdf)
- Lantmäteriet. (2023). *Markhöjdmodell Nedladdning, grid 1+*. Hämtat från [lantmateriet.se](https://www.lantmateriet.se): [https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/hojddata/mhm1\\_plus.pdf](https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/hojddata/mhm1_plus.pdf)
- Länsstyrelsen. (2011). *Stigande vatten - en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*. Länsstyrelsen i Västra Götalands län & Länsstyrelsen i Värmlands län.
- MSB . (2024-05-17). *Översyn av områden med betydande översvämningsrisk, cykel 3 : enligt förordning (2009:956) om översvämningsrisker*. -: MSB. Hämtat från Översyn av områden med betydande översvämningsrisk, cykel 3 : enligt förordning (2009:956) om översvämningsrisker: <https://www.msb.se/sv/publikationer/oversyn-av-omraden-med-betydande-oversvamningsrisk-cykel-3--enligt-forordning-2009956-om-oversvamningsrisker/>
- MSB. (2014). *Vägledning för översvämningskartering av vattendrag : fakta, inspirerande exempel och tips för en bra beställning*.
- MSB. (2021). *Risker i ett klimatanpassat Sverige - Naturolyckor*. Myndigheten för Samhällskydd och Beredskap.
- MSB. (2022). *Översvämningskartering utmed Mörrumsån*.
- MSB. (2023). *Klimatförändringarnas effekter på förekomsten av naturolyckor*. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/30538.pdf>
- MSB. (2023). *Lista med viktiga samhällsfunktioner - Utgångspunkt för att stärka samhällets beredskap*. MSB.

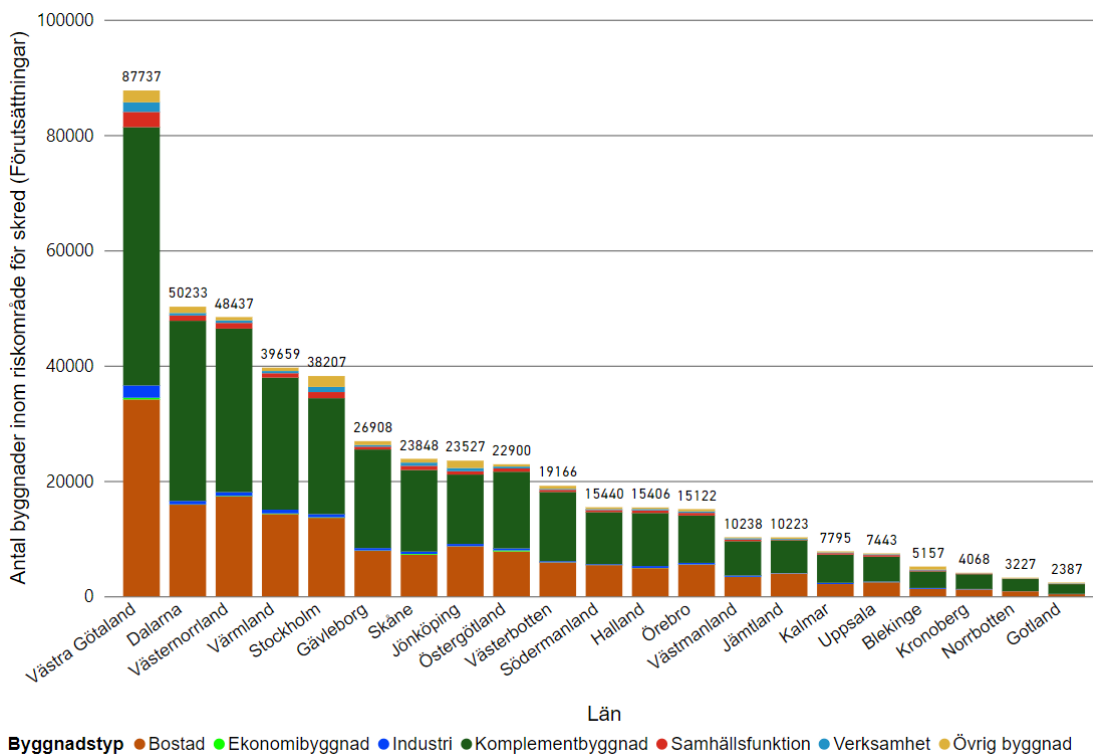


- MSB. (den 27 03 2024). Hämtat från Naturolyckor och klimat: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/>
- PBL Kunskapsbanken. (den 11 05 2023). *Plan- och bygglagstiftningens utveckling*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/lag--ratt/plan--och-bygglagsstiftningens-utveckling/>
- Persson, K. M., Nyberg, J., Ising, J., & Rodhe, L. (2016). *Skånes känsliga stränder – erosionsförhållanden och geologi för samhällsplanering, 2016:17*.
- SGL. (2022). *Framtida kostnader till följd av ras, skred och erosion – fördjupning av klimateffekter*.
- SGL. (2022). *Kartläggning av roller och ansvar för*. SGL. Linköping: SGL. Hämtat från <https://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1722405/FULLTEXT01.pdf> den 20 05 2024
- SGU. (2020). *Översikt stranderosion Sverige*. Hämtat från [sgu.se: https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/stranderosion/oversikt-stranderosion-sverige/](https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/stranderosion/oversikt-stranderosion-sverige/) den 05 12 2021
- Skogsstyrelsen, S. &. (2022). *Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar*. Skogsstyrelsen.
- Sköld Gustafsson, V., Hjerpe, M., Wiréhn, L., & Andersson Granberg, T. (2021). *Multipla naturhändelser i Sverige*. Linköpings universitet.
- SMHI. (2022). *Beräkning av extremnivåer - höga havsvattenstånd*. SMHI.
- SMHI. (januari 2024). *Framtidens medelvattenstånd*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>
- Svensk Energi, S. K. (2007). *Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar*.
- Sweco. (2022). *Kustpiloten - Metodutveckling och pilotprojekt för översvämningskartering i kustmiljö*.
- Sweco. (2022). *Pilotstudie Kustöversvämning - Metodutveckling och pilotprojekt för översvämningskartering i kustmiljö*. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/30635.pdf>

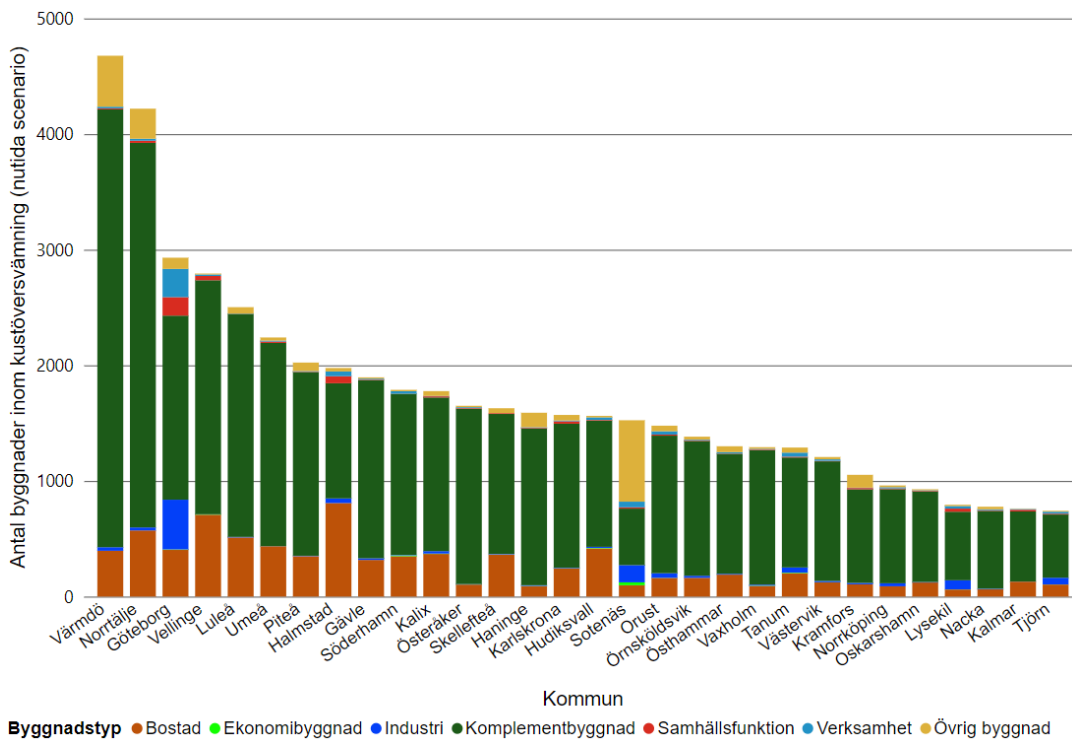
# 10 Bilaga 1



Figur 28. Figur 11 i huvudrapporten.



Figur 29. Figur 15 i huvudrapporten.



Figur 30. Figur 17 i huvudrapporten.

Tabell 40. Fördelning av byggnader som är utsatta för de olika typer av risker, kategoriserade efter det decennium de vunnit laga kraft. En större version av tabellen kan ses i Bilaga 1.

Detaljplan decennium	Kustöversvämmning, 200-årsbändelse Referensperiod 1995-2014	Kustöversvämmning, 200-årsbändelse enligt RCP8.5 Till slutet av år 2150	Sjöar och vattendrag, Q100	Sjöar och vattendrag, BHF	Skred (SGU)*	Skred (SG/MSB)*	Erosion	Ras
Saknar årtal	0	0	0	0	12	0	0	0
1800	1	16	3	8	11	51	0	0
1810	0	1	0	0	1	0	0	0
1860	9	66	4	5	50	191	5	15
1870	1	27	6	9	50	155	14	51
1880	2	32	12	40	43	153	3	6
1890	3	4	0	0	38	142	0	0
1900	49	441	10	256	186	167	128	28
1910	99	888	55	204	382	1098	61	688
1920	227	1314	130	920	1799	7106	262	414
1930	532	3143	1038	2488	3466	17 435	450	1764
1940	1516	9781	1046	6673	11 541	37 046	4040	5530
1950	2712	11 829	1845	10 437	20 589	65 362	4145	8917
1960	4751	28 309	4462	19 145	41 487	141 044	6535	20 705
1970	4994	26 618	4605	21 081	44 930	164 698	9513	24 032
1980	4918	39 214	4251	17 477	30 970	86 389	11 829	14 565
1990	3394	21 265	2775	10 542	20 687	46 196	7011	11 079
2000	3921	19 064	2315	12 111	20 751	46 590	6883	13 114
2010	2505	14 778	2628	9285	14 735	33 215	4130	8007
2020**	355	1023	214	822	1262	4014	179	859
<b>Totalt</b>	<b>29 989</b>	<b>177 813</b>	<b>25 399</b>	<b>111 503</b>	<b>212 990</b>	<b>651 052</b>	<b>55 188</b>	<b>109 774</b>

Tabell 41. Redovisar hur många byggnader som ligger inom detaljplan inom respektive län.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Stockholm	312514	195	6232	334303	11936	6637	33437	705254
Skåne	248752	552	9460	387194	11866	7000	10004	674828
Västra Götaland	282906	476	11647	300934	13506	8450	18451	636370
Halland	85013	69	3031	145022	3550	1954	2991	241630
Östergötland	79143	184	2608	112151	4032	2558	2623	203299
Jönköping	70962	68	4251	92139	4238	2653	15711	190022
Södermanland	60426	116	1669	99554	2393	1341	4328	169827
Kalmar	63218	68	2865	94036	3182	1946	1541	166856
Gävleborg	50990	89	1742	102430	2971	2039	6411	166672
Dalarna	61722	84	2299	89520	2886	2269	3345	162125
Norrbottn	56745	207	2641	83728	3560	1769	5282	153932
Västerbotten	53588	139	2237	79974	2788	1637	3421	143784
Örebro	53976	89	2007	71275	2916	1586	6926	138775
Uppsala	58010	171	1639	71803	2410	1439	2243	137715
Värmland	53883	64	2334	73470	2994	1688	1936	136369
Västmanland	50013	28	1831	69406	2063	1248	2962	127551
Kronoberg	39619	156	1830	74734	2447	1343	729	120858
Västernorrland	43660	102	1656	51103	2145	1467	834	100967
Blekinge	33758	51	830	50900	1298	931	7923	95691
Jämtland	35053	47	996	32922	1467	1273	1046	72804
Gotland	12233	5	253	14572	583	1100	457	29203
<b>Totalt</b>	<b>1806184</b>	<b>2960</b>	<b>64058</b>	<b>2431170</b>	<b>85231</b>	<b>52328</b>	<b>132601</b>	<b>4574532</b>

Tabell 42. Antal byggnader inom någon typ av risk och samtidigt inom detaljplan fördelat på byggnadstyp. Scenario nutid och beskrivning av nutida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Västra Götaland	29712	82	2991	33262	2697	2194	2543	73481
Stockholm	20017	22	783	24997	1324	1015	2153	50311
Skåne	15904	35	481	28732	916	817	883	47768
Jönköping	16736	11	624	20267	876	835	2054	41403
Dalarna	12399	12	606	17305	812	661	956	32751
Värmland	10603	31	998	13304	901	605	453	26895
Västernorrland	8881	20	449	11137	658	381	254	21780
Halland	7592	12	384	11251	501	343	319	20402
Jämtland	9538	10	89	6410	194	318	211	16770
Östergötland	6039	18	440	8789	508	391	243	16428
Örebro	6197	10	447	6945	619	418	930	15566
Gävleborg	3956	24	389	8861	400	385	859	14874
Norrbottnen	3764	22	210	7102	258	172	769	12297
Södermanland	3929	8	173	6555	309	222	282	11478
Västerbotten	3444	16	220	6454	351	224	399	11108
Västmanland	3003	5	365	4980	303	257	274	9187
Kalmar	1910	6	366	4204	272	188	185	7131
Uppsala	2180	10	257	3020	353	293	214	6327
Blekinge	1446	3	131	2950	154	170	488	5342
Kronoberg	1063	3	125	2553	135	63	45	3987
Gotland	457		35	743	57	158	48	1498
<b>Totalt</b>	<b>168770</b>	<b>360</b>	<b>10563</b>	<b>229821</b>	<b>12598</b>	<b>10110</b>	<b>14562</b>	<b>446784</b>

Tabell 43. Antal byggnader inom någon typ av risk och samtidigt inom detaljplan fördelat på byggnadstyp. Scenario framtid och beskrivning av framtida scenario återfinns i avsnitt 4.9.

Länsnamn	Bostad	Ekonomi byggnad	Industri	Komplement byggnad	Samhälls funktion	Verksamhet	Övrig byggnad	Totalt
Skåne	34167	79	1553	64274	1936	1701	1531	105241
Västra Götaland	33835	110	3654	38761	3068	2728	3036	85192
Stockholm	21622	23	831	28511	1416	1084	2435	55922
Jönköping	16736	11	624	20267	876	835	2054	41403
Dalarna	12399	12	606	17305	812	661	956	32751
Halland	11101	19	584	17257	699	512	632	30804
Värmland	10603	31	998	13304	901	605	453	26895
Västernorrland	8993	20	462	11405	665	389	256	22190
Kalmar	5832	11	597	10622	533	396	362	18353
Östergötland	6306	19	538	9646	562	534	265	17870
Jämtland	9538	10	89	6410	194	318	211	16770
Gävleborg	4392	25	453	10131	426	418	874	16719
Örebro	6197	10	447	6945	619	418	930	15566
Norrboten	4215	22	226	8270	272	179	914	14098
Södermanland	4643	12	199	7698	356	239	442	13589
Västerbotten	3836	16	230	7349	358	226	429	12444
Blekinge	3312	11	215	5898	233	282	866	10817
Västmanland	3003	5	365	4980	303	257	274	9187
Uppsala	2490	14	289	3440	360	301	229	7123
Kronoberg	1064	3	125	2558	135	63	45	3993
Gotland	1075		52	1464	72	242	63	2968
<b>Totalt</b>	<b>205359</b>	<b>463</b>	<b>13137</b>	<b>296495</b>	<b>14796</b>	<b>12388</b>	<b>17257</b>	<b>559895</b>

Tabell 44. Resultat för antalet byggnader inom detaljplan som ligger inom respektive klimatrisk.

Länsnamn	Kustöversvämning (nutida scenario)	Kustöversvämning (framtida scenario)	Översvämning Q100	Översvämning BHF	Skred (Förutsättningar)	Skred (Riksoversikt)	Erosion	Ras och slamströmmar
Blekinge	1106	8056	449	794	3127	2111	871	583
Dalarna	0	0	1437	10585	16088	51111	2219	9752
Gotland	88	2260	0	0	664	0	506	383
Gävleborg	1392	3714	1354	6840	7620	20142	1434	915
Halland	2420	18709	1088	2596	8047	28913	8595	1683
Jämtland	0	0	210	1125	3171	1315	536	13550
Jönköping	0	0	810	7666	14864	5032	2488	24086
Kalmar	1989	14618	174	1577	3216	1952	984	440
Kronoberg	0	0	655	2216	2095	1050	750	153
Norrbottnen	1842	3953	1668	7242	833	26154	894	3064
Skåne	4972	80707	4858	8889	15822	885	23281	2894
Stockholm	4866	12406	519	5763	23967	58575	1307	20322
Södermanland	685	3247	949	2817	7429	9837	1258	1407
Uppsala	773	1842	956	3068	3017	32791	516	423
Värmland	0	0	4253	16268	12282	78112	1500	1640
Västerbotten	1007	2533	758	2494	7276	38691	1063	918
Västernorrland	765	1547	244	1088	15343	58364	528	7976
Västmanland	0	0	417	4664	5489	9590	907	315
Västra Götaland	7417	21757	3123	14091	45070	175930	3052	15151
Örebro	0	0	638	8726	6957	20949	1205	702
Östergötland	667	2464	839	2994	10613	29548	1294	3417
<b>Totalt</b>	<b>29989</b>	<b>177813</b>	<b>25399</b>	<b>111503</b>	<b>212990</b>	<b>651052</b>	<b>55188</b>	<b>109774</b>



Tabell 45. Antal byggnader inom ett riskområde fördelat på detaljplanens decennium, per län.  
Scenario nutid och beskrivs i avsnitt 4.9.

Länsnamn	1800	1810	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt
Västra Götaland	5		49	45	22	39	21	167	557	2053	4384	7252	14922	12853	10165	7521	7561	5499	366	73481
Stockholm			4	29	5		12	399	514	1824	2945	3559	8252	6714	6563	6031	7318	5331	811	50311
Skåne		1			10		157	20	71	476	4386	2124	7227	10499	9946	4782	4665	3299	93	47756
Jönköping							32	508	483	270	2908	5322	10028	8467	5293	2645	2777	2354	316	41403
Dalarna									128	133	1197	2591	6119	9983	4879	2961	2827	1606	327	32751
Värmland									198	1019	1769	3110	4985	5875	4404	1726	2004	1531	274	26895
Västernorrland			15		2		79	193	193	221	929	2090	5856	7580	1730	1770	797	435	83	21780
Halland										38	617	2484	2272	2975	4584	3318	2877	1234	3	20402
Jämtland										207	201	608	1809	3471	2738	1707	3905	2058	66	16770
Östergötland	13						3	44	5	300	1105	1616	3840	2583	1929	1978	1797	1137	78	16428
Örebro					23		227	13	91	149	1715	1681	3231	2393	1440	1363	1860	1328	52	15566
Gävleborg								10	87	57	563	1045	1885	3356	3642	1414	1563	1143	109	14874
Norrbottn									1	11	181	1267	1748	3673	1742	1459	1465	696	54	12297
Södermanland				19					229	133	166	883	1713	2417	1673	1322	1623	1216	84	11478
Västerbotten					1				8	34	341	1259	2171	2006	2350	1211	919	744	64	11108
Västmanland								4	72	46	307	593	1455	3107	1704	494	673	688	44	9187
Kalmar							53	3	203	137	463	1139	1052	1038	874	780	770	539	80	7131
Uppsala					15				31	404	140	268	1103	696	831	600	1632	578	29	6327
Blekinge							32		103	52	338	742	1145	979	734	254	287	669	7	5342
Kronoberg								5		90	149	361	607	773	468	495	831	204	4	3987
Gotland				16						31	228	82	366	241	99	82	60	293		1498
<b>Totalt</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>68</b>	<b>109</b>	<b>78</b>	<b>39</b>	<b>537</b>	<b>1252</b>	<b>2974</b>	<b>7685</b>	<b>25032</b>	<b>40076</b>	<b>81786</b>	<b>91679</b>	<b>67788</b>	<b>43913</b>	<b>48211</b>	<b>32582</b>	<b>2944</b>	<b>446772</b>

Tabell 46. Antal byggnader inom ett riskområde fördelat på detaljplanens decennium, per län.  
Scenario framtid och beskrivs i avsnitt 4.9.

Länsnamn	1800	1810	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt
Skåne		1		11	19		286	244	470	1742	8063	5227	15472	19997	28384	10498	8705	5887	223	105229
Västra Götaland	17		89	47	37	40	28	173	567	2411	4980	8240	17467	14420	12169	8881	8969	6214	443	85192
Stockholm			4	29	5		12	445	563	1976	3258	4177	9537	7769	6967	6242	7948	6060	930	55922
Jönköping							32	508	483	270	2908	5322	10028	8467	5293	2645	2777	2354	316	41403
Dalarna									128	133	1197	2591	6119	9983	4879	2961	2827	1606	327	32751
Halland								15	3	155	880	3007	3162	4283	6470	5909	4453	2461	6	30804
Värmland									198	1019	1769	3110	4985	5875	4404	1726	2004	1531	274	26895
Västernorrland			15		2			83	200	221	935	2152	5952	7625	1799	1813	840	468	85	22190
Kalmar							97	439	371	436	1437	1792	2562	2277	2503	2524	1655	2048	212	18353
Östergötland	13						3	44	5	319	1158	1712	4286	2639	2250	2179	1958	1220	84	17870
Jämtland										207	201	608	1809	3471	2738	1707	3905	2058	66	16770
Gävleborg								10	87	57	564	1052	2265	3713	4141	1705	1660	1345	120	16719
Örebro					23		227	13	91	149	1715	1881	3231	2393	1440	1363	1860	1328	52	15566
Norrbottnen									1	11	183	1302	2030	4302	2053	1889	1661	809	57	14098
Södermanland				19					259	133	166	905	2398	2464	1918	1530	2076	1632	89	13589
Västerbotten					1				8	34	360	1301	2407	2254	2755	1299	1025	899	101	12444
Blekinge							113	4	211	77	568	1385	2971	1845	1204	462	699	1249	29	10817
Västmanland								4	72	46	307	593	1455	3107	1704	494	673	688	44	9187
Uppsala					15				79	413	140	325	1334	841	858	645	1767	676	30	7123
Kronoberg								5		90	149	361	607	773	469	496	835	204	4	3993
Gotland										121	280	172	710	583	224	264	249	349		2968
<b>Totalt</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>108</b>	<b>122</b>	<b>102</b>	<b>40</b>	<b>798</b>	<b>1987</b>	<b>3796</b>	<b>10020</b>	<b>31218</b>	<b>47015</b>	<b>100787</b>	<b>109081</b>	<b>94622</b>	<b>57032</b>	<b>58546</b>	<b>41086</b>	<b>3492</b>	<b>559883</b>

Tabell 47. Antal byggnader inom någon typ av riskområde per decennium och kommun. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen. Scenario nutid och beskrivs i avsnitt 4.9.

Kommunnamn	1800	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt
Jönköping						32	414	71	179	2339	3693	6823	5094	2794	1114	1631	1087	155	25426
Göteborg		49	45	22	39	3	92	209	1082	1388	1148	2884	3082	864	2016	1707	805	113	15548
Karlstad								69	1019	970	1873	2569	2789	1797	598	1012	526	112	13334
Örebro				23		227		62	145	1509	833	1587	959	510	766	1434	571	21	8647
Halmstad										218	872	509	1440	2110	1552	617	237	1	7556
Åre								57	7	10	736	875	2000	847	1505	687	28	28	6752
Härjedalen								8		88	477	1866	457	541	1837	1114	16	16	6404
Örnsköldsvik									204	282	1597	2767	386	180	335	109	23	23	5883
Norrköping	13					3	28		13	456	683	1708	974	473	531	619	242	4	5747
Sollefteå								4	108	207	814	1280	1848	517	687	51	32	29	5577
Malung-Sälen										12	70	1579	870	997	625	756	515	55	5479
Nacka							220	201	288	395	89	280	481	625	466	1252	772	369	5438
Botkyrka							8		72	39	42	926	1379	775	1263	437	324	159	5424
Trelleborg										1708	203	356	1580	1085	405	22	14		5373
Stockholm		4	29	5			98	138	683	477	370	1001	530	489	431	630	345	34	5264
Vellinge										27		478	1945	1844	664	125	143		5226
Ängelholm									6	694	139	462	1445	596	184	260	1341	1	5128
Habo											37	1015	1545	1094	551	364	488	6	5100
Kristianstad						3	1		22	90	291	1699	402	1571	255	326	75	1	4746
Höganäs										674	131	424	1241	299	607	942	134		4452
Falkenberg									19	57	494	606	687	619	614	942	227		4265
Gävle							7	35		26	47	360	710	1623	547	352	262	47	4016
Sundsvall		15		2			1	187	113	407	246	737	1116	378	350	225	121	2	3900
Heisingborg									139	592	139	434	376	1145	597	243	180	3	3848
Uddevalla	5						75	11	33	439	774	512	551	404	361	344	201	12	3722
Södertälje						12		51	9	38	106	1075	365	500	463	463	521	2	3605
Skellefteå								8	33	58	248	1000	616	900	313	196	103	23	3498
Möndal								45	16	83	190	808	512	897	423	229	242	15	3460
Laholm									189	310	323	358	1066	268	316	209	40		3437
Gagnef										318	1166	1066							3383

Tabell 48. Antal byggnader inom någon typ av riskområde per decennium och kommun. Topp-30 kommuner redovisas i tabellen. Scenario framtid och beskrivs i avsnitt 4.9

Kommunnamn	1800	1810	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	Totalt
Vellinge							30					3890	5979	11519	2998	652	761	7	25836	
Jönköping							32	414	71	179	2339	3693	6823	5094	2794	1114	1631	1087	155	25426
Göteborg			89	47	37	40	10	95	213	1276	1566	1625	3802	3550	1324	2363	2038	980	188	19243
Kristianstad					19		3	212	118	296	1643	1561	2666	2211	5600	1910	1324	350	30	17943
Karlstad									69	1019	970	1873	2569	2789	1797	598	1012	526	112	13334
Halmstad										60	386	1159	701	1570	2750	2927	998	404	4	10959
Malmö		1					9		93	515	772	743	1530	1587	1267	677	1234	571	6	9005
Trelleborg									177	21	2021	319	980	2231	2350	572	43	69	1	8784
Örebro					23		227		62	145	1509	833	1587	959	510	766	1434	571	21	8647
Hoganas								6		38	1245	591	763	1372	798	1203	1378	421		7815
Norrköping	13						3	28		31	509	745	2111	1008	768	646	742	305	5	6914
Åre										57	7	10	736	875	2000	847	1505	687	28	6752
Härjedalen										8	88	477	1866	457	541	1837	1114	16		6404
Ängelholm										6	721	149	556	1467	630	185	316	1975	1	6006
Ömsköldsvik											210	285	1617	2790	398	182	349	115	23	5969
Falkenberg										19	58	497	636	1041	856	996	1345	474		5922
Nacka								263	232	303	426	96	308	498	633	481	1367	779	399	5785
Sollefteå									4	108	207	814	1280	1848	517	687	51	32	29	5577
Malung-Sälen											12	70	1579	870	997	625	756	515	55	5479
Botkyrka								8		72	39	42	926	1381	776	1271	443	353	159	5470
Gävle								7	35		26	53	675	864	2060	778	426	422	58	5404
Stockholm			4	29	5			98	138	683	477	372	1001	530	502	431	636	353	34	5293
Landskrona								274	23	122	284	618	1207	737	1023	219	479	195	1	5182
Habo												37	1015	1545	1094	551	364	488	6	5100
Varberg									3	53		751	742	374	923	982	884	290		5002
Helsingborg				11					18	172	602	176	747	605	1231	757	303	216	3	4841
Laholm											189	323	495	359	1183	237	898	1068		4752
Kalmar							31			201	889	152	748	296	905	607	407	351	7	4594
Åle										82	6	770	1218	933	318	323	657	214	6	4527
Sundsvall					2			1	187	113	407	299	771	1126	425	379	246	144	4	4119

Tabell 49. Sammanställning av resultatet på regional nivå för kombinerade risker.

**Antal byggnader med riskkombination K1:**

Kustöversvämning nutida scenario, översvämning Q100, ras, skred (förutsättningar...) och erosion

Länsnamn	2	3	4	Totalt
Västra Götaland	9530	1581	202	<b>11313</b>
Dalarna	9122	1811		<b>10933</b>
Skåne	7571	1072	271	<b>8914</b>
Gävleborg	6275	1285	6	<b>7566</b>
Stockholm	6102	136	2	<b>6240</b>
Jönköping	5477	442		<b>5919</b>
Västernorrland	4992	690	115	<b>5797</b>
Värmland	4919	697		<b>5616</b>
Västerbotten	4117	879	270	<b>5266</b>
Östergötland	3698	478	25	<b>4201</b>
Norrbottn	3008	317	9	<b>3334</b>
Jämtland	2809	406		<b>3215</b>
Halland	2432	571	112	<b>3115</b>
Örebro	2606	271		<b>2877</b>
Kalmar	2303	191		<b>2494</b>
Södermanland	1981	248	8	<b>2237</b>
Västmanland	1770	378		<b>2148</b>
Blekinge	1574	245	45	<b>1864</b>
Kronoberg	1510	328		<b>1838</b>
Uppsala	1211	211	30	<b>1452</b>
Gotland	507	34		<b>541</b>
<b>Totalt</b>	<b>83514</b>	<b>12271</b>	<b>1095</b>	<b>96880</b>

**Antal byggnader med riskkombination K5:**

Kustöversvämning framtida scenario, översvämning Q100, ras, skred (förutsättningar...) och erosion

Länsnamn	2	3	4	Totalt
Skåne	22470	3634	401	<b>26505</b>
Västra Götaland	12917	1707	235	<b>14859</b>
Dalarna	9122	1811		<b>10933</b>
Stockholm	10171	169	5	<b>10345</b>
Halland	7762	793	189	<b>8744</b>
Gävleborg	6890	1320	14	<b>8224</b>
Västernorrland	5787	741	169	<b>6697</b>
Jönköping	5477	442		<b>5919</b>
Västerbotten	4415	978	294	<b>5687</b>
Värmland	4919	697		<b>5616</b>
Östergötland	4400	506	32	<b>4938</b>
Kalmar	4321	436		<b>4757</b>
Norrbottn	3441	397	13	<b>3851</b>
Blekinge	3156	445	86	<b>3687</b>
Jämtland	2809	406		<b>3215</b>
Örebro	2606	271		<b>2877</b>
Södermanland	2462	293	14	<b>2769</b>
Gotland	2017	199		<b>2216</b>
Västmanland	1770	378		<b>2148</b>
Kronoberg	1510	328		<b>1838</b>
Uppsala	1409	280	38	<b>1727</b>
<b>Totalt</b>	<b>119831</b>	<b>16231</b>	<b>1490</b>	<b>137552</b>

**Antal byggnader med riskkombination K2:**

Kustöversvämning nutida scenario, översvämning BHF, ras, skred (förutsättningar...) och erosion

Länsnamn	2	3	4	Totalt
Dalarna	11573	4619		<b>16192</b>
Västra Götaland	11170	2486	211	<b>13867</b>
Skåne	7894	1369	264	<b>9527</b>
Värmland	7493	1900		<b>9393</b>
Gävleborg	6943	2397	12	<b>9352</b>
Stockholm	7390	794	3	<b>8187</b>
Jönköping	5967	1107		<b>7074</b>
Västernorrland	5259	1324	120	<b>6703</b>
Västerbotten	4542	1168	281	<b>5991</b>
Östergötland	4414	746	18	<b>5178</b>
Norrbottn	4521	496	13	<b>5030</b>
Jämtland	3022	1021		<b>4043</b>
Örebro	3240	626		<b>3866</b>
Västmanland	2901	823		<b>3724</b>
Halland	2760	736	107	<b>3603</b>
Södermanland	2667	461	5	<b>3133</b>
Kalmar	2268	444		<b>2712</b>
Kronoberg	1665	537		<b>2202</b>
Uppsala	1536	438	102	<b>2076</b>
Blekinge	1626	328	45	<b>1999</b>
Gotland	507	34		<b>541</b>
<b>Totalt</b>	<b>99358</b>	<b>23854</b>	<b>1181</b>	<b>124393</b>

**Antal byggnader med riskkombination K6:**

Kustöversvämning framtida scenario, översvämning BHF, ras, skred (förutsättningar...) och erosion

Länsnamn	2	3	4	Totalt
Skåne	24452	3959	493	<b>28904</b>
Västra Götaland	14554	2674	248	<b>17476</b>
Dalarna	11573	4619		<b>16192</b>
Stockholm	11453	830	8	<b>12291</b>
Gävleborg	7633	2442	26	<b>10101</b>
Halland	8169	1019	213	<b>9401</b>
Värmland	7493	1900		<b>9393</b>
Västernorrland	6014	1389	188	<b>7591</b>
Jönköping	5967	1107		<b>7074</b>
Västerbotten	4853	1229	330	<b>6412</b>
Norrbottn	5259	670	28	<b>5957</b>
Östergötland	5095	784	20	<b>5899</b>
Kalmar	4285	690		<b>4975</b>
Jämtland	3022	1021		<b>4043</b>
Blekinge	3279	579	89	<b>3947</b>
Örebro	3240	626		<b>3866</b>
Västmanland	2901	823		<b>3724</b>
Södermanland	3157	492	14	<b>3663</b>
Uppsala	1712	483	143	<b>2338</b>
Gotland	2017	199		<b>2216</b>
Kronoberg	1665	537		<b>2202</b>
<b>Totalt</b>	<b>137793</b>	<b>28072</b>	<b>1800</b>	<b>167665</b>