

OBS - Uppdaterat kartunderlag!

Flera kartunderlag har uppdaterats efter att denna sårbarhetsanalys utfördes.

Information och länkar för hämtning av uppdaterat GIS-underlag finns sammanställt här:

[Länkar_Planeringsunderlag_klimat.pdf](#)

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhets- analys - naturolyckor



Rapport, år och nr: 2012:7

Rapportnamn: Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys - naturolyckor

Upplaga: Endast publicerad på webben

Utgivare: Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona.

Hemsida: www.lansstyrelsen.se/blekinge

Dnr: 420-2516-11

Kontaktperson: Cecilia Näslund

Layout: SGI

ISSN: 1651-8527

Foto/Omslag: Lars Bengtsson

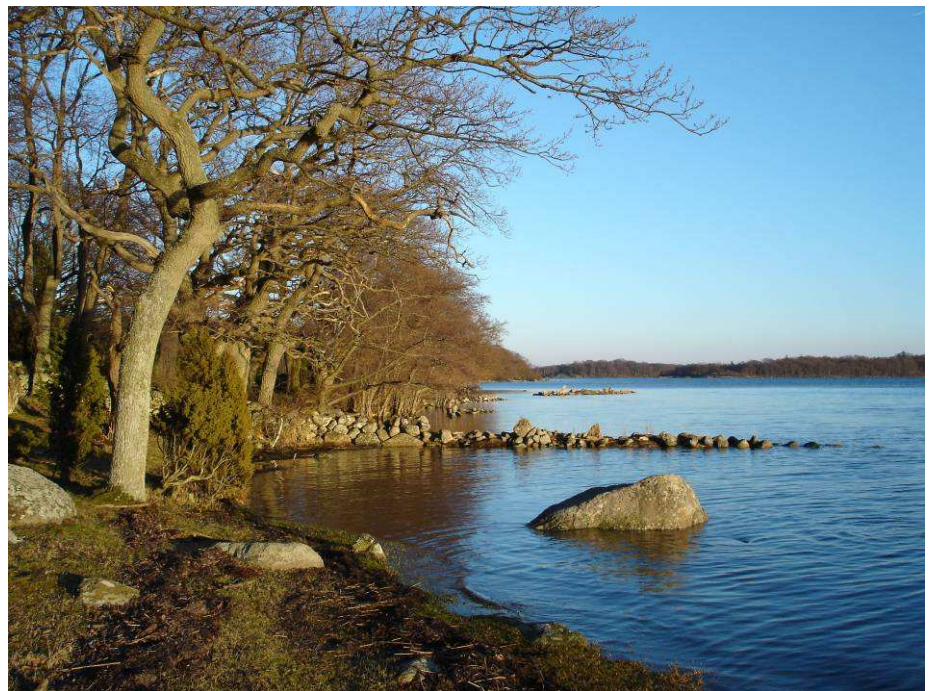
© Länsstyrelsen Blekinge län



LÄNSSTYRELSEN I BLEKINGE LÄN

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhets- analys - naturolyckor



SMHI



Statens geotekniska institut
Olaus Magnus väg 35
581 93 Linköping
Tel. 013-20 18 00
www.swedgeo.se

Datum: 2012-02-15
Uppdragsledare: Linda Blied
Handläggare: Stefan Falemo, Jim Hedfors och Ann-Christine Hågeryd
Granskare: Bengt Rydell
Diariernr: 2.-1109-0614
Uppdragsnr: 14614

Omslag Kvalmsö i Ronneby kommun Foto: Lars Bengtsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	5
1 BAKGRUND OCH SYFTE.....	9
2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR.....	10
2.1 Geografiskt utredningsområde.....	10
2.2 Metod för klimat- och sårbarhetsanalys	10
2.3 Klimat- och sårbarhetsanalys för Blekinge län	10
2.4 Referensperiod.....	11
2.5 Underlagsmaterial.....	11
2.6 Redovisning av resultat.....	11
3 TOPOGRAFISKA OCH GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	12
4 TEMPERATUR OCH NEDERBÖRDSFÖRHÅLLANDEN I DAGENS OCH FRAMTIDA KLIMAT	14
4.1 Temperatur i dagens klimat och enligt klimatscenarier	14
4.2 Nederbörd i dagens klimat och enligt klimatscenarier	14
5 ÖVERSVÄMNINGAR.....	15
5.1 Beskrivning av förutsättningar	15
5.2 Risker för översvämningar i Blekinge län i dagens klimat.....	15
5.3 Översvämningar i framtida klimat	15
6 EROSION VID KUSTER OCH VATTENDRAG	17
6.1 Översiktlig inventering av förutsättningar för erosion	17
6.2 Erosionsförhållanden	18
6.2.1 Kusterosion	18
6.2.2 Erosion längs vattendrag.....	18
6.3 Konsekvenser av klimatförändringar	20
6.3.1 Kusterosion	20
6.3.2 Erosion längs vattendrag.....	20
7 SKRED OCH RAS	22
7.1 Beskrivning av skred och ras, slamströmmar och ravinbildning.....	22
7.2 Förutsättningar för skred och ras.....	23
7.3 Konsekvenser av klimatförändringar	23
8 RISKER FÖR BEBYGGELSE OCH SAMHÄLLSVIKTIG VERKSAMHET	25
8.1 Risker för naturolyckor.....	25
8.2 Bebyggelse.....	26
8.2.1 Stabilitet	26
8.2.2 Översvämning	26
8.2.3 Erosion	26
8.3 Förorenade områden	27
8.3.1 Inventeringsresultat.....	27
8.3.2 Naturolyckors påverkan på föroreningsspridning	28
8.4 Miljöfarlig verksamhet och riskobjekt	28
8.4.1 Bakgrund.....	28
8.4.2 Miljöfarlig verksamhet.....	28
8.4.3 Riskobjekt.....	29
8.5 Vägar och järnvägar.....	29
8.6 Hamnar.....	30
8.7 Flygplatser	30
8.8 Dammar.....	30
8.8.1 Dimensionerande flöden för dammar i framtida klimat	31
8.9 Vattenskyddsområden.....	32
8.9.1 Om vattenskyddsområdena	32
8.9.2 Förutsättningar för naturolyckor samt förorenade områden, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt	33
9 STRATEGIER OCH ÅTGÄRDER FÖR SKYDD MOT NATUROLYCKOR.....	34
9.1 Strategier för markanvändning	34

9.2	Förebyggande åtgärder mot naturolyckor	35
10	REKOMMENDATIONER - KLIMATANPASSNING	36
10.1	Bebyggelse och transportinfrastruktur.....	36
10.2	Förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt.....	36
10.3	Dammar 37	
10.4	Vattenskyddsområden.....	37
11	BEHOV AV KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR	38
11.1	Naturolyckor.....	38
11.1.1	Erosion.....	38
11.1.2	Ras och skred	38
11.1.3	Översvämning	38
11.2	Bebyggelse och samhällsviktig verksamhet.....	39
11.2.1	Bebyggelse och transportinfrastruktur.....	39
11.2.2	Förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt	39
11.2.3	Dammar	39
11.2.4	Vattenskyddsområden.....	39
12	REFERENSER OCH UNDERLAGSMATERIAL.....	40
	BILAGA 1 DIGITAL LEVERANS AV GIS-SKIKT	42
	BILAGA 2 HAMNAR I BLEKINGE.....	43
	BILAGA 3 FLYGPLATSER I BLEKINGE.....	44
	BILAGA 4 KONSEKVENSKLASSADE DAMMAR I BLEKINGE.....	45
	BILAGA 5 POTENTIELLA RISKOMRÅDEN VID FÖRORENADE OMRÅDEN, MILJÖFARLIG VERKSAMHET OCH RISKOBJEKT	46
	BILAGA 6 VATTENSKYDD SOMRÅDEN MED FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR NATUROLYCKOR SAMT FÖRORENADE OMRÅDEN, MILJÖFARLIG VERKSAMHET OCH RISKOBJEKT	52
	BILAGA 7 VÄGAR OCH JÄRNVÄGAR I BLEKINGE SOM KAN PÅVERKAS AV ÖVERSVÄMNING	55
	BILAGA 8 KLIMATANALYS FÖR BLEKINGE LÄN (SMHI RAPPORT NR 2011-63)	

KARTREDOVISNING

SAMMANFATTNING

I samband med arbetet med den regionala klimatanpassningen i Blekinge län har Länsstyrelsen i Blekinge gett Statens geotekniska institut (SGI) i uppdrag att tillsammans med Statens meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) identifiera områden i länet där klimatförändringar kan komma att medföra ökade risker för naturolyckor.

En klimatanalys har utförts för Blekinge län, vilken i sin helhet medföljer denna rapport som en bilaga. Med utgångspunkt från befintliga uppgifter har områden inom länet översiktligt identifierats där det finns förutsättningar för skred, ras, erosion och översvämning som kan medföra skador på bebyggelse och infrastruktur och påverka områden med miljöfarlig verksamhet och förorenad mark.

Utredningen är avsedd att användas som ett underlag för länsstyrelsens regionala klimatanpassningsarbete och vid arbete med kommunernas risk- och sårbarhetsanalyser och fysiska planering. Utredningen är inte avsedd att beskriva behov av och förslag till specifika skydds- och anpassningsåtgärder till följd av potentiella risker för naturolyckor.

Denna utredning är översiktlig och mer detaljerade undersökningar måste genomföras på kommunal nivå för att klargöra behov av åtgärder där det finns risker för naturolyckor.

Geologi och topografi

Blekinge län är Sveriges minsta men rymmer trots det en stor geografisk variation och kan delas in i fyra topografiska delområden: plåtaområdet, det inre dallandskapet, kustlandet och skärgården.

Norra Blekinges plåtaområde är en fortsättning på det småländska urbergsområdet och är beläget på mellan ca 100 och 150 m ö h. Nedanför denna skogsbygd tar det inre dallandskapet vid, präglad av ett kuperat landskap rikt på sjöar och vattendrag som rinner i de många nord-sydgående sprickdalarna. Successivt tunnas moräntäcket ut och berg i dagen blir allt vanligare. Längs med vattendragen förekommer svämsediment.

Närmast kusten ligger kustlandet som ofta är bördig och uppodlad. Områdena med svämsediment breder ut sig men över stora områden är också jordtäcket mycket tunt, liksom det är på öarna i skärgården.

Klimatanalys

Klimatanalysen beskriver dagens förhållanden och tidsperioden fram till år 2100. För att ge en bild av de osäkerheter som råder om framtidens klimat har ett flertal klimat-scenarier utnyttjats.

Klimatberäkningarna visar en successiv ökning av årsmedeltemperaturen med 4-5 °C mot slutet av seklet jämfört med dagens klimat. Temperaturökningen är störst under vinterperioden men framträder under alla årstider.

Årsmedelnederbörden ökar med 15- 25 % till slutet av seklet. Den största ökningen av nederbörden sker under vintern. Det regionala nederbördsmönstret över länet kvarstår.

Vattenföringens variation under året förändras mot högre flöden under höst och vinter men med lägre vårflood. Lågvattenperioden blir längre och med lägre flöden. Det beräk-

nade framtida 100-årsflödet ökar med ca 20 % för exempelvis Mörrumsån, men ökningen är mindre markant för andra vattendrag.

Översvämningar

Översvämningsrisken i Blekinge län beror dels av havsvattenståndet, dels av vattenstånd i sjöar och vattendrag. Översvämningsrisken ökar när vattenståndet i havet är högt samtidigt som det är höga flöden i vattendragen. Tidigare utförda analyser av havsvattenståndet pekar på en höjning av högsta högvatten (HHW) med drygt en meter.

Resultaten från översiktliga karteringar har använts vid analys av risker för samhällsviktiga anläggningar. Vid analysen har valts att redovisa nivån för Beräknat högsta flöde (Bhf) som man i planeringssammanhang ofta används som en "övre gräns".

Framtida översvämningsrisker beror av flödesutvecklingen i vattendragen, bland annat ökad årsmedelvattenföring och ändrad säsongsvariation av flöden.

Erosion vid kuster och vattendrag

Områden med förutsättningar för erosion längs kusten finns i Blekinge län inom samtliga kustkommuner men framförallt inom Sölvesborgs kommun och längs ostkusten i Karlskrona kommun. Stigande havsnivåer innebär att områden som tidigare inte utsatts för erosion kommer att påverkas.

Omfattningen av erosionen vid kusterna beror till stor del av topografiska och geologiska förhållanden i kustområdet. Lokala effekter tillkommer på erosionen till följd av stormar och tillfälliga högvatten eller andra säsongsberoende effekter.

Förutsättningar för erosion längs vattendrag finns utmed sträckor av samtliga av länets större vattendrag Lyckebyån, Nättrabyån, Ronnebyån, Mörrumsån och Holjeån. Klimatscenerierna visar på ökad årsmedelvattenföring under detta sekel. Detta innebär att för större delen av länet kan erosionen längs vattendrag komma att öka.

Skred och ras

I denna utredning redovisas områden i Blekinge län med förutsättningar för skred och ras, dvs. områden där lera, silt eller svämsediment är dominerande jordarter och där markytans lutning överstiger 1:10. Inom Blekinge län hittas dessa områden främst i kustlandskapet och längs med vattendragen. Det bör poängteras att detta endast ger en översiktlig bild över risken för naturolyckor och att detaljerade undersökningar måste utföras för att bedöma risken och konsekvensen av ett eventuellt skred.

Enligt klimatanalyserna kommer nederbörden att öka under det kommande seklet, vilket ökar riskerna för ras och skred inom områden med otillfredsställande stabilitet för dagen förhållanden. Detta innebär att det inom ytterligare områden kan komma att finnas slänter, som inte har erforderlig stabilitet.

Risker för bebyggelse och samhällsviktig verksamhet

Denna utredning har syftat till att översiktligt klargöra vilka områden som kan påverkas av naturolyckor med hänsyn tagen till framtida klimatförändringar. Det finns förutsätt-

ningar för naturolyckor (skred, ras, erosion och översvämningar) på flera platser i länet vid dagens förhållanden och i ökad utsträckning vid klimatförändringar.

Bebyggelse och samhällsviktig verksamhet med förutsättningar för naturolyckor har sammanställts på kartor för olika delar av länet samt för hela länet. Härav framgår att sårbara områden är främst lokaliserade till tätorter vid kuster och längs vattendrag, i huvudsak beroende på förekomst av bebyggelse, infrastruktur och olika typer av verksamhet.

Strategier och åtgärder för skydd mot naturolyckor

Med hänsyn till klimatförändringar bör man tillämpa en strategi som präglas av ökade säkerhetsmarginaler vid långsiktig fysisk planering. Det innebär att säkerställa tillräckligt avstånd i både plan och höjd för att kunna klara en ökad fara för t.ex. översvämning eller erosion.

Det är också viktigt att ge förutsättningar för en flexibel markanvändning, exempelvis genom att ha utrymme och möjlighet att vidta åtgärder för framtida klimatförändringar. Det kan exempelvis innebära att det finns plats för en skyddsvall eller avschaktning av en slänt med otillfredsställande stabilitet.

Det handlar om att utifrån en bedömd riskbild och befintliga värden som kan behöva skyddas att välja det samhällsekonomiskt mest lämpliga alternativet. Den strategi som väljs innebär olika konsekvenser för människa och miljö samt leder till kostnader för såväl kommunen som enskilda. Här finns också möjlighet att antingen välja att permanent utföra åtgärder som ger tillfredsställande säkerhet eller att ha beredskap för att skydda mot eventuella naturolyckor.

Rekommendationer för fysisk planering och befintlig bebyggd miljö

För att skydda samhället är det nödvändigt att arbeta förebyggande genom att identifiera risker och vidta åtgärder för att skydda utsatta områden men även att vara mer observant vid planering av framtida utbyggnadsområden. En generell rekommendation är att utreda de områden som idag har låg säkerhet mot naturolyckor för att värdera om de förväntade ändringarna av klimatet påverkar situationen negativt.

Exploateringsområden

För dessa områden är det viktigt att pröva markens lämplighet för avsett planändamål med hänsyn till risker för skred, ras, erosion och översvämning. En av utgångspunkterna måste då vara livslängden hos bebyggelse, anläggningar, transportinfrastruktur etc., normalt mer än 100 år. De förväntade effekterna av ett förändrat klimat under denna tidsperiod måste då beaktas. I denna utredning har översiktligt redovisats var sådana områden finns inom länet. För dessa områden kan risker behöva undersökas närmare genom detaljerade utredningar av geotekniska, topografiska och hydrologiska förhållanden.

Förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt

Markanvändningen inom områden med förorenad mark och miljöfarlig verksamhet bör föregås av en översiktlig utredning för bedömning av risker. Hänsyn bör tas till framtida flöden och vattennivåer som kan förväntas till följd av klimatförändringar och de följd-effekter (skred, ras, erosion och översvämning) som redovisas i denna utredning.

Dammar

För att kunna vidta åtgärder som ger tillfredsställande dammsäkerhet krävs uppgifter om de hydrologiska konsekvenserna av förändrat klimat. Osäkerheter kring det framtida klimatet får inte hindra att nödvändiga åtgärder görs för att höja dammsäkerheten. Arbetet pågår på nationell nivå med att utarbeta en vägledning för hur framtida flöden ska beräknas för dammar för att ta hänsyn till effekterna av ett förändrat klimat.

Vattenskyddsområden

För länets vattenskyddsområden bör eventuella risker med kemiska och mikrobiella föroreningar identifieras och vid behov åtgärdas.

Kompletterande undersökningar

Utredningen har varit av översiktlig karaktär och för att närmare klargöra risker inom identifierade områden kan mer detaljerade utredningar behöva genomföras som underlag för fysisk planering och anpassningsåtgärder för befintlig bebyggd miljö.

1 BAKGRUND OCH SYFTE

I samband med det regionala arbetet med klimatanpassning i Blekinge län finns behov av att klargöra vilka risker som kan identifieras till följd av klimatförändringar. En av aktiviteterna är att identifiera områden i länet där klimatförändringar kan komma att medföra risker för naturolyckor av typen skred, ras, erosion och översvämningar. Ett förändrat klimat kan också innebära andra typer av risker som rör exempelvis extremer avseende temperatur, nederbörd och vattentillgång.

Förändringar från dagens riskbild kan beskrivas med en regional klimat- och sårbarhetsanalys som Länsstyrelsen i Blekinge har gett Statens geotekniska institut (SGI) i uppdrag att utföra. Uppdraget utförs i samarbete med Statens meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI).

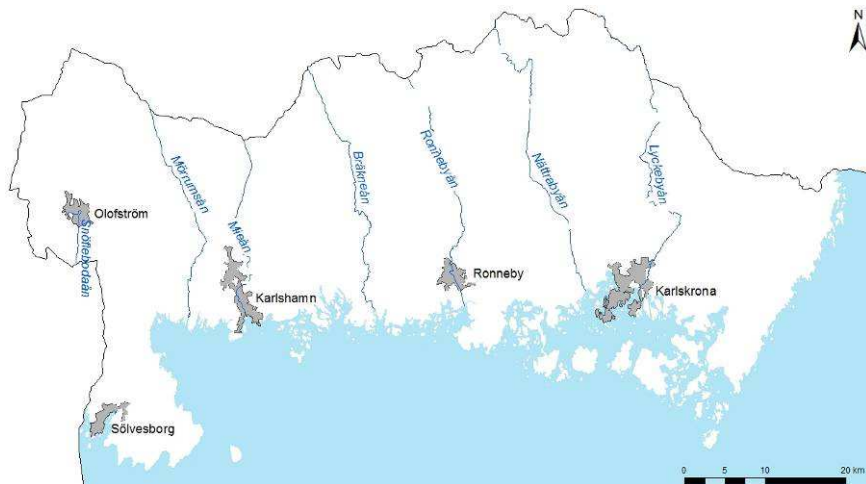
Utifrån observationer och modellering har dagens och framtidens klimatförhållanden i Blekinge län beskrivits. Med utgångspunkt från befintliga uppgifter har områden identifierats där det finns förutsättningar för skred, ras, erosion och översvämning, vilka kan medföra skador på befintlig bebyggelse och infrastruktur samt påverka områden med miljöfarlig verksamhet och förorenad mark.

Denna utredning är översiktlig och mer detaljerade undersökningar måste genomföras för att närmare klargöra behov av åtgärder, där det finns risker för naturolyckor. Utredningen är avsedd att användas som ett underlag för länsstyrelsens arbete med regional klimatanpassning respektive för kommunernas risk- och sårbarhetsanalyser och fysiska planering. Utredningen är inte avsedd att beskriva behov av och förslag till skydds- och anpassningsåtgärder till följd av potentiella risker för naturolyckor.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

2.1 Geografiskt utredningsområde

Denna utredning avser Blekinge län i sydöstra Sverige, se Figur 2-1.



Figur 2-1. Blekinge län med vissa tätorter och större vattendrag markerade. De vattendrag som är översiktligt översvämningskarterade är Mörrumsån, Lyckebyån och Snöflebodaån (Skräbeån).

2.2 Metod för klimat- och sårbarhetsanalys

I utredningen har använts den metod som SGI har utvecklat för klimat- och sårbarhetsanalyser och som utgår från en värdering dels av förutsättningarna för ny exploatering, dels anpassningsbehov för befintlig bebyggd miljö till följd av klimatförändringar. Detaljeringsgraden i analysen anpassas till aktuell planeringsnivå, vilket även gäller omfattningen av underlagsmaterial. För Blekinge län har analysen omfattat att översiktligt klargöra sådana förhållanden och områden där det kan finnas risk för översvämning, erosion av stränder vid kuster och vattendrag samt skred och ras i dagens klimat och vid framtida klimatförhållanden.

2.3 Klimat- och sårbarhetsanalys för Blekinge län

Utredningen har omfattat:

- Sammanställning och modellering av klimatologiska parametrar för Blekinge län med fokus på förväntade klimatförändringar (klimatanalys). Resultatet redovisas i Bilaga 8 (Persson et al., 2011).
- Översiktlig beskrivning av geologiska och topografiska förhållanden i Blekinge län.
- Översiktlig bedömning av ras-, skred- och erosionsrisker idag och i ett framtida klimat.
- Med utgångspunkt från risker för naturolyckor har identifierats bebyggelse, transportinfrastruktur, vattenkraftsdammar, miljöfarlig verksamhet och förorenade markområden som kan vara i riskzonen för översvämning, ras, skred och erosion.
- Strategier och rekommendationer för anpassning till förändrat klimat för befintlig bebyggd miljö och vid fysisk planering.

Resultaten redovisas i denna rapport inklusive kartor över länet, Karta 1 samt Karta 2A-F, med identifierade riskområden. I rapporten redovisas också principförslag till åtgärder för att minska och förebygga risker och skador i riskutsatta områden samt förutsättningar för den fysiska planeringen.

2.4 Referensperiod

I klimatstudier jämförs aktuella värden med medelvärden för en längre period: en referensperiod. I enlighet med internationell praxis används i denna rapport den så kallade standardnormalperioden 1961-1990 som referensperiod.

2.5 Underlagsmaterial

Sårbarhetsanalysen har baserats på sammanställning och värdering av befintligt material med uppgifter om förutsättningar för naturolyckor. En del av underlagsmaterialet har tillhandahållits av SGI och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, tidigare Räddningsverket) t.ex. översiktlig inventering av förutsättningar för erosion och översvämningskartering längs vattendrag. Geologiskt och topografiskt kartmaterial samt analoga och digitala jordartskartor har hämtats från SGU. Länsstyrelsen i Blekinge har tillhandahållit Lantmäteriets Nya Nationella höjdmodell (NNH-data), terräng- och översiktskarta. Länsstyrelsen har vidare tillhandahållit information om inom länet belägna dammar, riskobjekt och vattenskyddsområden samt bedömd kustlinje år 2100.

Det bör observeras att underlagsmaterialet har varierande detaljeringsgrad. Några nya undersökningar eller inventeringar har inte ingått i denna utredning med undantag av en inventering av erosionsförutsättningar längs Lyckebyån, Nättrabyån, Ronnebyån och Skräbeån. Det har inte ingått i denna utredning att inventera om det i kommunerna pågår eller på senare tid utförts utredningar som underlag för klimatanpassning. Underlagsmaterial, kontakter och referenser som använts i utredningen framgår av referenslistan i slutet av rapporten.

2.6 Redovisning av resultat

Resultaten av utredningen redovisas som beskrivande text och tillhörande kartor. Kartorna är utförda i skala 1:250 000 respektive 1:50 000 och avsedda för utskrift i format A1- och A2-format. Redovisade områden och förhållanden på tillhörande kartor är anpassade till utredningens översiktliga nivå. Kartorna bör därför inte förstoras till annan detaljeringsgrad.

Kartmaterialet är producerat i GIS och levereras som GIS-skikt för olika analysdelar och en förteckning över dessa finns i Bilaga 1. Som underlagskarta i analysen och för redovisning har använts Lantmäteriets översiktskarta.

Sammanställningen av de digitala inventeringarna har redovisats i format SWEREF 99 TM och som ESRI-shapefiler. Angivna höjdnivåer avser höjdsystemet RH 2000 om inte annat anges.

3 TOPOGRAFISKA OCH GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Blekinge län kan i princip delas upp i fyra topografiska delområden:

Norra Blekinges plåtåområde, som är beläget mellan 100 och 150 m ö h och är en fortsättning av det småländska urbergsområdet. Landskapet är här småkuperat och rikt på sjöar och mossmarker.

Det *inre dallandskapet*, är ett ca 10 km brett bälte mellan Olofström i väster till Kättilsåla nordost om Karlskrona i öster. Detta område utgörs av en starkt kuperad kullig terräng med mellanliggande dalgångar. I de relativt smala sprickdalarna förekommer ofta mycket markerade rullstensåsar.

Kustlandet karaktäriseras av stora variationer i landskapet och det är också det största topografiska delområdet. I de norra delarna av kustlandet finns ett stort antal dalgångar, som mynnar ut mot slättlandet. Yngre sand- och grusavlagringar förekommer här i form av utbredda fält, deltabildningar, som ofta underlagras av silt och lera. Längre söderut övergår kustlandet till ett flackt slättlandskap. Inom detta område förekommer stora sammanhängande grusåsar och områden med kalt berg, som emellanåt når ända ut till kusten. Kustområdena karaktäriseras av att områdena legat under vatten vid flera tillfällen. Moränerna är därför ofta svallade och isälvsavlagringarna delvis utjämnade och omlagrade.

Skärgården är en fortsättning av kustlandet. Den sträcker sig från trakterna strax öster om Karlshamn i väster till Karlskrona i öster.

Sveriges landyta har en mycket skiftande topografi från plana eller svagt kuperade slättlandsklapp till mer högbruten morän- och bergterräng. Man talar om ett områdes brutenhet och denna brukar definieras som den totala höjdskillnaden inom en viss angiven ytenhet (25 km²). Landskapets brutenhet är inom Blekinge län liten, upp till maximalt 150 meters höjdskillnad i länets västra delar.

Jordarterna i området har huvudsakligen bildats i samband med den senaste landisens avsmältning (glaciala jordarter), och tiden därefter (postglaciala jordarter). Den senaste inlandsisen avsmälte från området mellan ca 13 000 och 12 600 år sedan. Under istiden var området täckt av ett tjockt istäcke med en maximal mäktighet av ca två kilometer. Under slutstadiet av avsmältningen var ismäktigheten ca 200-400 m. När landisen avsmälte höjde sig den av isen kraftigt nedtryckta jordskorpan först snabbt sedan allt långsammare. Idag är landhöjningen i denna delen av landet endast 0-1 mm/år.

Högsta kustlinjen (HK) har utbildades av Baltiska issjön vid inlandsisens avsmältning och den ligger i de västra och östra delarna av länet på ca +55 m ö h och på + 70 till 80 m ö h i de norra delarna. Landområdet under dessa nivåer låg alltså i samband med isens avsmältning under vatten. Största utbredningen och de största mäktigheterna av finkorniga sediment, silt och lera förekommer inom detta område.

Berg i dagen förekommer rikligt i de södra delarna av kustlandet, men även i det inre landskapet, framför allt i området mellan Ronneby och Karlshamn.

Morän har stor utbredning, framför allt i norra delen av Blekinge. Moränen är vanligen sandig, men spridda mindre förekomster av grusig morän finns i länets nordvästra del. Moränen är i allmänhet normalblockig, men i den norra länsdelen och i områden med grusiga moräner är markytan i regel blockrik eller storblockig. Moränens mäktighet är

ofta endast ett fåtal meter. På höjder och sluttningar belägna under högsta kustlinjen har moränen ofta omlagrats av vågorna till svallgrus och svallsand.

Isälvsedimenten har bildats genom att material transporterats och sorterats av isälvar i och under isen och avlagrats vid isfronten under avsmältningen. Isälvsediment (sand och grus), har vanligen avlagrats i form av rullstensåsar och följer vanligtvis de större dalgångarna. Exempel på större åsar är Holjeåsen, Mörrumsåsen, Bräkneåsen, Bredåkraåsen och Johannishusåsen. Utbredda isälvsavlagringar, större sanddeltan förekommer på nivåer lägre än 60 m ö h. Bredåkradeltat väster om Kallinge är det största, men även på Listerlandet i länets västra delar finns ett par stora avlagringar, Sölveavlagringen och Lörbyåsen. Moränen och rullstensåsarna är delvis täckta av yngre finsediment.

Svallsediment finns vanligen i anslutning till isälvsavlagringar och moränhöjder och mäktigheten är vanligen endast några få meter.

Finsediment, glacial lera och silt förekommer allmänt i sprickdalar och låglänta områden upp till ca 30 m över havsytan. Lerans och silten mäktighet är vanligen 2-4 m, men kan lokalt även vara mer än 10 m.

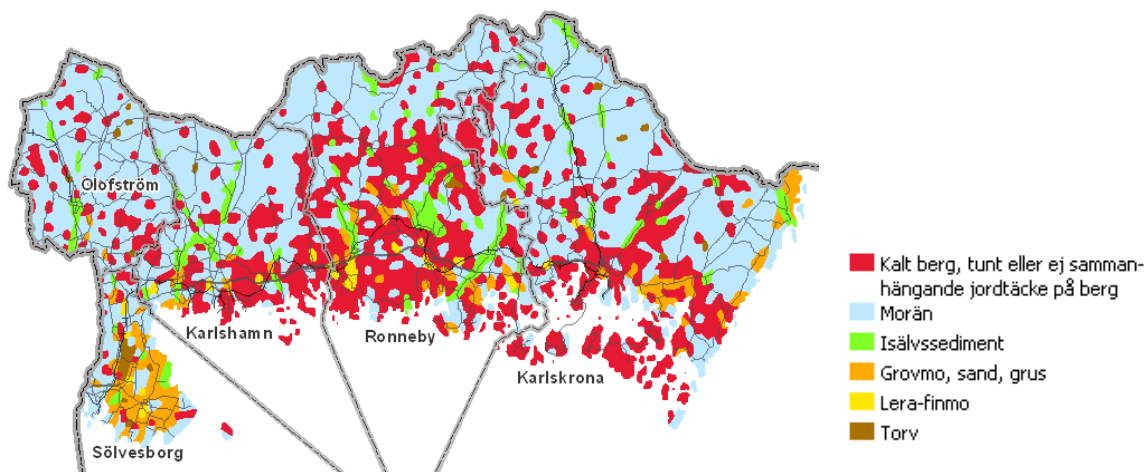
Postglaciala, finkorniga sediment (lera, gyttjeler och gyttja) har liten utbredning. De förekommer främst i torrlagda vikar på nivåer under 5-10 m över havsytan. Det största området med gyttjejordar finns inom ett område på Listerlandet. Området ligger delvis under havets nivå och mäktigheten på gyttjan är där upp till 5 m.

Flera vattendrag korsar landskapet i nord-sydlig riktning. Bland de största vattendragen kan nämnas, från väster Mörrumsån, Ronnebyån, Nättrabyån och Lyckebyån.

Svåmsediment (lera, silt och sand) förekommer längs de flesta åar, men främst utmed de större vattendragen. Vid mindre vattendrag är utbredningen av dessa för begränsade för att redovisas på jordartskartan. Sedimenten har ofta en inblandning eller skikt av organisk jord, torv och mäktigheten är vanligen 2-3 m. Grov- och finkorniga sediment kan förekomma i växellagring såväl horisontellt som vertikalt.

Torvmarker, mossar och kärr har relativt stor utbredning främst i länets norra delar.

En översiktlig bild över jordarterna i Blekinge län visas i Figur 3-1.



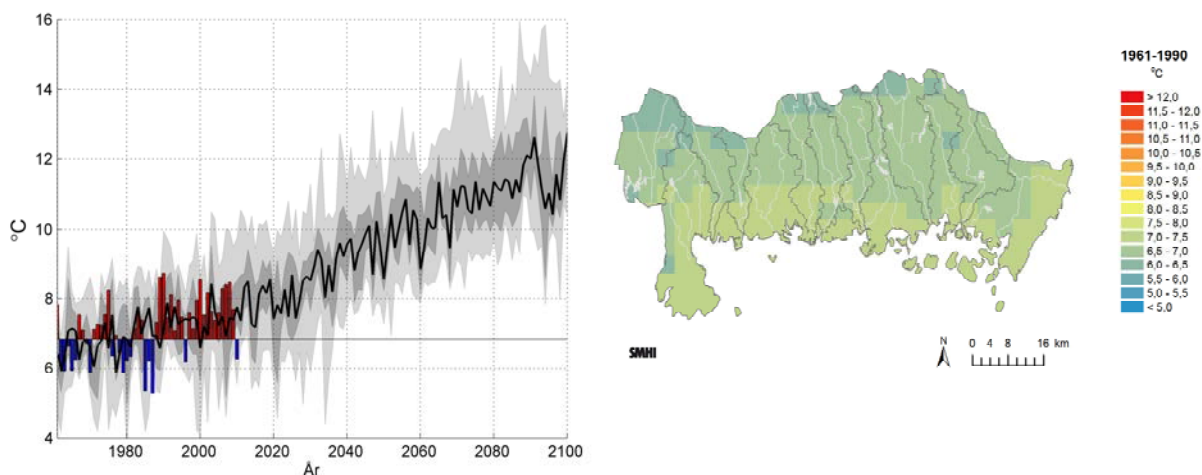
Figur 3-1. Översiktskarta över de geologiska förhållandena i Blekinge län. Utdrag ur Sveriges jordarter – en översikt, WMS-tjänst från Sveriges Geologiska Undersökning, hämtad 2012-01-16 (ur © Lantmäteriet, GSD-produkter, 2012).

4 TEMPERATUR OCH NEDERBÖRDSFÖRHÅLLANDEN I DAGENS OCH FRAMTIDA KLIMAT

SMHI har inom denna utredning utfört en klimatanalys för Blekinge län. I detta kapitel redovisas en sammanfattning av resultaten för temperatur och nederbörd, som ett underlag för kommande kapitel rörandes klimatförändringar påverkan på erosion, ras, skred och översvämningar. I övrigt hänvisas till Bilaga 7 där resultaten redovisas i sin helhet. Där beskrivs också andra aspekter på klimatförändringar som inte redovisas här, som t. ex. torrperioder och snötillgång.

4.1 Temperatur i dagens klimat och enligt klimatscenarioer

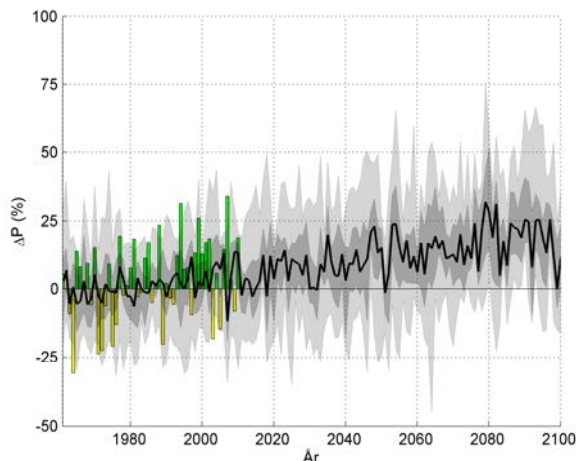
Klimatberäkningarna visar för Blekinge län en successiv ökning av årsmedeltemperaturen med upp till 4-5°C under det innevarande seklet, se Figur 4-1. Temperaturökningen framträder under alla årstider men är störst under vinterperioden.



Figur 4-1. Beräknad utveckling av årsmedeltemperaturen i Blekinge län (t.v.) samt den observerade årsmedeltemperaturen (Persson et al., 2011).

4.2 Nederbörd i dagens klimat och enligt klimatscenarioer

Klimatanalysen för Blekinge län visar på en nederbördsökning med 15-25 % till slutet av seklet, se Figur 4-2. Störst förändring gäller för vinternederbörden och den minsta ökningen sker under sommaren.



Figur 4-2. Beräknad utveckling av årsmedelnederbörden i Blekinge län (Persson et al., 2011).

5 ÖVERSVÄMNINGAR

5.1 Beskrivning av förutsättningar

Översvämningar är en konsekvens av kraftig nederbörd eller högt vattenstånd i vattendrag och sjöar. Översvämningar uppstår i samband med snösmältning och vårflood men även ofta till följd av stora regnmängder främst under sommar eller höst. Marken är då oftast redan mättad efter långvariga regn, vilket inte ger utrymme för någon magasinering av regnvatten i marken utan ger snabba flödesökningar i vattendragen.

En annan typ av översvämningar är de som i främst urbana miljöer orsakas av intensiva skyfall, främst sommartid, vid vilka dagvattenssystemet inte förmår leda bort vattenmängderna. Konsekvenser av sådana händelser har inte studerats inom detta uppdrag.

Kraftiga översvämningar orsakas ofta av en kombination av flera faktorer som till exempel snabb avsmältning av ett stort snömagasin i samband med kraftig nederbörd. Högt havsvattenstånd kan också öka översvämningsbenägenheten i älvmyrningar samt längs låglänta kustpartier. Ett områdes förmåga att dämpa effekten av stora vattenmängder beror bland annat vidare på avrinningsområdenas storlek och längd, markens infiltrationsförmåga och temperaturer där en hög temperatur ökar avdunstningen.

Även om dödsfall till följd av översvämningar är ovanligt i Sverige kan betydande materiella och ekonomiska skador uppkomma då stora ytor läggs under vatten.

5.2 Risker för översvämningar i Blekinge län i dagens klimat

De vattendrag för vilka MSB har genomfört översiktliga översvämningskarteringar är Skräbeåns huvudavrinningsområde (vars delar inom Blekinge län heter Snöflebodaån, Holjeån och Farabolsån), Mörrumsån och Lyckebyån. En motsvarande kartering för Ronnebyån pågår men har inte kunnat beaktas i denna utredning. För övriga vattendrag finns ingen känd översvämningskartering.

Resultaten från dessa översiktliga karteringar har i denna utredning använts vid analys av risker för särskilda riskobjekt. Vid analysen har valts att redovisa nivån för Beräknat högsta flöde (Bhf) som man i planeringssammanhang ofta används som en "övre gräns" och som bedöms inte överstigas vid klimatförändringar inom innevarande sekel. Översvämningsområden framgår av Karta 2A-F. Metoderna för beräkning av Bhf är framtagna enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammar av riskklass 1 (Svensk Energi, m.fl., 2007). När det gäller de översiktliga översvämningskarteringarna är det viktigt att veta att de bygger på en rikstäckande höjdmodell (Lantmäteriets GSD-höjddata, 50 m rutnät) med ett medelfel i höjddled på upp till $\pm 2,5$ m.

Där vattendragen mynnar i havet har översvämningsområden enligt MSB:s kartering modifierats med nivån för framtida högsta högvatten i havet.

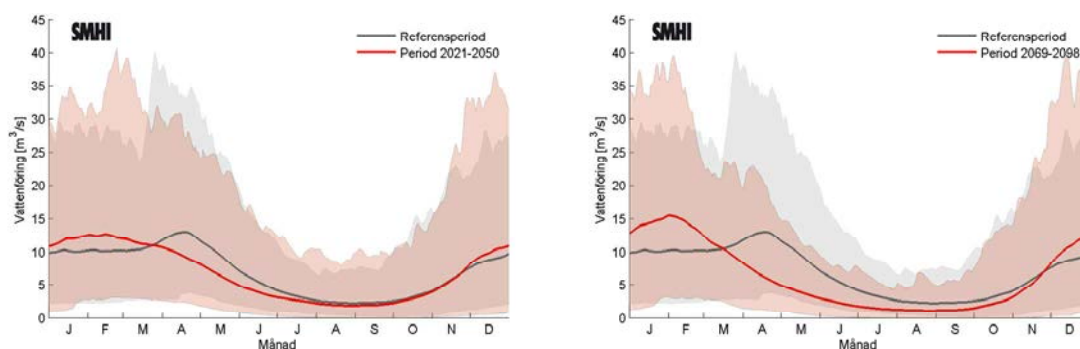
De områden med samlad bebyggelse och samhällsviktig verksamhet som enligt översvämningskarteringen främst berörs är Olofström centralort, Svängsta, Mörrum och Lyckeby.

5.3 Översvämningar i framtida klimat

Översvämningsrisken i Blekinge län beror dels av havsvattenståndet, dels av vattenstånd i sjöar och vattendrag. Översvämningsrisken ökar när vattenståndet i havet är högt samtidigt som det är höga flöden i vattendragen.

I denna utredning har inte ingått analys av havsvattennivå för Blekinge län men data från en klimatutredning för Kalmar län har tillhandahållits av Länsstyrelsen i Blekinge (Gustafsson et al., 2009). I denna anges ett framtida (för år 2100) högsta högvatten på nivåer mellan +1,76 och +2,78, vilket kan jämföras med +1,45 som är dagens nivå för högsta högvatten (nivåer i RH2000). En GIS-analys med antagen havsnivå +2,78 visar att stora delar av bebyggelse och samhällsviktig verksamhet i kustnära områden kommer att översvämmas. Länsstyrelsen i Blekinge har sammanställt en separat rapport över havsnivåer och översvämningsområden vid kusten (Länsstyrelsen, 2012).

Framtida översvämningsrisker längs vattendragen beror av flödesutvecklingen i de olika vattendragen. SMHI har i klimatanalysen analyserat vattenföringen för Skräbeån, Mörrumsån, Lyckebyån, Nättrabyån, Ronnebyån, Bräkneån och Mieån. Den för dagens klimat vanliga säsongsvariationen med en flödestopp på våren förändras till slutet av seklet. Medelvattenföringen ökar för de flesta vattendrag under vintern men minskar under våren och sommaren. Under hösten varierar vattenföringen för de olika vattendragen med både ökade och minskade flöden. Förändringarna orsakas av ökad nederbörd under vintern och genom att mindre mängd nederbörd lagras i form av snö. Ett exempel på vattenföring för Ronnebyån ses i Figur 5-1 men utvecklingen är likartad för samtliga vattendrag som ingår i klimatanalysen.



Figur 5-1. Vattenföring vid Ronnebyåns mynning för perioden 2021-2060 (t.v.) och perioden 2069-2098 (t.h.) jämfört med referensperioden (Persson et al., 2011).

Enligt klimatanalysen kommer den totala årsmedeltillrinningen att minska med 10-15 % för samtliga vattendrag mot slutet av seklet med undantag för Mörrumsån som i huvudsak blir oförändrad.

Det beräknade framtida 100-årsflödet ökar enligt beräkningarna med ca 20 % mot seklets slut för Mörrumsån, Mieån och Bräkneån. För Lyckebyån, Nättrabyån, Ronnebyån och Skräbeån är förändringen mindre tydlig.

Områden som kan översvämmas i framtida klimat inom innevarande sekel bedöms inte överskrida de som redovisas för Beräknat högsta flöde (Bhf).

6 EROSION VID KUSTER OCH VATTENDRAG

6.1 Översiktlig inventering av förutsättningar för erosion

Med erosion menas den process som leder till förlust av material från stranden och botten i vattendrag och längs kuster. Erosion och sedimentation är en ständigt pågående naturlig process i landskapet. Den naturliga balansen kan störas av mänskliga aktiviteter, exempelvis genom konstruktioner i vatten, fartygstrafik, avverkning av strandnära skog m.m. Under vissa betingelser sker mer omfattande erosionsangrepp, t.ex. längs kuster vid stormar eller vid höga flöden och vattennivåer i vattendrag och sjöar.

Det finns olika typer av erosion. Erosion från *vågor* orsakas främst av vindvågor men kan även vid tappning av dammar eller av fartygstrafik. *Strömmande vatten* kan medföra erosion i vattendrag och på angränsande stränder och slänter. *Vinderosion* är begränsad i Sverige och förekommer framförallt i områden som saknar vegetationstäck, exempelvis längs sandstränder och dyner samt på åkerjord under vår och försommar. Erosion kan också uppkomma av nötande *isflak* vid kuster och vattendrag.

Om det inom ett visst avgränsat område råder jämvikt mellan eroderat och avsatt mängd material sägs området vara stabilt från erosionssynpunkt. Vid en nettoförlust av material är området utsatt för erosion och i motsatt fall sker en ackumulation av material.

En förutsättning för erosionsprocesser är dels tillgång på erosionskänsligt jordmaterial, dels en flödes-/vindhastighet som är tillräckligt hög för att loss göra och transportera materialet. När flödes-/vindhastigheten minskar avsätts materialet igen. De mest erosionsbenägna jordarna är de med en kornstorleksfördelning motsvarande finsand och mellansand.

Klimatförändringar kan medföra en ökad nederbörd som ökar avrinningen i vattendragen vilket i sin tur medför ökad erosion. Vid kusterna innebär en högre havsnivå att stranderosionen kommer att öka och att områden som tidigare inte varit utsatta för erosion kan påverkas.

SGI har utfört en översiktlig inventering av omfattningen av stranderosion i Sverige i samverkan med berörda kommuner. Syftet med inventeringen var att få en översikt av var stranderosion förekommer och var det finns förutsättningar för erosion utmed landets kust och vid stränder utmed de sex största sjöarna i landet. Uppgifter har inhämtats för kommuner belägna vid kuster och sjöar om var erosion konstaterats. Dessutom har förutsättningar för erosion inventerats med utgångspunkt från de geologiska förhållandena.

De förhållanden som främst påverkar erosionen i vattendrag är jordart och vattenföring. Sedan 2009 pågår vid SGI en översiktlig inventering av förutsättningarna för erosion i de ca 70 största vattendragen i landet (Rydell m.fl., 2009). Denna inventering är en fortsättning av ovannämnda kustinventering. Inventeringen begränsats till att redovisa förutsättningar för erosion med utgångspunkt från de geologiska förhållandena.

Resultatet från inventeringarna redovisas på SGI:s hemsida ([www.swedgeo.se/Stöd till myndigheter/Stranderosion](http://www.swedgeo.se/Stöd_till_myndigheter/Stranderosion)).

6.2 Erosionsförhållanden

6.2.1 Kusterosion

Stora delar av Blekinges kust utgörs av klippor men områden med förutsättningar för erosion finns på sträckor där jordmaterialet utgörs av företrädesvis sand och silt. Omfattningen av erosionsförhållanden i dagens förhållanden och förutsättningarna för erosion längs kusten i Blekinge län har karterats översiktligt av SGI (Rydell et al., 2006). Längs kusten i Blekinge län finns förutsättningar för erosion i kustkommunerna Karlskrona, Ronneby, Karlshamn och Sölvesborg. Kuststräckor med förutsättningar för erosion redovisas på Karta 1. Områden med erosion redovisas endast på denna karta i skala 1:250 000, eftersom det är den kartskala till vilken inventeringen anpassats.

Karlskrona kommun

I Karlskrona kommun finns förutsättningar för erosion främst utmed ostkusten från Kristianopel i norr till ca 3 km norr om Torhamn i söder samt från Torhamn och västerut. Vidare finns erosionsbenägna områden utmed stränderna vid öarna Sturkö och Senoren, vid Inre Gåsfjärden, Kyrkfjärden och Möcklösund.

Ronneby kommun

I Ronneby kommun finns erosionsförutsättningar inom spridda områden främst utmed Kuggebodafjärden och Ronnebyfjärden från Listerby i öster till väster om Saxemara i väster.

Karlshamns kommun

I Karlshamns kommun finns de största förutsättningarna för erosion i skärgården söder och öster om Matvik samt öster om Mieåns mynning och i områdena kring Mörrumsåns mynning.

Sölvesborgs kommun

I Sölvesborgs kommun finns förutsättningar för erosion främst utmed kusten i de östligaste delarna av kommunen från kommungränsen ner till Hörvik. Förutsättningar finns också i de södra delarna vid Hällevik, Torsö och Västra Näs samt utmed Sandviken och Möllefjorden vid Sölvesborg.

Omfattningen av erosionen vid kusterna beror till stor del av topografiska och geologiska förhållanden i kustområdet. Lokala effekter tillkommer på erosionen till följd av stormar, översvämning och tillfälliga högvatten eller andra säsongsberoende effekter.

6.2.2 Erosion längs vattendrag

Sträckor med förutsättningar för erosion längs vattendrag redovisas på Karta 1. Längs dessa vattendrag förekommer erosion redan vid dagens förhållanden och kan medföra förlust av mark, underminering av konstruktionen vid vattendragen samt medföra att stabiliteten i slänter minskar med risk för skred och ras som följd. Erosionsförutsättningarna redovisas endast på Karta 1 med anledning av inventeringens detaljeringsgrad.

Lyckebyån

Lyckebyån rinner från Kalmar län, Emmaboda in i Blekinge län och genom Karlskrona kommun och mynnar i Lyckeby i de centrala delarna av Karlskrona. Förutsättningar för

erosion finns i stort sett på båda sidor om älven från mynningen vid Karlskrona upp till strax söder om Kättilsmåla i norr. Vidare finns erosionsförutsättningar ställvis från ca 5 km nordväst om Kättilsmåla, mot norr till ca 2 km söder om Långemåla. I den nordöstra delen av länet finns förutsättningar för erosion där Lyckebyån rinner utmed gränsen mot Kalmar län.

Nättrabyån

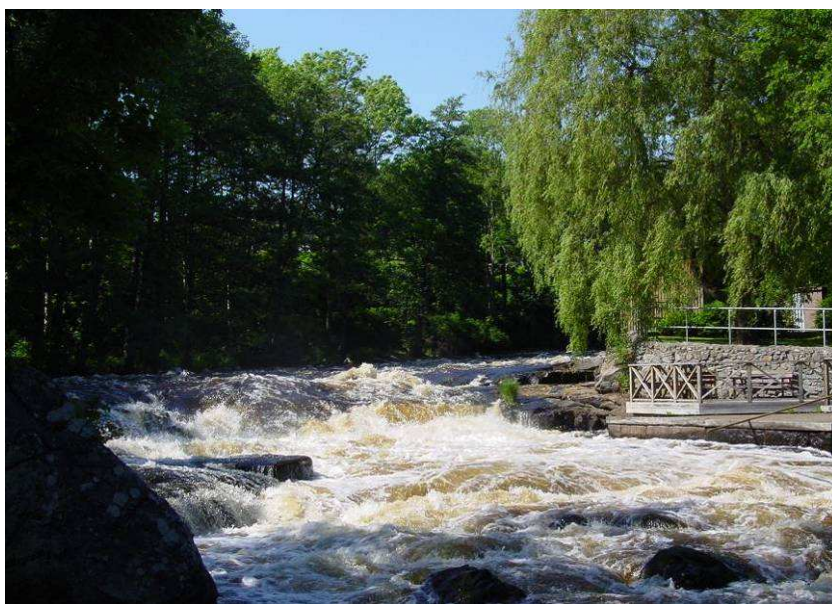
Nättrabyån rinner genom Blekinge län från länsgränsen till Kalmar län ca 5 km norr om Eringsboda och vidare mot söder. Den passerar väster om Tving för att sedan mynna i Nättraby strax väster om Karlskrona. Förutsättningar för erosion finns, dock med mindre avbrott, längs hela vattendraget mellan Nättraby och upp till ca 6 km nordväst om Tving. Sedimenten i de södra delarna är finkornigare och utgörs främst av silt och svämsediment, medan de i allmänhet blir sandigare mot norr.

Ronnebyån

Ronnebyån rinner från sjön Rotten i Kronobergs län och mynnar vid Ronneby. Förutsättningar för erosion finns i stort sett utmed hela ån från strax söder om länsgränsen mot Kronobergs län ner till åmynningen vid Ronneby hamn. I de nedre delarna i trakterna i och kring Ronneby utgörs sedimenten av silt, medan sedimenten blir grövre och mer sandiga från söder om Kallinge och norrut.

Mörrumsån

Mörrumsån rinner in i Blekinge län ca 6 km nordost om Kyrkhult. Där går den i gränsen mellan Olofströms och Karlshamns kommun vidare genom Svängsta och Mörrum för att sedan mynna i Pukaviksbukten ca 6 km väster om Karlshamn. Förutsättningar för erosion finns, med mindre avbrott, i princip genom hela länet. Sedimenten utmed ån utgörs främst av sand.



Figur 6-1. Mörrumsån (foto: Anna-Karin Bilen)

Farabolsån-Snöflebodaån-Holjeån (Skräbeåns avrinningsområde)

Farabolsån löper genom de västra delarna av Blekinge från gränsen mot Kronobergs län i norr och vidare mot söder. Den byter namn till Snöflebodaån nordväst om Kyrkhult

och rinner sedan genom Olofström där den åter ändrar namn till Holjeån och vidare genom Jämshög och in i Skåne län. Jordarten utmed ån utgörs främst av sand och de största förutsättningarna för erosion finns utmed båda sidor om vattendraget på en sträcka från länsgränsen mot Skåne till strax norr om Olofström. I övrigt finns förutsättningar för erosion ställvis upp till väster om Kyrkhult. Utmed den norra delen av ån, Farabol-sån, och till länsgränsen förekommer sandiga sediment utmed båda sidor om ån och därmed också förutsättningar för erosion.

6.3 Konsekvenser av klimatförändringar

6.3.1 Kusterosion

Med ett förändrat klimat förväntas havsnivåerna stiga. I norra Sverige motverkar landhöjningen effekten av en högre havsnivå medan de sydligare delarna av landet, där ibland Blekinge, kommer att bli mer utsatta.

Omfattningen av erosionen vid kusterna beror till stor del av topografiska och geologiska förhållanden i kustområdet. För att få en uppfattning av vilka strandnära områden som kan komma att påverkas av erosion kan översiktligt användas en modell som bygger på ett samband mellan havsnivåhöjning och påverkan på stränder (Bruun, 1962). Modellen utgår från att en höjd vattennivå i havet påverkar strandens övre del och dynerna, varvid material förflyttas från stranden ut i havet så att ett nytt jämviktsläge uppkommer. En generell uppskattning enligt denna modell är att en havsnivåhöjning påverkar en strandzons bredd med faktorn 100, dvs. 1 cm höjning av havsnivån har påverkan 1m upp på stranden. Modellen förutsätter ett relativt långsamt sluttande strandområde.

Den framtida havsnivån som använts i denna utredning utgår från en klimatutredning för Kalmar län (Gustafsson et al., 2009). Enligt denna utredning förväntas medelvattennivån i havet 2100 ligga mellan 0,3 och 1,3 m högre än dagens nivå. Detta innebär att områden som tidigare inte utsatts för erosion kommer att påverkas. Med ovan angivna bedömning innebär det att storleksordningen 30 till 130 m av kusten kan komma att påverkas av ökad erosion utöver den erosion som redan förekommer för dagens förhållanden.

Utöver detta tillkommer lokala effekter på erosionen till följd av stormar, översvämning och tillfälliga högvatten eller andra säsongsbetonade effekter. För att ta hänsyn till dessa förhållanden kan göras ett schablon tillägg med ca 25 % på utsträckningen av de områden som kan komma att beröras med utgångspunkt från havsnivåhöjningen.

En ökad kusterosion ställer ökade krav på planering av exploatering och förebyggande åtgärder vid de platser där man redan idag har problem med erosion och inom områden med erosionskänsliga jordar som i och med en högre havsnivå hamnar i strandzonen.

6.3.2 Erosion längs vattendrag

Beräkningar visar att vattenföringens säsongsvariation kommer att förändras mot högre flöden under höst och vinter samt att vårfloden kommer att minska, se Figur 5-1.

Den totala tillrinningen kommer att minska för de flesta vattendragen fram till seklets slut. Däremot kommer 100-årsflödena att öka, vilket innebär större erosion längs slänter och bottenar. Dessa höga vattenflödena är oftast relativt kortvariga men kan ändå orsaka erosion på utsatta partier i älvfåran eller utanför densamma om vattnet temporärt söker sig nya vägar.



2012-04-12

2.1-1109-0614
14614

7 SKRED OCH RAS

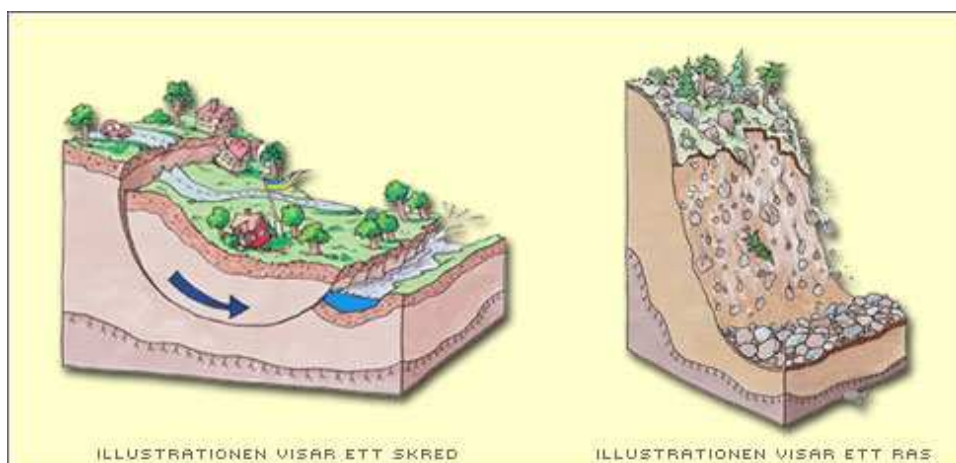
7.1 Beskrivning av skred och ras, slamströmmar och ravinbildning

Skred och ras är exempel på snabba massrörelser i jord eller berg som kan orsaka stora skador såväl på mark och byggnader inom det drabbade området som inom nedanförliggande områden där massorna hamnar.

Ett skred eller ras (se Figur 7-1) är i många fall en följd av en naturlig erosionsprocess, men kan också utlösas av mänskliga ingrepp i naturen. En gemensam nämnare är att både skred och ras kan inträffa utan förvarning.

Skred är en jordmassa som kommer i rörelse och som under rörelsen till en början är sammanhängande. Ytlagrets torra lera, torrskorpan, bryts sönder i stora flak. Jordskred förekommer i finkorniga silt- och lerjordar, så kallade kohesionsjordar, men även i andra jordar med inslag av ler och silt, exempelvis finkornig morän.

Ett *ras* är en massa av sand, grus, sten eller block eller en del av en bergslänt, som kommer i rörelse. De enskilda delarna rör sig fritt i förhållande till varandra. Berg innehåller större och mindre sprickor som kan leda till att stora block loss görs och faller ned.



Figur 7-1. Illustration av skred (t.v.) och ras (t.h.).

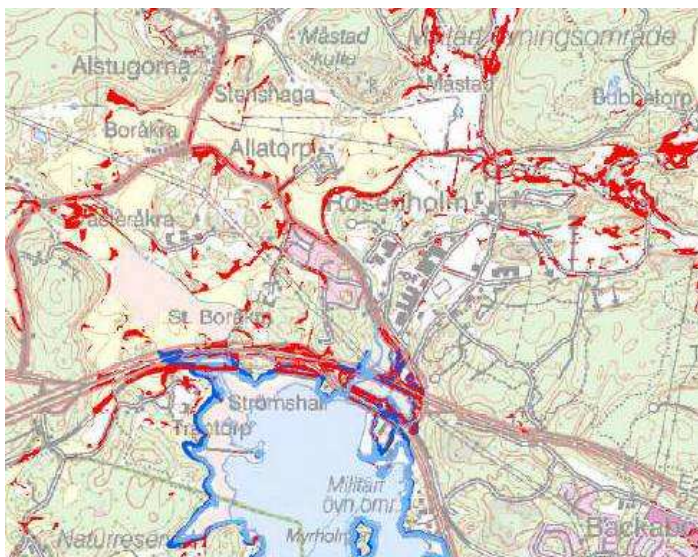
I Sverige inträffar årligen ett flertal skred och ras och i genomsnitt inträffar ett större skred (>1 ha) vartannat till vart tredje år. De flesta ras och skred sker i obebyggda områden varför konsekvenserna ofta blir begränsade. Vår vilja att allt oftare bo och leva nära vattendrag och strandlinjer medför en ökad risk för mer omfattande skador relaterade till dessa naturolyckor.

Markområden med förutsättningar för skred utgörs i Sverige vanligen av lerområden med lutning mer än 1:10 men också av branta slänter i silt- och sandområden. Speciellt känsliga är slänter vid vattendrag, där erosion successivt kan medföra otillfredsställande stabilitet. Skred och ras kan även ske vid flackare lutning men är då oftast orsakade av mänsklig påverkan (förändrade marknivåer, byggnader, anläggningar etc.). Ett skred kan också utlösas till följd av riklig nederbörd och/eller höjda grundvattennivåer vilket medför ett ökat tryck i jordens porer och därmed en minskad hållfasthet. Även låga nivåer i vattendragen kan öka risken för skred i strandbrinkarna eftersom vattnets mothållande kraft då minskar.

I detta kapitel behandlas skred och ras som naturolyckor relaterade till de jordarter och den terräng som förekommer inom Blekinge län. Till denna typ av naturolyckor brukar även räknas moränkskred/slamströmmar samt ravinbildning men risken för dessa bedöms inom Blekinge vara tämligen små till följd av de relativt små nivåskillnaderna inom länet.

7.2 Företsättningar för skred och ras

Inom denna utredning har en länstäckande översiktlig analys utförts för att hitta områden med företsättning för skred och ras (FFSR-analys). I analysen kombineras topografisk och geologisk information och resultatet blir en översiktlig bild över var det enligt dessa kriterier finns företsättning för skred och ras, se Figur 7-2.



Figur 7-2. Resultat från analys av företsättningar för skred och ras där röda områden indikerar att företsättning finns. Utdrag från Rosenholm, Karlskrona kommun.

Analysen har utförts med hjälp av ESRI-programvara och MATLAB. Underlag är NNH-data samt SGU:s jordartskarta (använda kartor enligt kapitel 12). För de områden i den norra och östra delen av landskapet där jordartskartan inte finns i skala 1:50 000 har analysen inte kunnat genomföras.

I analysen påvisas områden där finjord (lera, silt, svämsediment) samt fyllning och organisk jord (torv och gyttja) på finjord påträffas i en lutning som överskrider 1:10, som enligt empiriska mätningar är den lutning som krävs för att ett skred ska uppstå. Resultatet har justerats med Wiener2-filer för att eliminera brus och vidare har en buffert om fem meter lagts till för att peka på faran för bakåtgripande skred.

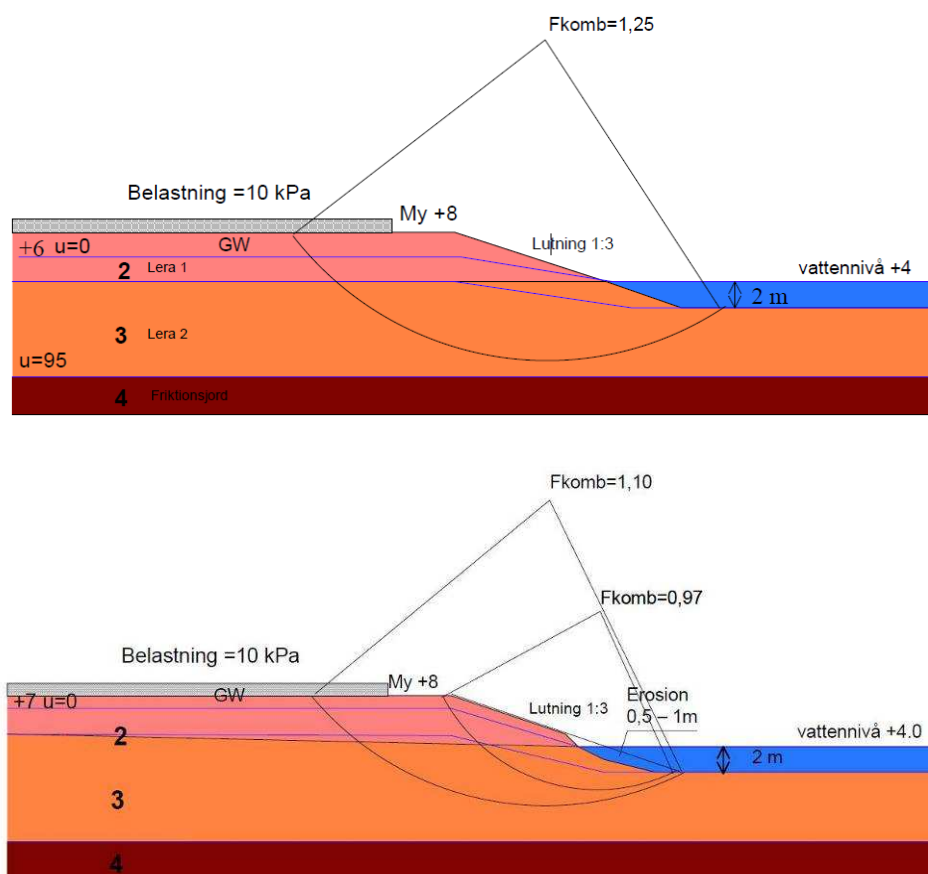
Resultatet visas i Karta 2A-F. Vägbankar och t. ex. avfallsdeponier utlagda på finjord genererar en topografisk skillnad varför dessa områden pekats ut som potentiella skredområden utan att företsättning för skred finns. Andra faktorer, som t. ex. portryck och markbindande växtlighet, beaktas inte heller i analysen som snarare ska ses som en indikator på inom vilka områden problem kan förekomma eller uppstå. Inför exploatering bör alltid en detaljerad geoteknisk utredning genomföras.

7.3 Konsekvenser av klimatförändringar

De flesta skred och ras inträffar under vår och höst då trycket i markens porer är högt till följd av till exempel intensiv nederbörd, snösmältning och låg uppsugningsförmåga i

växtligheten. Klimatanalysen för Blekinge län (se Bilaga 7) visar på en ökning av nederbörden, särskilt under den vegetationsfria perioden, vilket innebär att risken för skred och ras kommer att öka. Klimatanalysen visar också att medelvattenföringen minskar under våren och sommaren och att lågvattenperioden blir längre, vilket kan innebära en ökad skredrisk då den mothållande kraften i vattnet minskar.

Generellt kommer de förändrade nederbördsförhållandena att påverka yt- och grundvattennivåer, portryck i marken samt vattenföring och vattennivåer i vattendragen. Samtliga dessa förändringar kan var för sig eller i kombination minska säkerheten mot stabilitetsbrott. Det går idag inte att kvantitativt bedöma sambandet mellan de olika parametrarna, dels på grund av osäkerheter i klimatanalysen och dels på grund av osäkerheter i markyta och jordlagerföljder. För att studera hur jordslänters stabilitet förändras vid förändrat klimat med främst ökade nederbördsmängder, har ett antal typfall studerats (SGI, 2005). Studien visar att det är rimligt att anta en försämring av säkerheten på mellan 5 % och 30 % beroende på vilka förhållanden som antas. I Figur 7-3 visas ett exempel på en lerslän som är typisk för mellersta Sverige. Där medför en höjning av grundvattenytan med en meter i kombination med ett erosionsangrepp en minskning av säkerhetsfaktorn med 19 %.



Figur 7-3. Exempel på en typslänt som beräknats för nya klimatförutsättningar (SGI, 2005).

Sammanfattningsvis kan konstateras att klimatanalysen visar att nederbörden kommer att öka och detta kan leda till ökade grundvatten- och portryck samt erosion. Detta ökar riskerna för ras och skred inom områden med otillfredsställande stabilitet för dagens förhållanden. Det innebär att slänter som idag betraktas som stabila kan få en otillfredsställande säkerhet.

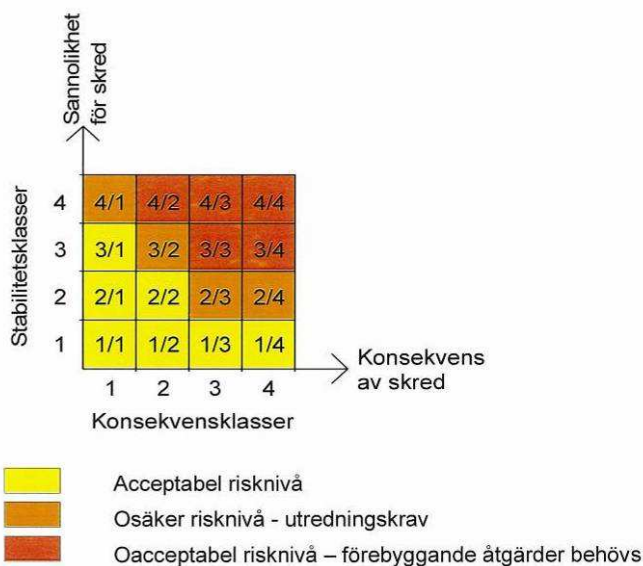
8 RISKER FÖR BEBYGGELSE OCH SAMHÄLLSVIKTIG VERKSAMHET

I detta kapitel beskrivs hur naturolyckor kan påverka bebyggelse och viss samhällsviktig verksamhet i Blekinge. Vid bedömningen av hur riskerna för naturolyckor påverkar samhället ingår följande kategorier: bebyggelse, förorenade områden, miljöfarligt verksamhet och riskobjekt, vägar och järnvägar, flygfält, hamnar respektive dammar och vattenskyddsområden.

8.1 Risker för naturolyckor

Denna utredning har syftat till att översiktligt klargöra områden som kan påverkas av naturolyckor för dagen förhållanden och med hänsyn tagen till framtida klimatförändringar. Utredningen är avsedd att användas som ett underlag för länsstyrelsens regionala samordning av klimatanpassning samt vid arbete med kommunernas risk- och sårbarhetsanalyser och fysiska planering.

Det finns förutsättningar för naturolyckor (skred, ras, erosion och översvämning) på flera platser i länet vid dagens förhållanden och i ökad utsträckning vid klimatförändringar, som redovisats i tidigare kapitel. Detta innebär att bebyggelse, dammar och infrastruktur kan skadas samt att miljöfarlig verksamhet och förorenade områden kan påverkas. Riskerna för en sådan skada kan definieras som en kombination av sannolikheten för en sådan skada och dess konsekvenser, jfr Figur 8-1.



Figur 8-1. Illustration av risker för skred som en kombination av sannolikhet och konsekvenser.

Sannolikheten eller förutsättningar för en naturolycka beror av naturliga geotekniska, hydrologiska och topografiska förhållanden. I denna utredning redovisas förutsättningar för fara för olika typer av naturolyckor, däremot kvantifieras inte sannolikheten för att de uppkommer. Konsekvenser är de värden som drabbas av en olycka, t.ex. skador på människor och egendom eller värdefull natur. Riskerna uttrycks i denna utredning som en sammanvägning av sannolikhet / förutsättningar för naturolyckor och konsekvenser redovisat på en översiktlig nivå.

Figur 8-1 visar ett sätt att värdera risken för en naturolycka, här exemplifierad för skred. Där sannolikheten för skred är stor och samtidigt konsekvenserna är omfattande är risken oacceptabel och åtgärder behöver vidtas (de röda fälten i figuren). Om risknivån är osäker (orange fält) behöver utredningar utföras för att klargöra risknivån.

Om risknivån är acceptabel för dagens förhållanden (de gula fälten) kan en ökad sannolikhet för skred till följd av klimatförändringar innebära att en osäker eller oacceptabel risknivå uppkommer. Detsamma gäller om konsekvenserna ökar, t.ex. om ett områdes värde ökar till följd av exploatering i ett område med risk för naturolyckor.

Om å andra sidan åtgärder vidtas för att minska sannolikheten för en naturolycka genom att förstärkningsåtgärder utförs kan riskerna elimineras eller minskas.

De objekt som ingår i bedömningen av hur riskerna för naturolyckor påverkar samhället samt områden med förutsättningar för naturolyckor har sammanställts på Karta 2A-F. Härav framgår att känsliga områden eller punkter är främst lokaliserade till flera av tätorterna i länet, i huvudsak beroende på förekomst av bebyggelse, infrastruktur och olika typer av verksamhet. I dessa områden finns redan idag områden där det finns fara för naturolyckor och där risken kan komma att öka till följd av klimatförändringar. Någon kvantitativ värdering av sannolikhet/förutsättningar eller konsekvenser har inte ingått i utredningen.

8.2 Bebyggelse

8.2.1 Stabilitet

MSB utför sedan 1986 en nationell översiktlig stabilitetskartering inom befintlig bebyggelse. Karteringen har i första hand prioriterat kommuner inom de län där förutsättningarna för skred är störst och Blekinge län har ännu inte behandlats. I SGI:s skreddatabas finns endast ett stabilitetsproblem omnämnt. Det gäller markrörelse på tomtmark i Hälaryd, Karlshamns kommun såväl 1977 som 1994.

I denna utredning har områden med topografiska och geologiska förutsättningar för skred och ras identifierats. Utpekade områden är främst belägna i kustlandskapets dalgångar och längs vattendragen, se Karta 2A-2E.

8.2.2 Översvämning

MSB har utfört översiktliga översvämningskarteringar längs Skräbeån, Mörrumsån och Lyckebyån. De områden som kan komma att översvämmas vid beräknat högsta flöde i de karterade vattendragen har redovisats på Karta 2A-2F. Denna nivå inkluderar framtida ökad vattenföring vid klimatförändringar och tillhörande översvämningsrisker, se kapitel 5.2 och 5.3.

Den översiktliga karteringen baseras på alltför översiktligt topografiskt underlag för att kunna användas för värdering av risker för bebyggd miljö och tekniska anläggningar. Ett annat problem är lokala översvämningar som förekommer vid häftiga regn. Dessa är svåra att förutse både till geografisk plats och omfattning.

8.2.3 Erosion

Områden med förutsättningar för erosion enligt SGI:s översiktliga inventering finns längs kusten och flera av vattendragen. Dessa områden redovisas på Karta 2A-2E.

8.3 Förorenade områden

Potentiellt förorenade områden har kartlagts och klassats enligt MIFO-metodiken (Metodik för inventering av förorenade områden). Metoden bygger på en sammanvägd bedömning av föroreningarnas farlighet (hälsa och miljö), föroreningsnivå (hur förorenat ett objekt är, eller misstänks vara, baserat på en sammanvägning av trolig halt, mängd och volym), spridningsförutsättningar, områdets känslighet och skyddsvärde. I förorenade områden ingår även nedlagda deponier. MIFO-metodiken och dess bedömningsgrunder är beskrivna i rapporter från Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 1999). Resultatet av bedömningen medför att objekten inordnas i fyra riskklasser:

Klass 1 - Mycket stor risk

Klass 2 - Stor risk

Klass 3 - Måttlig risk

Klass 4 - Liten risk

I underlaget från Blekinge län har de potentiellt förorenade områdena delats in i *inventerade områden* där riskklass är redovisad och *identifierade områden* där objekten är koordinatsatta och branschklassade men ingen riskklass är redovisad.

I denna utredning behandlas objekt med MIFO riskklass 1 och 2, dvs. mycket stor respektive stor risk. Då ett stort antal objekt i dagsläget saknar riskklass innebär urvalet sannolikt en viss underskattning av antalet objekt.

Inventeringen av förorenade områden avser områden med *förutsättningar* för naturolyckor och de konsekvenser som beskrivs är *möjliga* konsekvenser av en inträffad naturolycka. Sammantaget är kartläggningen att betrakta som en översikt över MIFO-objekt som hotas av naturolyckor. Resultatet kan användas som underlag för prioritering mellan områden både avseende fortsatt MIFO-arbete och avseende mer detaljerade utredningar av sannolikheten för naturolyckor.

8.3.1 Inventeringsresultat

Länsstyrelsen Blekinge har tillhandahållit en sammanställning av dels inventerade, dels identifierade potentiellt förorenade områden. Områden med risk för naturolyckor innefattar åtta potentiellt förorenade områden i riskklass 1-2, vilket är få i jämförelse med andra län. Det låga antalet beror troligen delvis på att många objekt ännu inte är klassade enligt MIFO-metodiken. De identifierade objekten sammanställs i Bilaga 5. Mer utförlig information om objekten finns i de GIS-skikt som levereras till denna rapport, se Bilaga 1.

Två identifierade objekt har riskklass 1: Sölvesborgs glasbruk och Karlskrona gasverk som båda ligger inom ett område med förutsättning för högt havsvattenstånd. Övriga identifierade objekt har riskklass 2. Augerums kvarn ligger inom ett område med förutsättningar för erosion samt översvämning. Ytterligare tre objekt ligger nära område med förutsättning för erosion och ett är beläget inom område med förutsättning för översvämning. Utöver de två nämnda objekten inom riskklass 1 ligger fyra objekt nedanför nivån för högsta högvatten. Tre objekt identifierades genom analys av förutsättning för skred och ras inom denna utredning. Samtliga tre är avfallsdeponier. Sammantaget står branschklassen avfallsdeponier (icke farligt avfall) för fem av de åtta identifierade ob-

jekten. Övriga objekt hör till branscherna verkstadsindustri samt betning av säd. Av de objekt som Länsstyrelsen har identifierat men ej ännu inventerat finns 24 objekt inom område med förutsättning för översvämning, 80 objekt inom område med förutsättning för erosion och 55 objekt inom område med förutsättningar för ras/skred.

8.3.2 Naturolyckors påverkan på föroreningsspridning

Långvariga eller frekventa översvämningar kan medföra utlakning av föroreningar till ytvatten och eventuellt även spridning till icke förorenad mark. Spridningen till mark och vatten kan ske både som lösta föroreningar och genom partikelspridning. Översvämning orsakar förändrade syreförhållanden i marken, vilket kan påverka utlakningshastigheten för vissa kemikalier.

Erosion innebär främst risk för partikelspridning av föroreningar till ytvatten.

Ras och skred kan innebära snabba och omfattande förflyttningar av jordmassor, inte sällan ut i ytvatten. Spridning till omgivande mark och till ytvatten kan sedan ske som lösta föroreningar och genom partikelspridning. Rasmassor i strömmande vattendrag kan orsaka smala och grunda passager där rasmassorna eroderar relativt snabbt på grund av vattnets förhöjda hastighet genom området. Dessa naturolyckor kan också resultera i att föroreningar som tidigare låg skyddade under markytan görs tillgängliga för människor, växter och djur i området.

8.4 Miljöfarlig verksamhet och riskobjekt

8.4.1 Bakgrund

Med *miljöfarlig verksamhet* avses här verksamhet som enligt Miljöbalken är tillståndspliktig (SFS 1998:899).

Riskobjekt kallas sådana verksamheter som omfattas av den så kallade Sevesolagstiftningen (SFS 1999:381; SFS 1999:382).

En verksamhet kan omfattas endera av tillståndsplikt enligt Miljöbalken eller av Sevesolagstiftningen, eller båda. Uppgifter om miljöfarlig verksamhet och riskobjekt har inhämtats från Länsstyrelsen Blekinge.

Inventeringen av miljöfarlig verksamhet och riskobjekt avser områden med *förutsättningar* för naturolyckor, och de konsekvenser som beskrivs är *möjliga* konsekvenser av en inträffad naturolycka. Kartläggningen är en översikt över miljöfarliga verksamheter som hotas av naturolyckor, men ingen hänsyn tas till sannolikheten för t.ex. skred i ett område med förutsättningar för skred. Resultatet bör användas som underlag för beslut om mer detaljerade utredningar i särskilt utsatta områden.

8.4.2 Miljöfarlig verksamhet

De miljöfarliga verksamheterna har beteckningarna A, B eller C där A-verksamheter är de med störst potentiell miljöpåverkan t.ex. gruvor, pappersmassafabriker och stora vindkraftverk. A-verksamheter är tillståndspliktiga och prövas av miljödomstol eller av regeringen. B-verksamheter är tillståndspliktiga och prövas av länsstyrelsen. Exempel på sådan verksamhet är energianläggningar, olika slags industrier, skjutfält och flygplatser. C-verksamheter är endast anmälningspliktiga, exempelvis skjutbanor, Försvarsmaktens hamnar, små industrier, stora växthus och små vindkraftverk. I denna utredning beaktas samtliga verksamheter A, B och C.

Inom riskområde för naturolyckor har en A-verksamhet och 27 B-verksamheter identifierats. A-verksamheten är JIWE Varmförzinkning AB som ligger inom riskområde för högt havsvattenstånd. Rustorp avloppsreningsverk är beläget i ett område med förutsättningar för erosion och området är samtidigt utpekad att ha förutsättningar för ras/skred. Ytterligare ett objekt ligger inom utpekad erosionsområde. Elleholms hamn är belägen i ett område med förutsättning för översvämning och inom område för höjd havsnivå. Fem objekt har identifierats genom resultat från analysen för förutsättningar för ras och skred och uppfyller alltså grundförutsättningarna för att ras/skred ska kunna inträffa. Ett av dessa objekt, Lantmännen Ecobränsle AB, kan även påverkas av höjd havsnivå. Övriga 20 objekt är belägna inom områden med förutsättning för högt havsvattenstånd. C-verksamheter har främst identifierats genom förutsättningar för skred i kommunerna Karlshamn och Olofström, medan höjd havsnivå ser ut att påverka flest C-verksamheter i kommunerna Karlskrona, Ronneby och Sölvesborg. Förutsättningar för erosion finns främst vid C-verksamheter i Karlskrona kommun och i viss mån i Olofström kommun.

Huruvida erosion utgör en risk för verksamheten eller inte beror helt på platsspecifika förutsättningar såsom verksamhetens närhet till vattendraget i fråga, erosionshastighet, slänthöjd och liknande.

8.4.3 Riskobjekt

Reglerna i Sevesolagstiftningen styr verksamheter där farliga ämnen förekommer i stora mängder. Lagstiftningen innebär bland annat att verksamhetsutövarna är skyldiga att vidta alla åtgärder som krävs för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor för människa och miljö. De är dessutom skyldiga att upprätta ett handlingsprogram för hur riskerna för allvarliga kemikalieolyckor ska hanteras. Kommunen är skyldig att utarbeta en plan för räddningsinsatser vid dessa verksamheter.

Två Sevesoklassade anläggningar, båda inom Karlshamns hamn AB, ligger inom området med förutsättning för naturolyckor i form av högt havsvattenstånd: ett bergrum vid Oxhaga Nabb samt en oljedepå vid Sutudden.

8.5 Vägar och järnvägar

Trafikverket (dåvarande Vägverket) påbörjade år 2007 en analys av riskerna längs det nationella vägnätet. Analyserna har genomförts enligt metoden "Riskanalys vald vägsträcka" (Vägverket, 2005). De kriterier som legat till grund för urvalet har varit stor trafikmängd eller tidigare observerade situationer som skulle kunna vara tecken på problem med stabiliteten eller risken för översvämning. Ett annat kriterium för urval har varit sträckor som innehåller en eller flera av de faktorer som bedöms ha betydelse för säkerheten såsom branta lutningar, besvärliga jordarter eller ogynnsam vattensituation. Successivt genomförs riskinventeringar även på det vägnätet som har lägre trafikintensitet.

Resultatet från riskanalyserna ingår i den löpande verksamheten för drift och underhåll av vägnätet. Behov av ombyggnader åtgärdas efterhand. Innan de har hunnit åtgärdas får driftpersonalen varningar när väderläget kräver större beredskap. Det gör att man under vissa perioder kan öka övervakningen på kända ställen.

Inom Blekinge län anger Trafikverket endast en plats med återkommande problem. Det gäller E22 vid trafikplats Ramdala, öster om Karlskrona, som regelbundet drabbas av

översvämningar. Åtgärder är planerade men någon tidplan är inte bestämd (Sedwall, 2012).

Sträckor för vägar och järnvägar som kan påverkas av översvämningar vid framtida högvattennivå i havet (+2,78) respektive vid översvämning vid beräknat högsta flöde i vattendragen har sammanställts genom en GIS-analys och redovisas i Bilaga 7.

När det gäller förutsättningar för ras och skred innebär som anges i avsnitt 7.2 att vägbankar på finkornig jord har markerats på kartorna. Den använda metoden innebär att områden med förutsättningar för ras och skred för vägar och järnvägar sannolikt har överskattats.

8.6 Hamnar

Sjöfarten påverkas inte i någon allvarligare grad av klimatförändringarna när det gäller naturolyckor, enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU, 2007). Höga vattenstånd kan däremot avsevärt påverka hamnverksamheten om vattennivån når över hamnkrönet. Beroende på respektive hamns utformning samt förändrade strömningsförhållanden på grund av såväl klimatförändringen som mänsklig påverkan kan ökad sedimenttransport innebära ett ökat behov för underhållsmuddring.

I länet finns fem hamnar med frakttrafik (se Bilaga 2) men det bedöms endast vara i Sölvesborgs hamn som förutsättningar finns för erosion.

Med den antagna framtida högsta högvattennivån i havet bedöms huvuddelen av hamnarna Ronneby och Sölvesborg påverkas av översvämningar. Hamnarna i Karlshamn och Verköhamnen i Karlskrona kommer till stora delar att påverkas.

8.7 Flygplatser

Luftfarten påverkas inte i någon allvarligare grad av klimatförändringarna när det gäller naturolyckor (SOU, 2007). Ett varmare klimat kan påverka tjäldjupet med konsekvenser för flygfältens bärighet. Ökade nederbörds mängder belastar flygplatsernas dagvattenssystem och kan föranleda en tidigareläggning av planerade ombyggnader.

I Blekinge län finns en flygplats med reguljärtrafik: Ronneby flygplats (se Bilaga 3).

8.8 Dammar

Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen är extrema flöden den klimatfaktor som helt dominerar när det gäller dammsäkerhet. Andra klimatfaktorer som vind, tjäle och is påverkar också säkerheten i varierande grad men dock i mindre omfattning än extremflöden (SOU, 2007c).



Figur 8-2. Damm i Ronneby (foto: Cecilia Näslund)

Konsekvenserna av ett dammbrott skiljer sig från damm till damm och beror bland annat på flödessituationen, magasinets storlek, dammens höjd, typ av damm och förhållandena nedströms. I Sverige finns ett antal dammar där ett dammbrott skulle leda till katastrofala konsekvenser, många av dessa är lokaliserade i norra Sverige. Flertalet av de ca 10 000 dammar som finns i Sverige är små och för många av dessa skulle ett dammbrott leda till endast obetydliga konsekvenser (SOU, 2007c).

Dammar klassificeras efter hur stora konsekvenserna bedöms bli i händelse av dammbrott enligt RIDAS (Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet) konsekvensklassningssystem. I klass 1A, 1B och 2 placeras de dammar som vid ett dammbrott kan orsaka betydande skador på människor, miljö, samhällsanläggningar och andra ekonomiska värden. Konsekvensklass 1A och 1B är den högsta klassningen, vilket betyder att ett dammbrott vid en sådan damm skulle kunna leda till förlust av människoliv eller allvarlig skada på viktiga samhällsanläggningar (Svenska Kraftnät, 2010). För de organisationer som är medlemmar i Svensk Energi är klassificering enligt RIDAS obligatoriskt. Klassning enligt RIDAS är vanligt även hos andra dammägare, men det är inget krav.

Det material kring dammar som använts i denna rapport har tillhandahållits av Länsstyrelsen i Blekinge. I Blekinge län finns ett stort antal mindre dammar och endast en damm som är klassad i konsekvensklass 1A och åtta i klass 2, se Bilaga 4. Fyra av de konsekvensklassade dammarna finns i Ronnebyån, tre i Mörrumsån och två i Skräbeåns vattensystem. I bilagan anges 100-årsflöden i dagens klimat för respektive vattendrag och den framtida beräknade förändringen.

I fråga om de små dammarna, som ibland har oklara ägarförhållanden, kan det i vissa fall förekomma brister i funktionen. Där kan det finnas behov av att öka kunskapen om hur dessa brister kan åtgärdas.

8.8.1 Dimensionerande flöden för dammar i framtida klimat

En kommitté med representanter för berörda myndigheter, vattenkraftindustrin och gruvindustrin har tagit fram underlag för dimensionerande flöden för dammar med hän-

syn till klimatförändringar (Elforsk, 2011). I rapporten redovisas beräkningar av den framtida förändringen av flöden i flödesdimensioneringsklass I¹.

I rapporten anges att för den beräknade ändringen av 100-årsflöden finns en markant gräns genom Sverige ungefär längs en linje från Karlstad till Mälardalen. I den södra delen av Sverige ökar de beräknade 100-årsflödena generellt mot slutet av seklet, utom i några mindre områden som uppvisar en minskning. Enligt klimatanalysen ökar 100-årsflödena i för samtliga vattendrag i Blekinge.

Beräkningarna av framtida flöden i flödesdimensioneringsklass I uppvisar tendenser mot minskande nivåer i flertalet av de utvalda beräkningsområdena, främst beroende på att det dimensionerande snötäcket minskar men också på en ökande avdunstning i ett varmare klimat.

Rapporten sammanfattar att det är för tidigt att dra generella och långtgående slutsatser av de nu redovisade beräkningarna av dimensionerande flöden, eftersom spridningen är betydande mellan de olika scenarierna och resultaten därför är beroende av valet av klimatscenierna. Däremot kan man dra slutsatsen att resultaten är någorlunda stabila över landet och att närbelägna områden av liknande storleksordning uppvisar ungefär samma tendens beträffande extrema flödens klimatkänslighet.

SMHI:s rapport Klimatanalys för Blekinge län (Persson et al., 2011) redovisar beräkningar av framtida 100-årsflöden för ett antal vattendrag i länet. De framtida 100-årsflödena i Lyckebyån, Nättrabyån, Ronnebyån och Skräbeån (Holjeån) är snarlika dagens förhållanden med en viss ökning som sedan ser ut att gå tillbaks något mot århundradets slut. Mieån, Mörrumsån och Bräkneån visar en tydligare ökning av 100-årsflödena som mot slutet av århundradet är ca +20 %. De dimensionerande flödena för dammar längs dessa vattendrag kan således komma att öka.

8.9 Vattenskyddsområden

8.9.1 Om vattenskyddsområdena

Vattenförekomster och vattentäkter måste skyddas mot föroreningar, såväl punktutsläpp som diffusa föroreningskällor samt akuta olyckshändelser. Enligt EG:s ramdirektiv för vatten som trädde i kraft år 2000 ska alla grundvattenförekomster som försörjer fler än 50 personer eller har ett vattenuttag större än 10 kbm per dygn uppnå god status senast 2015 och deras kvalitet ska säkerställas för framtiden (Naturvårdsverket, 2003). För att skydda dricksvattentäkter kan länsstyrelsen eller kommunen fastställa vattenskyddsområden för viktiga grund- och ytvattenförekomster.

En förändrad vattenbalans i och kring vattenskyddsområdena kan förändra såväl risken för som hastigheten vid föroreningsspridning. Sundén et al (2010) menar att "klimatförändringarnas största betydelse för vattenförsörjningen är kopplade till extremvädersituationer som ger översvämning eller påverkar grundvattnets strömningsriktning". Över-

¹ Vid bestämningen av dimensionerande flöden för dammanläggningar tillämpas en indelning i flödesdimensioneringsklass I och II. Indelningen bygger på vilka konsekvenser dammbrott skulle kunna medföra i samband med höga flöden, och anger vilka avbördningskrav som dammen ska uppfylla. Dammar som vid brott innebär konsekvenser som "icke försumbar sannolikhet för förlust av människoliv eller annan personskada", "beaktansvärd sannolikhet för allvarlig skada på viktig trafikled, dammanläggning eller därmed jämförlig anläggning eller på betydande miljövärde", eller "hög sannolikhet för stor ekonomisk skadegörelse" tilldelas flödesdimensioneringsklass I. (Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin, 2007)

svämningar och skred kan frigöra och sprida föroreningar och ökade temperaturer kan gynna den bakteriella tillväxten.

De största vattenskyddsområdena inom Blekinge län är huvudsakligen upprättade längs med Mieån, Ronnebyån och Lyckebyån. Likaså i anslutning till E22 vid Jämjö, Fågelmara och Leråkra samt längs riksväg 28 och 122 vid Spjutsbygd, Holmsjö, St. Alljungen och Tving har vattenskyddsområden upprättats.

Av de 48 grundvattentäkter som rapporterats in från Blekinge län till SGU:s databas för grundvattenförekomster och vattentäkter (DGV) saknar ungefär hälften vattenskyddsområde. Dessa står för knappt 30 % av vattenuttaget inom länet (Miljömålsportalen, 2012).

8.9.2 Förutsättningar för naturolyckor samt förorenade områden, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt

I syfte att identifiera potentiella hot mot vattentäkterna i länet har en GIS-analys genomförts för att identifiera dels förutsättningar för naturolyckor, dels förekomst av potentiellt förorenade områden, riskobjekt enligt Sevesolagstiftningen och miljöfarlig verksamhet. Resultatet av analysen sammanställs i Bilaga 6.

Vattenskyddsområdena Hemsjö, Olofström och Tving har förutsättningar för översvämning, erosion och ras/skred. Ronneby, Brantaforsverken har förutsättningar för erosion samt ras/skred. Inom ytterligare åtta vattenskyddsområden finns förutsättningar för ras/skred, och i två områden finns förutsättningar för erosion.

Två identifierade potentiellt förorenade områden tillhörande riskklass 1 förekommer inom länets vattenskyddsområden. Det numera nedlagda Backaryd sågverk ligger inom Backaryd vattenskyddsområde och Listerby deponi ligger inom Kärragårdsverkets vattenskyddsområde. Utöver dessa finns femton identifierade objekt i riskklass 2 inom vattenskyddsområden. Det är bland andra fem verkstadsindustrier med halogenerade lösningsmedel, fyra avfallsdeponier och tre sågverk. De vattenskyddsområden som innehåller flest riskklassade objekt är Bräkne-Hoby (sex objekt) och Tving (fem objekt). I tillägg är 75 identifierade men ej ännu riskklassade objekt belägna inom vattenskyddsområden. Inga miljöfarliga A- eller B-verksamheter och inga riskobjekt enligt Sevesolagstiftningen förekommer inom vattenskyddsområden. Totalt 31 C-verksamheter ligger inom vattenskyddsområden. Mest utsatta är vattenskyddsområdena Bräkne-Hoby med nio anläggningar och Jämjö med sex anläggningar.

9 STRATEGIER OCH ÅTGÄRDER FÖR SKYDD MOT NATUROLYCKOR

9.1 Strategier för markanvändning

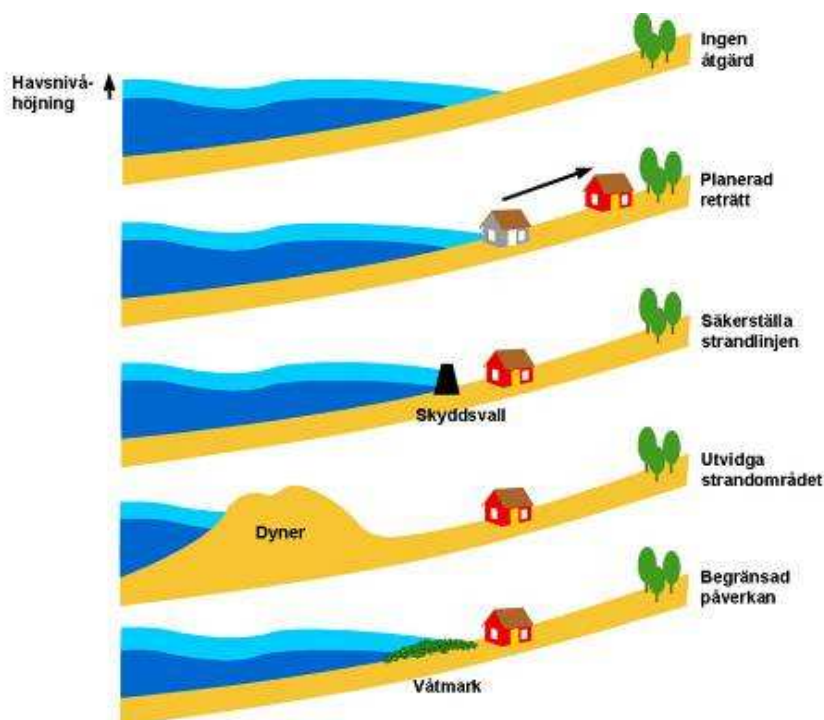
Det råder fortfarande stor osäkerhet kring detaljerna om hur klimatet kommer att utvecklas i en given region, något som speciellt gäller för extrema väderhändelser. Detta kommer att gälla en lång tid framöver. Budskapet ändras också efterhand som nya data och beräkningar blir tillgängliga från forskarsamhället. En ytterligare osäkerhet är hur det internationella samfundet ska lyckas begränsa utsläppen av växthusgaser i framtiden och vad detta medför för klimatet.

Mot denna bakgrund bör man tillämpa en strategi som präglas av ökade säkerhetsmarginaler vid fysisk planering. Det innebär att säkerställa tillräckligt avstånd i både plan och höjd för att kunna klara en ökad fara för t.ex. översvämning, erosion eller sked.

Det är också viktigt att ge förutsättningar för en flexibel markanvändning, exempelvis genom att ha utrymme och möjlighet att vidta åtgärder för framtida klimatförändringar. Det kan exempelvis innebära att det finns plats för en skyddsvall eller avschaktning av en slänt med otillfredsställande stabilitet.

För att undvika skador till följd av översvämning, erosion, skred och ras finns ett antal alternativa strategier som kan väljas, både för befintlig bebyggd miljö och för ny bebyggelse, jfr Figur 9-1. Figuren illustrerar ett strandnära område vid kusten men är tillämplig även för områden vid vattendrag och sjöar.

Det handlar om att utifrån en bedömd riskbild och befintliga värden som kan behöva skyddas att välja det samhällsekonomiskt mest lämpliga alternativet. Den strategi som väljs innebär olika konsekvenser för människa och miljö samt leder till kostnader för såväl kommunen som enskilda. Här finns också möjlighet att antingen välja att permanent utföra åtgärder som ger tillfredsställande säkerhet eller att ha beredskap för att skydda mot eventuella naturolyckor.



Figur 9-1. Alternativa strategier för utveckling och skydd av strandnära områden (Eurosioreports, 2004)

9.2 Förebyggande åtgärder mot naturolyckor

Det finns ett stort antal olika metoder som kan tillämpas för att säkerställa skydd av områden med risk för naturolyckor. En sammanställning gjordes i samband med en översiktlig sårbarhetsanalys för översvämning, skred, ras och erosion som underlag för Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60, bilaga B 14). För skydd mot olika typer av naturolyckor hänvisas till denna rapport.

Det finns risker för naturolyckor redan för dagens förhållanden och dessa kan komma att öka till följd av klimatförändringar. Vissa förebyggande åtgärder behöver bli utförda redan nu, medan andra kan utföras vid ett senare tillfälle, då sannolikt bättre kunskap finns om klimatets påverkan. Det innebär att man kan anpassa förstärknings- och anpassningsåtgärder och successivt öka skyddet mot skred, ras, erosion och översvämning. I vilken omfattning och för vilka tidsperspektiv som anpassningsåtgärder ska vidtas behöver studeras mer detaljerat.

10 REKOMMENDATIONER - KLIMATANPASSNING

Denna utredning har syftat till att översiktligt klargöra var risker finns för naturolyckor för befintlig bebyggd miljö samt utgöra underlag för exploatering för ny bebyggelse. Med utgångspunkt från de översiktliga riskvärderingarna föreslås följande rekommendationer för fortsatt planering och anpassning till förändrat klimat för bebyggelse och samhällsviktig verksamhet.

Generellt bör tillämpas en strategi som präglas av tillräckliga säkerhetsmarginaler i den långsiktiga fysiska planeringen. Det är också viktigt att skapa flexibilitet, d.v.s. att undvika att ”bygga sig fast” i lösningar som är svåra att korrigera i efterhand.

För att skydda samhället är det nödvändigt att arbeta förebyggande genom att identifiera risker och vidta åtgärder för att skydda utsatta områden men även att vara mer observant vid planering av framtida exploateringar. En generell rekommendation är att utreda de områden som idag har låg säkerhet mot naturolyckor för att värdera om de förväntade ändringarna i belastningar från klimatet påverkar situationen negativt. För att få underlag för en specifik plats krävs en undersökning av topografin, aktuella jord- och vattenförhållandena och belastningssituationen på den platsen. Dessutom krävs en bedömning av konsekvenserna till följd av de förväntade förändringarna av klimatet.

10.1 Bebyggelse och transportinfrastruktur

För *exploateringsområden* är det viktigt att pröva markens lämplighet för avsett planändamål. Enligt krav i plan- och bygglagen (PBL) måste hänsyn tas till risker för skred, ras, erosion och översvämning och en utgångspunkt måste då vara livslängden hos bebyggelse, anläggningar, transportinfrastruktur etc., normalt mer än 100 år. De förväntade effekterna av ett förändrat klimat under denna tidsperiod måste då beaktas. Mer information finns i en vägledning för klimatanpassning i fysisk planering som länsstyrelserna sammanställt (Länsstyrelserna, 2012).

Klimatanpassning av *befintlig bebyggd miljö* som bebyggelse, transportinfrastruktur (vägar, järnvägar, hamnar och flygfält) kan innebära att åtgärder måste vidtas för att hindra skador till följd av naturolyckor. I denna utredning har översiktligt redovisats var sådana områden finns inom Blekinge län. För dessa områden behöver risker undersökas närmare genom detaljerade utredningar av geotekniska, topografiska och hydrologiska förhållanden.

10.2 Förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt

Markanvändningen inom och i anslutning till områden med förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt bör föregås av utredningar för bedömning av risker. Hänsyn ska tas till framtida flöden och vattennivåer som kan förväntas till följd av klimatförändringar och följd effekterna ras, skred, erosion och översvämning som redovisas i denna utredning.

10.3 Dammar

Dammsäkerhet handlar om komplexa system och stora investeringar. För att kunna vidta åtgärder som ger tillfredsställande dammsäkerhet krävs uppgifter om de hydrologiska konsekvenserna av förändrat klimat. Osäkerheter kring det framtida klimatet får inte hindra att nödvändiga dammsäkerhetshöjande åtgärder vidtas. På grund av dessa osäkerheter bör dessutom flexibilitet och marginaler skapas där så erfordras.

10.4 Vattenskyddsområden

För att säkerställa vattenförsörjningen i Blekinge krävs identifiering av de lokala riskerna och eventuella aktiva åtgärder. Lokala åtgärder kan bestå i att minska risken för kemiska föroreningar, att vid vattenreningsverken öka reningen av mikrobiella föroreningar och att öka beredskapen mot extremvädersituationer som översvämning eller intensiv nederbörd.

11 BEHOV AV KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR

Utredningen har varit av översiktlig karaktär och för att närmare klargöra risker inom identifierade områden behöver mer detaljerade utredningar genomföras som underlag för fysisk planering och anpassningsåtgärder för befintlig bebyggd miljö.

11.1 Naturolyckor

Nedan redovisas behov av utredningar dels för olika typer av naturolyckor, dels för bebyggelse och samhällsviktig verksamhet.

11.1.1 Erosion

I denna översiktliga utredning har konstaterats att det för ett antal områden längs kusten och utmed vattendrag finns förutsättningar för erosion, för dagens klimat och i ökad utsträckning till följd av klimatförändringar. Som underlag för framtida planering och anpassning av befintlig bebyggd miljö behöver mer detaljerade studier göras av utsatta områden för att bedöma vilka områden som kan hotas och var det finns behov av förebyggande åtgärder.

På vissa sträckor längs kusten kan finnas olika typer av erosionsskydd. Dessa bör inventeras närmare med avseende på höjda havsnivåer och vid behov förstärkas.

11.1.2 Ras och skred

För att klargöra markens lämplighet för bebyggelse behöver områden som bedömts ha förutsättningar för ras och skred undersökas närmare. Detta gäller även områden där ny exploatering planeras så att eventuella riskområden kan undvikas eller förebyggande åtgärder vidtas.

11.1.3 Översvämning

Hänsyn till nya klimatscenarier har tagits i denna utredning vid bedömning om framtida flöden men ny kunskap tillkommer löpande. Nästa rapport från IPCC kan förväntas inom några år. Under tiden är det viktigt att följa och värdera nya forskningsresultat efterhand som de blir tillgängliga.

Detaljerade studier av översvänningsrisk längs vattendrag kan behöva utföras om behov finns. Då NNH-data nu finns tillgängligt för hela Blekinge län kan detta med fördel utföras, gärna i kombination med en bättre beskrivning av vattendragens djupförhållanden och flödesmönster inhämtas. Framtida översvänningsrisker kan då noggrannare bedömas med klimatförändrade flöden som underlag.

Den analys av framtida havsvattenstånd som finns tillgänglig och som redovisas i denna utredning saknar information om till exempel effekter från våguppsköljning och vinduppstuvning. Vid planerad exploatering längs kusten kan en sådan komplettering behöva göras, både för dagens och för framtidens havsnivåer. För bästa möjliga resultat är det en förutsättning att topografi och batymetri i kustzonen är väl kända.

11.2 Bebyggelse och samhällsviktig verksamhet

11.2.1 Bebyggelse och transportinfrastruktur

Detaljerade stabilitetsutredningar bör alltid utföras för exploateringsområden så att eventuella riskområden kan undvikas eller förebyggande åtgärder beaktas i ett tidigt skede av planprocessen.

När det gäller naturolyckor för allmänna *vägar och järnvägar* är det Trafikverket, som har ansvar för den pågående nationella "Riskanalysen" och riskinventeringar bör successivt genomföras även på det vägnätet som har lägre trafikintensitet.

På grund av klimatförändringen, landhöjningen och den mänsklig påverkan kan *hamnarnas* utformning och läge ha betydelse för strömningsförhållandena. Detta kan ge en ökad sedimenttransport vilket kan innebära ett ökat behov för underhållsmuddring. Även pågående erosion måste åtgärdas och utredas.

Ökade intensiva regn kan få följdverkningar för lågt liggande *flygplatser* och för flygplatsernas dagvattensystem. Ökad nederbörd, högre grundvattennivåer och ökade vattenflöden kan påverka flygfältens bärlast negativt.

11.2.2 Förorenad mark, miljöfarlig verksamhet och riskobjekt

Inom förorenade områden bör en översiktlig riskbedömning göras enligt kvalitetsmanualen för efterbehandling av förorenade områden (Naturvårdsverket, 2008) med hänsyn tagen till klimatförändringar och dess földeffekter såsom översvämning, höga flöden, erosion, skred och ras. Underlagen för en sådan bedömning kan baseras på de scenarier som redovisas i denna rapport. Om riskbedömning tidigare utförts bör denna stämmas av och eventuellt uppdateras för att även innefatta de förväntade klimatförändringarna. Vid prioritering av framtida MIFO-arbete bör hänsyn tas till objekt som ligger inom område med förutsättningar för naturolyckor.

11.2.3 Dammar

Mot bakgrund av bl.a. de osäkerheter som klimatfrågan tillför bör beräkningsförutsättningarna för dammutredningar ses över regelbundet. Jämförelser mellan inträffade flödessituationer och beräknade dimensionerande flöden bör utföras fortlöpande. Systemets känslighet för klimatförändringar bör analyseras genom utnyttjande av klimatscenarier. Nya förutsättningar kan leda till att dimensioneringsberäkningarna behöver revideras.

Ägare till dammar (verksamhetsutövare) har enligt Miljöbalken ansvar för dammsäkerheten och ska bland annat svara för underhåll och ha rutiner för egenkontroll. Länsstyrelsen är operativ tillsynsmyndighet för dammars säkerhet. För dammar där ägarna arbetar enligt RIDAS riktlinjer bedöms risker för naturolyckor hanteras på tillfredsställande sätt. Det finns däremot behov av en uppdatering av uppgifter om övriga dammar i länet, där säkerheten är oklar och där ett dammbrott kan orsaka omfattande skador.

11.2.4 Vattenskyddsområden

Föroreningar inom och uppströms viktiga vattenskyddsområden måste identifieras och ett åtgärdsprogram bör upprättas för ett aktivt eller passivt omhändertagande av dessa. Oskyddade grundvattentäkter bör uppnå status som vattenskyddsområde för att säkerställa dricksvattnet även för framtiden.

12 REFERENSER OCH UNDERLAGSMATERIAL

- Bruun, P. (1962). Sea level as a cause of shore erosion. Journal of Waterways and Harbour Division. Vol 1. American Society of Civil Engineers, pp 116-130.
- Elforsk (2011). Dammsäkerhet. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring. Elforsk rapport 11:25.
- EuroSION reports (2004), Living with coastal erosion in Europe, Sediment and space for sustainability, part 1 to 5_8b, www.euroSION.org, Reports on line, 2009-03-31
- Flygkartan (2012), <http://www.flygkartan.se/>, använd 2012-01-13.
- Gustafsson, L-G (2009) Klimatanalys Kalmar län, projekt nr. 12801379, <http://www.lansstyrelsen.se/kalmar/sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/klimatanpassning/Pages/index.aspx>
- Hultén, C., Olsson, M., Rankka, K., Svahn, V., Odén K., Engdahl, M. (2005) SGI Varia 560:1 (2005), Släntstabilitet i jord, Underlag för handlingsplan för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat, Deluppdrag 1, SGI, Linköping.
- Länsstyrelsen i Blekinge (2012). Framtida högvatten. Havsnivåer och översvämningsområden i Blekinge. Rapporten publiceras i maj 2012.
- Länsstyrelserna (2012). Klimatanpassning i fysisk planering. Vägledning från länsstyrelserna.
- Miljömålsportalen (2012), <http://www.miljomal.se/9-Grundvatten-av-god-kvalitet/>, använd 2012-01-26.
- Naturvårdsverket (1999), Metodik för inventering av förorenade områden (MIFO). Bedömningsgrunder och vägledning för insamling av underlagsdata, Rapport 4918.
- Naturvårdsverket (2003), Vattenskyddsområde – handbok med allmänna råd. Handbok 2003:6
- Naturvårdsverket (2008), Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Utgåva 4.
- Persson, G, Eklund, D, Sjökvist, E (2011), Klimatanalys för Blekinge län, rapport nr. 2011-63, Dnr. 2011/1145/203. Se även *Bilaga 7*.
- Rydell, B, Angerud, P, Hågeryd, A-C, (2006), Omfattning av stranderosion i Sverige, Översiktlig kartläggning av erosionsförhållanden, SGI Varia 543, Linköping, <http://www.swedgeo.se/upload/Publikationer/Varia/pdf/SGI-V543-2.pdf>
- Rydell, B, Hågeryd, A-C, Axelsson, J, (2009), Översiktlig inventering av förutsättningar för erosion i vattendrag. Metodik och redovisning, SGI Varia 602:1, Linköping, <http://www.swedgeo.se/upload/Publikationer/Varia/pdf/SGI-V602-1.pdf>
- Sedwall, C, Trafikverket. Personlig kontakt 2012.

- SFS 1999:382. Förordning om åtgärderna för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Stockholm: Riksdagen.
- SFS 1999:381. Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Stockholm: Riksdagen.
- SFS 1999:899. Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Stockholm: Riksdagen.
- SGU. Jordartskartor över Blekinge län, SGU Ser Ae 106, 116, 136 och 138 (topografiska kartorna 4E SV, SO, NV och NO) i skala 1:50 000, SGU:s Kartgenerator i skala 1:100 000 (topografiska kartorna 3F SV, NV, och NO, 4E SV, SO, 4F SV och SO). Delar av 3F SO och 3G NV (under publicering).
- SOU (2007a). Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. Slutbetänkande av Klimat- och sårbarhetsutredningen. SOU 2007:60, Stockholm.
- SOU (2007b) Översiktlig sårbarhetsanalys för översvämning, skred, ras och erosion i bebyggd miljö i ett framtida klimat. Klimat- och sårbarhetsutredningen SOU 2007:60, Bilaga B14
- SOU (2007c) Klimatet och dammsäkerhet i Sverige. Klimat- och sårbarhetsutredningen, SOU 2007:60, Bilaga B9.
- Sundén, G, Maxe, L, Dahné, J (2010), Grundvattennivåer och klimatförsörjning vid ett förändrat klimat. SGU-rapport 2010:12.
- Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin (2007). Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar - Nyutgåva 2007. ISBN 978-91-7622-197-6.
- Svenska Kraftnät (2010). Sammanställning av rapportering avseende dammsäkerhet år 2009. Dnr 2010-212.
- Vägverket (2005). Handledning – Riskanalys vald vägsträcka, ISSN 1401-9612.

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys

BILAGA 1 DIGITAL LEVERANS AV GIS-SKIKT

Data i shape-format, gdb 9.3. Referenssystem: SWEREF 99 TM

Beskrivning	Format	Typ
Redovisningskartor (7 st)	pdf	Kartdokument
Projektfil innehållande samtliga lager	mxd	ArcMap projektfil
Förutsättningar för ras och skred: Underlag från SGI:s lutnings- och jordartsanalys	Shape	Polygon
Förutsättningar för erosion: Underlag från SGI:s översiktliga erosionsinventering av strand och vattendrag (avsedd för skala 1:250 000)	Shape	Linje
Tidigare ras och skred: Underlag: SGI:s skreddatabas och uppgifter från kommuner	Shape	Punkt
Objekt som enligt sökningsanalys förekommer inom områden för naturolyckor (flera lager).	Shape	Punkt, Polygon
Förutsättningar för översvämning i Lyckebyån, Mörrumsån och Holjeån: Underlag från MSB	Shape	Polygon
Strandlinjer vid maximalt och minimalt högsta högvatten: Underlag från Länsstyrelsen Kalmar	Shape	Linje
Vattenskyddsområde: Underlag från Länsstyrelsen i Blekinge	Shape	Polygon
Förorenade områden (EBH Riskklass 1 och 2): Underlag från Länsstyrelsen i Blekinge	Shape	Punkt
Miljöfarlig verksamhet (A och B-verksamhet): Underlag från Länsstyrelsen i Blekinge	Shape	Punkt
Miljöfarlig verksamhet; SEVESO-anläggningar: Underlag från Länsstyrelsen i Blekinge	Shape	Punkt
Dammar (Konsekvensklass 1, 2 och 3 samt Övriga med höjd >5m och/eller volym >50 000 m ³ : Underlag fr. Lst i Blekinge	Shape	Punkt
Bakgrundskarta, flera lager från översiktskartan: Underlag fr. Lst i Blekinge (LM)	Shape	Punkt, Linje, Polygon

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys

BILAGA 2 HAMNAR I BLEKINGE

Kommersiella hamnar i Blekinge län redovisas i tabell nedan. Höjda havsnivåer till nivå +2,78 innebär att huvuddelen av hamnarna Ronneby och Sölvesborg påverkas av översvämningar. Hamnarna i Karlshamn och Verköhamnen i Karlskrona kommer till stora delar att påverkas.

Vid Karlshamn Innerhamnen, längs östra sidan, finns förutsättningar för erosion.

Kommun	Hamn	Verksamhetsutövare/adress
Karlshamn	Innerhamnen	Karlshamns Hamn Box 8 374 21 Karlshamn
Karlshamn	Stillerydshamnen	Karlshamns Hamn Box 8 374 21 Karlshamn
Karlskrona	Verköhamnen	Verköhamnen 371 65 Lyckeby
Ronneby	Ronneby hamn	Karlshamns Hamn Box 8 374 21 Karlshamn
Sölvesborg	Sölvesborgs stuveri & hamn AB	Sölvesborgs stuveri & hamn AB Ytterhamnen 294 35 Sölvesborg

Blekinge län**Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys****BILAGA 3 FLYGPLATSER I BLEKINGE**

Flygplatser med reguljära förbindelser i Blekinge län visas i tabell nedan. För Ronneby flygplats har inga förutsättningar för naturolyckor identifierats, och flygplatsen påverkas heller inte av de höjda havsvattennivåerna +2,78 respektive +1,76.

Flygplat- sens/flygfältets namn	Kommun / Position	Uppgift om ägare eller verksamhetsutövare / Status	Reguljära för- bindelser
Ronneby flygplats	Ronneby	Swedavia/Försvarsmakten	Stockholm

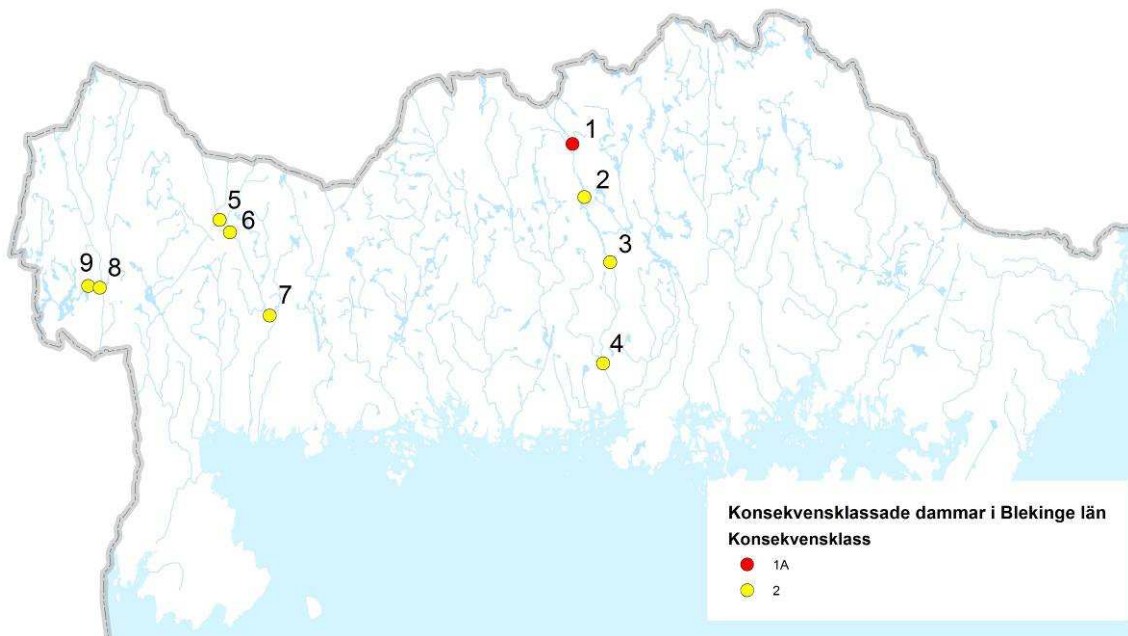
Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys

BILAGA 4 KONSEKVENSKLASSADE DAMMAR I BLEKINGE

Konsekvensklassade dammar i Blekinge län samt läget för dessa dammar redovisas i nedanstående tabell. Dammarna är även redovisade på Karta 2A-F. I tabellen anges även 100-årsvattenföringen (HQ 100) för dagens respektive århundradets slut enligt 25:e och 75:e percentilen av använda klimatscenarier.

Kommun	Vattendrag	Anläggning	Nr	Konsekvens-klass	HQ 100 i dagens klimat (m ³ /s)	Framtida förändring av HQ 100 (m ³ /s)
Ronneby	Ronnebyån	Klåvben	1	1A	57	56-71
Ronneby	Ronnebyån	Långgölsmåla	2	2	57	56-71
Ronneby	Ronnebyån	Karlsnäs	3	2	57	56-71
Ronneby	Ronnebyån	Ronneby	4	2	57	56-71
Karlshamn/Olofström	Mörrumsån	Hemsjö Övre	5	2	145	155-209
Karlshamn/Olofström	Mörrumsån	Hemsjö Nedre	6	2	145	155-209
Karlshamn	Mörrumsån	Mariebergs	7	2	145	155-209
Olofström	Skråbeån/Holjeån	Södra Sund	8	2	52	49-62
Olofström	Skråbeån	Halen ²	9	2	52	49-62



² Dammanläggning Halen är inte risk- och konsekvensklassad. Enligt Länsstyrelsens bedömning bör dammen rimligen ligga i konsekvensklass 2, detta mot bakgrund av dammens höjd, indämd volym samt nedströms lokaliserade intressen.

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys

BILAGA 5 POTENTIELLA RISKOMRÅDEN VID FÖRORENADE OMRÅDEN, MILJÖFARLIG VERKSAMHET OCH RISKOBJEKT

Nedan presenteras en sammanställning av de potentiellt förorenade områden, riskobjekt och miljöfarliga verksamheter som behandlas i kapitel 8. Verksamheterna har identifierats med hänsyn till deras geografiska position.

Följande urval har gjorts för respektive naturolyckas påverkansområde.

- Erosion: Objekt inom 50 m från strandlinjen inom erosionsriskområden, såväl längs kusten som längs vattendrag i inlandet
- Ras/skred: Objekt inom de områden som har förutsättning för ras och skred
- Översvämning: Objekt inom de markerade områdena för beräknat högsta flöde (Bhf)
- Högsta högvatten (HHW): Objekt mellan HHW och nuvarande strandlinje

Kolumnerna till höger visar vilken/vilka naturolycksrisker som hotar objekten, där 'ja' betyder att risk föreligger.

Miljöfarlig verksamhet

Miljöfarlig verksamhet A, B och C som ligger inom område med förutsättningar för naturolyckor redovisas i tabell nedan. En A-verksamhet ligger inom områden med förutsättning för naturolyckor: JIWE Varmförzinkning AB. Samtliga objekt där förutsättningar finns för ras / skred har identifierats genom lutningsanalys.

Miljöfarlig verksamhet A och B						
Anläggning	Ras / skred	Översvämning	Erosion	HHW _{min} (+1,76)	HHW _{max} (+2,78)	Kartbeteckning
JIWE Varmförzinkning AB	-	-	-	Ja	Ja	A1
AarhusKarlshamn Sweden AB	-	-	-	Ja	Ja	B1
ABU AB	-	-	Ja	-	-	B2
David Nordqvist Fiskexport AB	-	-	-	Ja	-	B3
Elleholms Hamn	-	Ja	-	Ja	-	B4
Feralco Nordic AB	-	-	-	Ja	-	B5
Handelshamnen / Oljehamnen	-	-	-	Ja	-	B6
Hugosson & Persson Fisk AB	-	-	-	Ja	Ja	B7
Hörviks Rökeri AB	-	-	-	Ja	-	B8
Gö Fisk AB	-	-	-	Ja	-	B9

Miljöfarlig verksamhet A och B (forts.)						
Anläggning	Ras / skred	Översvämning	Erosion	HHW _{min} (+1,76)	HHW _{max} (+2,78)	Kart-beteckning
Karlshamns Hamn, Stilleryd / Oxhaga	-	-	-	Ja	Ja	B10
Karlshamns Hamn, Sutuden / Sternö	-	-	-	Ja	-	B11
Kockums AB Karlskronavarvet	-	-	-	Ja	-	B12
Lantmännen Ecobränsle AB	Ja	-	-	Ja	Ja	B13
Lönneholm AB	-	-	-	Ja	Ja	B14
Mörrums avfallsanläggning	Ja	-	-	-	-	B15
Mörrums AVR	Ja	-	-	-	-	B16
Ragn-Sells Specialavfall AB	-	-	-	Ja	-	B17
Ronneby Hamn	-	-	-	Ja	-	B18
Rustorp avloppsreningsverk	Ja	-	Ja	-	-	B19
Slamvassbäddar Sölvesborg	-	-	-	Ja	-	B20
Stena Gotthard AB Karlshamn	-	-	-	Ja	-	B21
Sternö täkt	-	-	-	Ja	-	B22
Sternödeponin	Ja	-	-	-	-	B23
Stilleryds panncentral	Ja	-	-	-	-	B24
Sölve täkt	-	-	-	Ja	-	B25
Sölvesborgs avloppsreningsverk	-	-	-	Ja	Ja	B26
Sölvesborgs Handelshamn	-	-	-	Ja	-	B27

Miljöfarlig verksamhet C						
Karlshamn kommun						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Översvämning	Erosion	HHW _{min} +1,76	HHW _{max} +2,78
Sita Sverige Ab	Asarum 40:195	Ja	-	-	-	-
Karlshamns Skytteförening	Dala 2:31	Ja	-	-	-	-
Linden, Jan, Svängsta Höns-gård	Ebbarp 1:34	Ja	-	-	-	-
Abrahamsson, Mats	Froarp 5:2	Ja	-	-	-	-
Elias I Blekinge Ab, Karlshamn	Frostenstorp 5:15	Ja	-	-	-	-
Karlshamn Energi Elförsäljning Ab	Gunnön 2:1	Ja	-	-	Ja	Ja
Preem Karlshamn	Gustavsborg 2	Ja	-	-	-	-
Karlshamn Energi Ab	Hällaryd 1:56	Ja	-	-	-	-
Hällaryd Åvc	Hällaryd 3:1	Ja	-	-	-	-
Ecowash I Blekinge Ab	Karlshamn 3:3	Ja	-	-	-	-
Kieholmen Småbåtshamn	Karlshamn 5:1	Ja	-	Ja	Ja	Ja
Mk Jämke	Karlshamn 6:1	Ja	-	-	-	-
Sternö Vindhamn	Karlshamn 8:1	Ja	-	Ja	Ja	Ja
Mörrums Jaktsskytteklubb	Kylingaryd 1:2	Ja	Ja	Ja	-	-

Miljöfarlig verksamhet C						
Karlshamn kommun (forts.)						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Ab Svenska Shell	Lastbilen 1	Ja	-	-	-	-
Märserums Gård	Märserum 10:1	Ja	-	-	Ja	Ja
St1 Sverige Ab	Mörrums-Björkenäs 1:12	Ja	-	-	Ja	-
Pilen	Pilen 3	Ja	-	-	-	-
Karlshamns Vattenskidklubb	Ringamåla 2:1	Ja	-	-	-	-
Tubbaryd Åvc	Rörmokaren 1	Ja	-	-	-	-
Blekingesjukhuset Karls-hamn	Samariten 2	Ja	-	-	-	-
Mecca Trafic Ab (Bergkara Buss)	Sköldpaddan 7	Ja	-	-	-	-
Norsk Hydro Olje Ab	Sköldpaddan 8	Ja	-	-	-	-
Den Goda Lutfisken Dgl Ab	Sockerbruket 20	Ja	-	-	-	Ja
St1 Sverige Ab	Spettet 1	Ja	-	-	-	-
Holmström Petroleum Ab	Stampens Träd-gård 1	Ja	-	-	-	-
Bergkvara Buss	Stilleryd 2:66	Ja	-	-	-	-
Food Tankers Transport Ab	Stilleryd 3:33	Ja	-	-	-	-
Kuusakoski Sverige Ab	Stilleryd 8:8	Ja	-	-	Ja	Ja
Svenska Statoil Ab	Sälen 2	Ja	-	-	-	-
Johan Ahlberg Bil Ab	Tegelbruket 1	Ja	-	-	-	-
Tostarsupplaget	Tostarp 4:69	Ja	-	-	-	-
Lipid Technologies Provider Ab	Öjavad 2:187	-	Ja	-	-	-
Miljöfarlig verksamhet C						
Karlskrona kommun						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Lyckeby frivilliga Skyttefö-ren.	Augerum S:1	-	-	Ja	-	-
Jägarklubben Tjädersns Skyt-tefören.	Berggren 10	-	Ja	-	-	-
Sydostpress I Kalmar Ab	Cisternen 2	-	-	-	-	Ja
Industrilager Karlskrona Ab	Fogsvansen 1	-	-	-	Ja	-
Fr Ramström Vind AB	Fridlevstad 1:18	-	-	Ja	-	-
Lyckeby Frivilliga Skyttefö-ren.	Fur 1:72	-	Ja	-	-	-
Nvs	Gulin 1	-	-	-	-	Ja
Svenska Statoil Ab	Gäddan 4	-	-	-	-	Ja
Foodia Fisk Ab	Hammaren 9	-	-	-	Ja	-
Ace Energi & Klimat Ab	Hasslö 1:225	-	-	Ja	-	Ja
Affärsverken Karlskrona Ab	Hasslö 1:239	-	-	Ja	Ja	Ja
Karlskrona Kommun, Tek-niska Förvaltningen	Hasslö 9:133	-	-	-	Ja	Ja
Skeppsvarv Hasslö Båtvarv	Hasslö 9:134	-	-	Ja	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Karlskrona 3:3	-	-	-	Ja	Ja
Infratek Sverige Ab	Karlskrona 5:2	-	-	-	Ja	Ja

Miljöfarlig verksamhet C						
Karlskrona kommun (forts.)						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Affärsverken Energi Ab	Karlskrona 6:16	-	-	-	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Kurabacken 1	-	-	-	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Kristianopel 7:1	-	-	Ja	-	-
Ok/Q8 Ab	Källbacken 1	-	-	-	-	Ja
Tekniska Nämnden Va	Ledja 1:29	-	Ja	-	-	-
Överskottsbolaget	Långö 1:2	-	-	-	-	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Mjövik 2:73	-	-	-	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Olsäng 20:4	-	-	Ja	Ja	-
Ekovind Ab	Sandhamn 13:1	-	-	Ja	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Senoren 9:6	-	-	Ja	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Skölden 1	-	-	-	Ja	Ja
Harald Nyborg	Släggan 2	-	-	-	Ja	Ja
Svenska Statoil Ab	Stormarknaden 1	-	-	-	-	Ja
Coop Forum	Stormarknaden 2	-	-	-	-	Ja
Ica Maxi Special Ab	Sturkö-Bredavik 21:45	-	-	-	-	Ja
Eolus Vind Ab	Sturkö-Bredavik 66:1	-	-	-	Ja	Ja
Tekniska Nämnden, Ham-navd	Svärdet 2	-	-	-	Ja	Ja
Elgiganten Ab	Svärdet 3	-	-	-	Ja	Ja
Onoff Sverige Ab (Expert)	Torhamn 11:26	-	-	Ja	Ja	Ja
Affärsverken Karlskrona Ab	Tving 3:1	-	-	Ja	-	-
Affärsverken Karlskrona Ab	Västra Nätttraby 10:3	-	-	Ja	Ja	Ja
Miljöfarlig verksamhet C						
Olofström kommun						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Persson,Ulf	Gaslunda 1:3	Ja	-	-	-	-
Harasjömåla Fiskecamp Ab	Harasjömåla 3:1	Ja	-	-	-	-
Preem Ab	Holje 111:9	Ja	-	-	-	-
Safeman Automotive Ab	Holje 116:61	Ja	-	-	-	-
Trafikundervisning I Olof-ström Ab	Holje 116:99	Ja	-	-	-	-
Holje Tv	Holje 191:2	-	Ja	Ja	-	-
Mk Jämke, Endurosektionen	Holje 5:106	Ja	Ja	Ja	-	-
Olofströms Däck & Bilde-montering Hb	Holje 6:210	Ja	-	-	-	-
Racks I Olofström Ab	Holje 6:211	Ja	-	-	-	-
Swerock Ab/Region Clifton	Holje 6:217	Ja	-	-	-	-
Snatteboda Kompostering	Jämshög 28:1	Ja	-	-	-	-
Persson,Ulf	Jämshög 8:84	Ja	Ja	Ja	-	-

Miljöfarlig verksamhet C						
Olofström kommun (forts.)						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Mk Jämke	Ljungryda 1:92	-	Ja	Ja	-	-
Rönås Skog Ab	Rönås 2:18	-	-	Ja	-	-
Mectool Sweden Ab	Rösjö 1:24	Ja	-	-	-	-
St1 Sverige Ab	Rösjö 1:28	Ja	-	-	-	-
Kommunens Upplag	Rösjö 1:32	Ja	-	-	-	-
Miljöfarlig verksamhet C						
Ronneby kommun						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Kallinge/F17 Skytteförening		Ja	-	-	-	-
Nya Leråkra Lack & Blåstring AB		Ja	-	-	-	-
Riflex Film AB		-	-	-	-	Ja
Ronneby kommun Gatuheten		-	-	-	-	Ja
Tarkett AB		-	-	-	-	Ja
Arbetscenter		-	-	Ja	-	-
Miljöfarlig verksamhet C						
Sölvesborg kommun						
Namn	Fastighet	Ras / skred	Över-svämning	Erosion	HHW min +1,76	HHW max +2,78
Glas & Bilrikt i Sölvesborg Ab	Hammaren 3	-	-	-	-	Ja
Mjällby Målning & Blåstring	Hammaren 6	-	-	-	-	Ja
Ett Strå Vassare Fastigheter Ab	Hammaren 9	-	-	-	-	Ja
Hanöbuktens Offshore Ab	Hörby 12:1	-	-	-	Ja	-
Lantmännen Agroenergi	Måsen 5	-	-	-	Ja	Ja
Nogersunds Hamn	Skönabäck 1:39	-	-	-	Ja	Ja
Dfds Transport Ab	Sölve 15:3	-	-	-	-	Ja
Ab Färdig Betong	Sölve 2:21	-	-	-	-	Ja

Riskobjekt

Inga riskobjekt ligger inom områden med förutsättningar för naturolyckorna ras, skred, översvämning eller erosion. Riskobjekt inom högsta högvattennivå visas i tabellen nedan.

Riskobjekt			
Anläggning	HHW _{min} +1,76	HHW _{max} +2,78	Kartbeteckning
Karlshamns hamn AB, bergrum Oxhaga Nabb (H)	Ja	Ja	S1
Karlshamns hamn AB, oljedepå Sutudden (H)	Ja	-	S2

Förorenade områden

Potentiellt förorenade områden med riskklass 1 och 2 som ligger inom område med förutsättningar för naturolyckor visas i tabell nedan. Glasindustrin i Sölvesborg samt Karlskrona gasverk tillfaller riskklass 1. Övriga objekt inom områden med förutsättningar för naturolyckor tillhör riskklass 2. Samtliga objekt där förutsättningar finns för ras / skred har identifierats genom lutningsanalys.

Förorenade och potentiellt förorenade områden							
MIFO riskklass 1 och 2							
Objekt	Primär bransch	Ras/skred	Översvämning	Erosion	HHW _{min} +1,76	HHW _{max} +2,78	Kartbeteckning
Sölvesborg/Hammen, Sölvesborgs Glasbruk	Glasindustri	-	-	-	-	Ja	F1
Karlskrona/Trossö, Karlskrona Gasverk	Gasverk	-	-	-	-	Ja	F2
Augerum, Augerums kvarn	Betning av säd	-	Ja	Ja	-	-	F3
Fridlevstad, Fur södra	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	-	Ja	-	-	-	F4
Mariefors, Mariefors bruk	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel	-	-	Ja	-	-	F5
Svängsta, ABU	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	-	-	Ja	-	-	F6
Sölvesborg, Slottet (SLO)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	-	-	Ja	-	-	F7
Karlshamn, Sternö (STÖ)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	Ja	-	-	-	-	F8
Möljeryd, Karlsnäs (MKA)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	Ja	-	-	-	-	F9
Olofström, Norra Sjötorpet (NSJ)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	Ja	-	-	-	-	F10
Sölvesborg, Innerhamnen (INH)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	-	-	-	Ja	Ja	F11
Karlskrona/Trossö, Karlskronavarvet Kockums AB	Varv med halogenerade lösningsmedel/giftiga bottenfärger	-	-	-	Ja	Ja	F12
Verkstadsbyn Gullbernavägen	Verkstadsindustri	-	-	-	-	Ja	F13

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys

BILAGA 6 VATTENSKYDDSSOMRÅDEN MED FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR NATUROLYCKOR SAMT FÖRORENADE OMRÅDEN, MILJÖFARLIG VERKSAMHET OCH RISKOBJEKT

Förutsättning för naturolyckor

Vattenskyddsområden som inom sina gränser hyser förutsättningar för skred, ras, erosion och översvämning visas i tabellen nedan.

Förutsättning för naturolyckor inom vattenskyddsområde				
Vattenskyddsområde	Översvämning	Erosion	Ras/Skred	Kartbeteckning
Hemsjö	Ja	Ja	Ja	V1
Olofström	Ja	Ja	Ja	V2
Tving	Ja	Ja	Ja	V3
Ronneby, Brantaforsverken	-	Ja	Ja	V4
Hällevik	-	Ja	-	V5
Västra Näs	-	Ja	-	V6
Backaryd	-	-	Ja	V7
Bräkne-Hoby	-	-	Ja	V8
Fridlevstad	-	-	Ja	V9
Johannishus	-	-	Ja	V10
Kyrkhult	-	-	Ja	V11
Långasjön, Karlshamn	-	-	Ja	V12
Ronneby, Kärragårdsverket	-	-	Ja	V13
Vilshult	-	-	Ja	V14

Miljöfarlig verksamhet

Ingen miljöfarlig verksamhet A och B förekommer inom vattenskyddsområden i Blekinge län. Miljöfarlig verksamhet C som ligger inom vattenskyddsområde visas i tabell nedan.

Miljöfarlig verksamhet C inom vattenskyddsområden	
Vattenskyddsområde	Anläggning
Backaryd	Karosseriverkstaden AB
Backaryd	Miljöteknik Backaryd avfallsstation
Bräkne-Hoby	Allbox & BHB AB
Bräkne-Hoby	Hobysågen AB
Bräkne-Hoby	Karlssons Varuhus i Sverige AB
Bräkne-Hoby	Kenab AB/RLB AB
Bräkne-Hoby	Kolafabriken Ronneby AB
Bräkne-Hoby	Miljöteknik Bräkne-Hoby värmeverk
Bräkne-Hoby	Stena Technoworld AB
Bräkne-Hoby	Svenska Kenab Ergonomi AB
Bräkne-Hoby	Viktor Olssons Gårdsbutik
Fågelmara	Affärsverken Karlskrona AB
Fågelmara	Jämjö betong
Fågelmara	Station 1 Sweden AB

Miljöfarlig verksamhet C inom vattenskyddsområden (forts.)	
Vattenskyddsområde	Anläggning
Jämjö, Hammarby 1:47,48, Binga	Affärsverken Karlskrona AB
Jämjö, Hammarby 1:47,48, Binga	Jämjö Bensin och Service HB
Jämjö, Hammarby 1:47,48, Binga	Jämjö Bildemontering AB
Jämjö, Hammarby 1:47,48, Binga	Jämjö Skyttefören.
Jämjö, Hammarby 1:47,48, Binga	Nära-Dej AB OK-Q8 Jämjö
Jämjö, Hammarby 1:47,48, Binga	Sanego AB
Karlskrona	Affärsverken Karlskrona AB
Långasjön, Karlshamn	Bergfors Fiskodling
Långasjön, Karlshamn	Karlshamns Vattenskidklubb
Långasjön, Karlshamn	Norrefors Sportfiske
Ronneby, Brantaforsverken	Kallinge/F17 Skytteförening
Ronneby, Kärragårdsverket	Nya Leråkra Lack & Blästring AB
Tving	Jägarklubben Tjädersns Skyttefören.
Tving	Klimatteknik, Robin Gladh
Tving	Lyckeby frivilliga Skyttefören.
Tving	Tekniska nämnden VA

Riskobjekt

Inga riskobjekt ligger inom vattenskyddsområden i Blekinge län.

Förorenade områden

Potentiellt förorenade områden med riskklass 1 och 2 som ligger inom vattenskyddsområden visas i tabellen nedan. Två av områdena tillfaller riskklass 1: det tidigare sågverket i Backaryd och avfallsdeponin vid Listerby.

Förorenade och potentiellt förorenade områden inom vattenskyddsområden			
Vattenskyddsområde	Anläggning	Verksamhet	Kart-beteckning
Backaryd	Backaryd, f.d. sågverket	Sågverk med doppning	F14
Ronneby, Kärragårdsverket	Listerby, Björketorp norra (LBN)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	F15
Bräkne-Hoby	Bräkne-Hoby, Dammen (BHD)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	F16
Bräkne-Hoby	Bräkne-Hoby, Bräkne-Hoby Byggservice	Träimpregnering	F17
Bräkne-Hoby	Bräkne-Hoby, Viking Timber	Sågverk med doppning	F18
Bräkne-Hoby	Bräkne-Hoby, Facit Halda	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	F19
Eringsboda	Eringsboda, Gäddegölsvägen (ERB)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	F20
Långasjön, Karlshamn	Asarum/Bergfors, Sawo Export-Bergfors sågverk	Sågverk med doppning	F21
Ronneby, Kärragårdsverket	Listerby soptipp (LIS)	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	F22

Förorenade och potentiellt förorenade områden inom vattenskyddsområden (forts.)			
Vattenskyddsområde	Anläggning	Verksamhet	Kart-beteckning
Tving	Augerum, Augerums kvarn	Betning av säd	F23
Tving	Mariefors, Mariefors bruk	Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel	F24
Tving	Lyckeåborgs bruk	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer	F25
Tving	Fridlevstad, Fur norra	Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	F26
Vilshult	Vilshult, Bröderna Darlins Mekaniska verkstad	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	F27

Blekinge län

Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys

BILAGA 7 VÄGAR OCH JÄRNVÄGAR I BLEKINGE SOM KAN PÅVERKAS AV ÖVERSVÄMNING

Sträckor för vägar och järnvägar som kan påverkas av översvämningar vid framtida högvattennivå i havet (HHW +2,78) respektive vid översvämning vid beräknat högsta flöde i vattendragen (enligt MSB:s översvänningskartering) har sammanställts genom en GIS-analys och redovisas nedan. Påverkan på eventuella broar har inte beaktats.

Riksvägar och järnvägar

Vägbeteckning	Plats	Dimensionerande nivå
123	Sölve	HHW
E22	Norje	HHW
E22	Björkenäs	HHW
29	Draget	HHW
E22+järnväg	Åryd-Gundlatorp	HHW
E22+järnväg	Rosenholm	HHW
28	Marieberg, Karlskrona	HHW

Länsvägar och mindre vägar

Plats	Dimensionerande nivå
Vekerum	HHW
Olofström, centralort	MSB
Mörrums bruk	HHW
Väby	HHW
Vieryd	HHW
Hemsjö – Härnäs	MSB
Åkeholm	MSB
Ledja – Bockarbo	MSB
Augerum – Kättilsmåla	MSB
Norr, Ronneby hamn	HHW

Plats	Dimensionerande nivå
Millegarne – Korsanäs	HHW
Kättilsång	HHW
Almö udde	HHW
Näset, Hasslö	HHW
Gröndal (Nättraby)	HHW
Verköleden norra, + järnväg	HHW+MSB
Väster och öster om Gängletorp	HHW
Bredavik och Dragsvik, Sturkö	HHW
Söder Hallarum	HHW
Gissleviken	HHW
Kristianopel, tätort	HHW

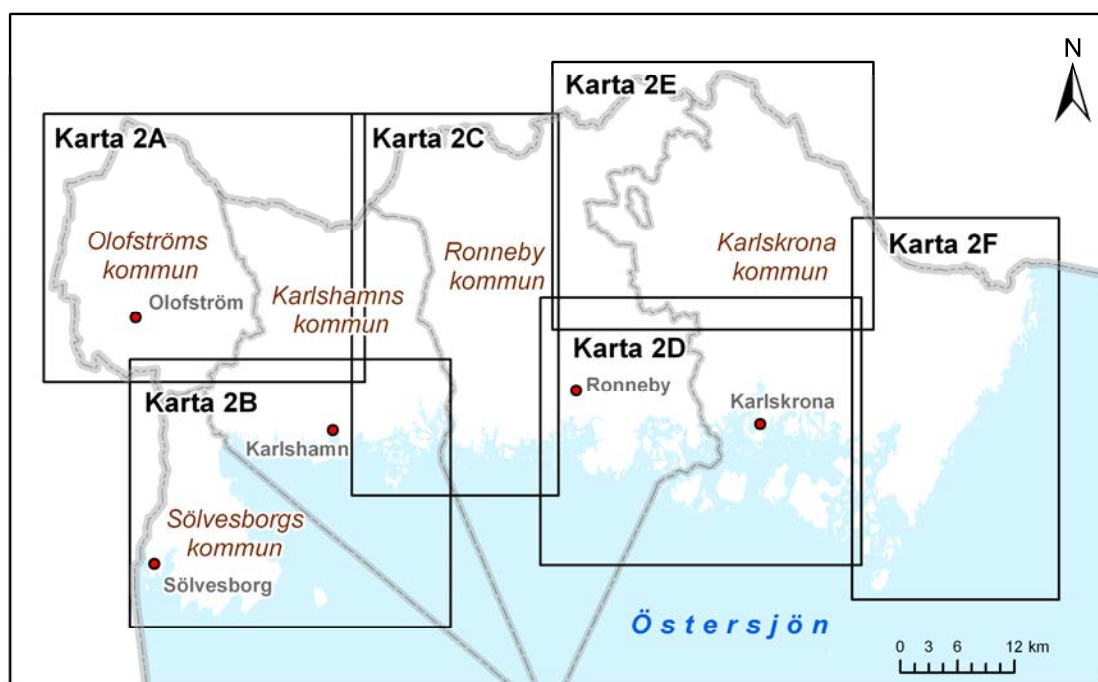
KARTREDOVISNING

Resultaten av utredningen redovisas som beskrivande text och tillhörande kartor, Karta 1 samt Karta 2A-F. Den första är utförd i skala 1:250 000 och övriga i skala 1:50 000.

Redovisade områden och förhållanden på kartorna är anpassade till utredningens översiktliga nivå. Kartorna bör därför inte förstoras till annan detaljeringsgrad.

Kartmaterialet är producerat i GIS-skikt för olika analysdelar och en förteckning över dessa finns i Bilaga 1. Som underlagskarta i analysen och för redovisning har använts Lantmäteriets översiktskarta respektive terrängkarta, vilka tillhandahållits av länsstyrelsen.

Karta 1 täcker hela länet medan blandindelningen för Karta 2A-2F visas nedan.





**LÄNSSTYRELSEN
BLEKINGE LÄN**

SE-371 86 Karlskrona
Telefon 010-22 40 000
E-post: blekinge@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/blekinge

Rapporter Länsstyrelsen Blekinge län ISSN 1651-8527
