



# Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län

GIS-analys av påverkan på grund av skyfall, översvämning och skred



# Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län

GIS-analys av påverkan på grund av skyfall,  
översvämning och skred

Meddelande	nummer 23:25
Referens	Linnea Åman Dahlqvist, kommunikationsenheten, Länsstyrelsen i Jönköpings län, april, 2023
Kontaktperson	Charlotte Andersson, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010-223 64 48, charlotte.andersson@lansstyrelsen.se
Webbplats	<a href="http://www.lansstyrelsen.se/jonkoping">www.lansstyrelsen.se/jonkoping</a>
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—23/25--SE

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2023

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>6</b>
<b>Bakgrund.....</b>	<b>7</b>
<b>Förutsägelser av framtida klimat i Jönköpings län .....</b>	<b>8</b>
Påverkan på förorenade områden av ras, skred och erosion i ett förändrat klimat.....	8
<b>Indata .....</b>	<b>10</b>
Riskklassning av förorenade områden .....	9
<b>Metod .....</b>	<b>12</b>
Programvaror.....	12
Urval av data och kriterier .....	12
Förorenade områden .....	12
Miljöfarlig verksamhet .....	13
Vindkraftverk.....	14
Täkter .....	15
Skredunderlag.....	15
Översiktlig stabilitetskartering i finkornig och grovkornig jordart.....	16
Ras och skred.....	17
Förutsättningar för skred i finkornig jordart.....	17
Jordskred och raviner .....	18
Övrig information.....	18
Skyfallskartering .....	19
Översvämningskartering vid beräknat högsta flöde .....	19
Identifiering av objekt inom riskområden .....	20
Riskområden skyfall .....	20
Riskområden skredrisk .....	21
Riskområden översvämnings vid beräknat högsta flöde.....	22
Överföring till punktskikt .....	22
Riskkod.....	23
<b>Resultat .....</b>	<b>24</b>
Tillämpning av GIS-modellen .....	24
<b>Referenser .....</b>	<b>26</b>
<b>Bilaga 1 – Metodbeskrivning för uppdatering av GIS-analys.....</b>	<b>28</b>
Bakgrund .....	28
Indata.....	28
Indata för riskparametrar .....	29
Skredrisk .....	30
Utredningsområden .....	30

Översvämningsrisk .....	30
Skyfallsrisk .....	30
<b>Indata för objekt .....</b>	<b>31</b>
<b>Urvalskriterier .....</b>	<b>32</b>
Förorenade områden .....	32
Miljöfarlig verksamhet .....	33
Vindkraftverk .....	36
Täkter .....	37
<b>Identifiering av objekt i riskområden .....</b>	<b>38</b>
Buffertzonen .....	38
Riskkoder .....	39
Riskområden skyfall .....	39
Riskområden skred .....	42
Riskområde översvämning .....	44
Överföring till punktskikt .....	45
<b>Beräkning av riskkod .....</b>	<b>45</b>
<b>Resultat .....</b>	<b>46</b>

# Sammanfattning

Klimatförändringarna i sig är ett faktum som vi människor behöver förhålla oss till och anpassa samhället efter. Inom klimatanpassningsarbetet är ambitionen att få kunskap om- och minimera de negativa effekterna av klimatförändringen för vår omvärld och miljö. Ett sätt att göra detta är att skapa underlag för framtida prioriteringar och för vägledning inom miljöarbetet. Denna rapport som är framtagen av Länsstyrelsen i Jönköpings län syftar till att bidra med grundläggande information om huruvida olika objekt, som klassats som miljöfarliga, kan påverkas, samt ta fram information som är värdefull vid miljömyndigheternas bedömningar. Rent konkret är denna rapport till för att sälla fram vilka förorenade områden och miljöfarliga verksamheter som kan påverkas av ett framtida klimat i Jönköpings län. Resultaten kan vara ett stöd i arbetet med Åtgärdsprogrammet för Anpassning till ett förändrat klimat 2021–2025<sup>1</sup>.

GIS-metoder har här använts för att studera hur förorenade områden och miljöfarliga verksamheter i Jönköpings län kan komma att påverkas av framtida klimatförändringar. I den här rapporten beskrivs dels hur arbetet har genomförts, vilka resultat som kommit fram och vilka begränsningar som är förknippade med tolkningen. Det finns även förslag på hur resultaten kan användas i miljöarbetet vid Länsstyrelsen och kommunerna i länet. Rapporten riktar sig främst till handläggare vid Länsstyrelsen och anställda vid länets kommuner som arbetar med relaterade miljöfrågor. Den kan även vara av intresse vid arbete med beredskapsfrågor, samt för övriga med behov eller intresse av att veta mer inom området. Rapporten är en aktualisering av rapporten ”Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län, GIS-analys av påverkan på grund av skyfall, översvämning och skred, (Meddelande nr 2017:25)

Resultatet från GIS-analysen presenteras i flera interaktiva GIS-lager där de olika klimataffekterna representeras av riskkoder. Enligt analysen som gjorts finns det ett flertal förorenade områden och miljöfarliga verksamheter som kan drabbas av skyfall, översvämning eller skred i Jönköpings län. Studien tar dock inte upp alla effekter som ett förändrat klimat kan ha. Av de studerade fenomen är det framför allt skyfall och översvämning som kopplats direkt till klimatförändringar via den använda metodiken i sig, men skred kan också förväntas öka i och med ökad nederbörd då klimatet förändras. Det förekommer också enligt föreliggande analys, att ett förorenat område eller en miljöfarlig verksamhet riskerar påverkas av mer än en av riskfaktorena.

Det är viktigt att användaren av det färdiga underlaget är införstådd i att analysen bör ses som en första översiktlig utredning av klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet. Resultaten bör alltid ses som en *indikation* på vart och vilken typ av risk som kan föreligga ett visst område eller verksamhet och behöver i det flesta fall följas upp av vidare utredning för att på ett mer tillförlitligt sätt bekräfta risk.

---

<sup>1</sup> [Åtgärdsprogram: Anpassning till ett förändrat klimat 2021-2025 | Länsstyrelsen i Jönköpings län](#)

## Bakgrund

Denna rapport redovisar en aktualisering av rapporten *Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län: GIS-analys av påverkan på grund av skyfall, översvämning och skred*<sup>2</sup> som genomfördes av Länsstyrelsen i Jönköpings län mellan åren 2015–2017. Projektet hade som syfte att med hjälp av GIS-metoder studera hur förorenade områden och miljöfarliga verksamheter i Jönköpings län kan komma att påverkas av framtida klimatförändringar. Projektets produkt var en rapport med kartor i PDF-format som baserades på en GIS-analys där parametrarna skyfall, översvämning och skredrisk matchades geografiskt mot objekt för förorenade områden samt platser med miljöfarlig verksamhet. På så vis sålades det fram vilka förorenade områden och miljöfarliga verksamheter som riskerar att påverkas av ett framtida klimat.

Sedan det ursprungliga projektet färdigställdes (2017) har ny kunskap och information presenterats vad gäller parametrarna skyfall, översvämning och skredrisk. Det blev därmed relevant att uppdatera GIS-analysen för att tillhandahålla ett mer aktuellt material. Objekten förorenade områden och platser med miljöfarliga verksamheter baseras på samma data-mängder (geodata) sedan tidigare, däremot har en del objekt uppdaterats med ny information och nya urvalskriterier. Till skillnad från det ursprungliga projektet som resulterade i kartor i PDF-format presenteras detta arbete i interaktiva GIS-lager. Denna rapport utgör en redovisning av hur GIS-analysens metod samt en vägledning vid användning av planeringsunderlaget.

---

<sup>2</sup> [Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län: GIS-analys av påverkan på grund av skyfall, översvämning och skred \(2017:25\) | Länsstyrelsen i Jönköpings län.](#)

# Förutsägelser av framtida klimat i Jönköpings län

Syftet med detta avsnitt är att orientera dig som läsare kring vad framtiden kan komma att innebära i klimathänseende för Jönköpings län.

I Sverige är det SMHI som bär ansvaret för att ta fram nationella klimatscenarier. I SMHI:s fördjupande klimatscenariotjänst<sup>3</sup> går det att finna aktuella beräkningar för hur klimatförändringen kommer att påverka Jönköpings län fram till 2100. Hur stora förändringarna blir, beror på storleken av utsläpp av växthusgaser. Länsstyrelsen i Jönköpings län rekommenderar användningen av scenariot RCP 8,5 vilket är ett scenario där utsläppen av koldioxid är fortsatt höga. Vi sammanfattar effekterna av klimatförändringen genom att säga att klimatet kommer att bli varmare, torrare och blötare.

Klimatförändringen leder till en ökad risk för extrema väderförhållanden. Vi får till exempel kraftigare regn och längre perioder av värmebölja. Enligt de senaste modellberäkningarna väntas medeltemperaturen öka med 5 grader till 2100. Värmeböljornas längd ökar dramatiskt, kanske så mycket som 50 dagar per år. Då atmosfären blir varmare ökar också avdunstningen och därför blir det en ökning av nederbörden. Vi kan se viss regional skillnad i klimatscenerierna mellan den västra och östra delen av Jönköpings län, där den östra delen av länet beräknas få mindre nederbörd och alltså högre risk för torka. Det går sedan en gradient över till den västra sidan av länet som ser ut att få mer regn och därför en ökad risk för översvämning. Den här regionala skillnaden syns även idag, framför allt när vi tittar på nederbördsstatistik. Det beror på länets topografi i kombination med att många lågtryck kommer från västkusten. Lågtrycken hävs upp mot höglandet, och på sin väg släpper de ifrån sig nederbörden.

## Påverkan på förorenade områden av ras, skred och erosion i ett förändrat klimat

MSB och SGI:s rapport *Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning*<sup>4</sup> pekade ut delar av Jönköpings län som ett av de större riskområdena för att förorenad mark påverkas av ras, skred och erosion. Förorenad mark innebär alltid en fara men denna kan ökas väsentligt om föroreningarna kommer i rörelse och sprids. En sådan utveckling kan göra det omöjligt att samla in och hantera föroreningarna. Med spridningsrisken tillkommer även risken för påverkan på bland annat grundvatten, känsliga naturmiljöer och vattendrag.

---

<sup>3</sup> [Fördjupad Klimatscenariotjänst | SMHI](#)

<sup>4</sup> [Här är Sveriges största riskområden för ras, skred, erosion och översvämning | SGI](#)



## Riskklassning av förorenade områden

I Sverige görs mycket av arbetet med förorenade områden enligt den så kallade MIFO-metodiken. Det innebär att förorenade områden klassas i riskklasser på följande sätt:

1. Mycket stor risk
2. Stor risk
3. Måttlig risk
4. Liten risk

Riskklassningen bygger på föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån samt omgivningens känslighet och skyddsvärde. Spridningsrisken vägs också in, och representerar ett slags sannolikhet att föroreningarna sprids alltmedan de fyra första parametrarna är relaterade till konsekvenserna av att området är förorenat. För närmare beskrivning hänvisas till Naturvårdsverkets rapport 4918, Metodik för Inventering av Förorenade Områden<sup>5</sup>. I Länsstyrelsens databas EBH-stödet<sup>6</sup> lagras information om de förorenade områdena.

Rapport 4918 används ofta men den inkluderar inte en diskussion av hur ett förändrat framtida klimat kan påverka förorenade områden. Klimatpåverkan är alltså inte en faktor som bakats in i den befintliga metodiken för riskklassning. Därigenom uppstår också ett ytterligare behov av att vidareutveckla arbetet med förorenade områden och klimatförändringar. Länsstyrelsen i Östergötland genomförde 2014 ett projekt för att se hur riskklassningen av förorenade områden skulle kunna påverkas om klimatförändringar tas i beaktande (Länsstyrelsen i Östergötland Rapport 2014:6<sup>7</sup>). Statens Geotekniska Institut (SGI) har publicerat 2016 en rapport angående riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till naturolyckor<sup>8</sup> (SGI, Publikation 20).

---

<sup>5</sup> [Metodik för bedömning av Förorenade områden | Naturvårdsverket](#)

<sup>6</sup> [LST Potentiellt förorenade områden externt \(EBH-stödet\) | Geodatakatalogen](#)

<sup>7</sup> [Klimateffekter och riskklassning av förorenade områden | Länsstyrelsen Östergötland](#)

<sup>8</sup> [Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Information och råd | SGI](#)

## Indata

Det här avsnittet i rapporten ägnas till att beskriva vilken data som använts för att bedöma klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarliga verksamheter i Jönköpings län.

Sedan den ursprungliga GIS-analysen togs fram har nytt, mer detaljerat indata presenterats vad gäller parametrarna skyfall, översvämning och skredrisk. Objekten förorenade områden och miljöfarliga verksamheter baseras på samma datamängder sedan tidigare, dock har urvalskriterier och objekt i respektive datamängd ändrats. I tabell 1 listats de datamängder som använts som indata i GIS-analysen samt ansvarig myndighet och eventuell upphovsrätt eller andra restriktioner kopplat till datamängderna.

**Tabell 1.** Datamängder som använts som indata samt ansvarig myndighet och eventuell upphovsrätt eller andra restriktioner kopplat till respektive datamängd.

Datamängd	Ansvarig myndighet	Upphovsrätt och restriktioner
LST Potentiellt förorenade områden EBH	Länsstyrelserna	Endast för internt bruk på Länsstyrelsen
LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH)	Länsstyrelserna	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter - punkter	Länsstyrelserna	Endast för internt bruk på Länsstyrelsen
LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern) - punkter	Länsstyrelserna	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
LST Vindbrukskollen Vindkraftverk	Länsstyrelserna	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Topografi 50, Anläggningsområde (yta)	Lantmäteriet	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Ras och skred - område som kan påverkas vid ras	Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Ras och skred - möjlig ravinformation	Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Ras och skred - vattendrag i anslutning till ravinformation	Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Förutsättningar för skred i finkornig jordart	Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
Översiktlig stabilitetskartering i finkorninga jordarter	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Inga begränsningar
Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Inga begränsningar
Jordskred och raviner	Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)

Datamängd	Ansvarig myndighet	Upphovsrätt och restriktioner
Översvämning beräknat högsta flöde (Tema QBHF) för vattendragen: Eksjöån, Emån, Lagan inkl. Käringasjön till Fågelsfors, Nissan, Paulinströmsån, Silverån, Storån, Tabergsån och Tidån	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Inga begränsningar
LstF Skyfallskartering	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Eksjö tätort - maximala vattendjup (efter 8 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Gnosjö tätort - maximala vattendjup (efter 8 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Anderstorp tätort - maximala vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Jönköpings tätort - maximala vattendjup (efter 6 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Gislaved tätort - maximala vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Sävsjö tätort - maximala vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Aneby tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Vetlanda tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Nässjö tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Mullsjö tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Broholm tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Vaggeryd och Skillingaryd tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Habo tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Forserum tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Tranås tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)

## Metod

I detta avsnitt redovisas den metod som använts för att skapa och genomföra analysen av klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarliga verksamheter i Jönköpings län.

## Programvaror

Programvara vid GIS-analyserna är ArcGIS Pro 2.9.5 utvecklat av Esri Inc. GIS-analysens tillvägagångssätt kan upprepas i annan GIS-programvara.

## Urval av data och kriterier

Samtliga datamängder har anpassats till gränserna för Jönköpings län. I texten nedan beskrivs vilken datamängd som används för de olika objekten/parametrarna samt vilka attribut som använts som urvalskriterier.

## Förorenade områden

Verktaget *Select by attribute* användes för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier.

### **INTERNT**

INDATA

LST Potentiellt förorenade områden EBH (Riskklass)

URVALSKRITERIER

Län = Jönköpings län

Status = innehåller inte:

- Åtgärd avslutad – uppföljning ej klar
- Åtgärd avslutad – uppföljning genomförd
- Åtgärd pågående

### **EXTERNT**

INDATA

LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH)

URVALSKRITERIER

Län = Jönköpings län

Status = innehåller inte: Åtgärd

## Miljöfarlig verksamhet

Verktyget *Select by attribute* användes för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier. Urvalet sker i två steg, där resultatet från steg 1 används som indata för steg 2. Observera att inte alla miljöfarliga verksamheter från den interna datamängden syns i den externa datamängden.

### INTERNT

#### INDATA

LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter - punkter

#### URVALSKRITERIER STEG 1

Län = Jönköpings län

Prövningsplikt = A, B

Seveso = Högre kravnivå, Lägre kravnivå

#### URVALSKRITERIER STEG 2

Driftstatus = I drift, Efterbehandling, Planerad, Ej igångsatt

Benämning = innehåller inte:

- '2 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >150 m/st, ett vindkraft-verk >150 m i sådan grupp m m';
- '7 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >120 m/st, ett vindkraft-verk >120 m i sådan grupp m m';
- 'Bergtäkt med ett verksamhetsområde >25 hektar';
- 'Torvtäkt, med ett verksamhetsområde >150 hektar';
- 'Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter';
- 'Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter, undantag finns'.

### EXTERNT

#### INDATA

LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern) - punkter

#### URVALSKRITERIER STEG 1

Län = Jönköpings län

Prövningsplikt = A, B

#### URVALSKRITERIER STEG 2

Driftstatus = I drift, Efterbehandling, Planerad, Ej igångsatt

Benämning = innehåller inte:

- '2 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >150 m/st, ett vindkraft-verk >150 m i sådan grupp m';
- '7 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >120 m/st, ett vindkraft-verk >120 m i sådan grupp m m';
- 'Bergtäkt med ett verksamhetsområde >25 hektar';
- 'Torvtäkt, med ett verksamhetsområde >150 hektar';
- 'Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter';
- 'Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter, undantag finns'.

Samtliga täkter och vindkraftverk sorteras bort från datamängden för miljöfarlig verksamhet. Anledningen till det är att det inte sågs som meningsfullt att behandla en hel vindkraftspark som ett enskilt objekt, utan här behövs separat behandling av varje vindkraftverk. När det gäller täkter så behandlas dessa också i en separat kategori då de till skillnad från övriga miljöfarliga verksamheter har ytor inlagda i datasystemen och de representeras alltså inte av koordinatpunkter.

## Vindkraftverk

Verktyget *Select by attribute* användes för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier. Urvalet sker i två steg, där resultatet från steg 1 används som indata för steg 2.

INDATA

LST Vindbrukskollen - Vindkraftverk

#### URVALSKRITERIER STEG 1

Län = Jönköpings län

Status = Uppfört eller Beviljat

#### URVALSKRITERIER STEG 2

Handlingst = Tillstånd (Enligt 9 kap. 6 § miljöbalken), Bygglov (Enligt 9 kap. 2 § Plan och bygglagen)

## Täkter

Verktyget *Select by attribute* användes för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier.

### INDATA

LM Topografi 50 Anläggningsområden (yta)

### URVALSKRITERIER

andamal = Täkt

## Skredunderlag

Urvalet av de nya skredkarteringarna är baserat på vägledningen Kartunderlag om ras, skred och erosion utgiven av Statens geotekniska institut 2018. I vägledningen finns ett hjälpsnitt för att lättare kunna prioritera när olika skredunderlag ska användas.

I hjälpsnittet går det att läsa följande:

- Av underlagen som ingår i vägledningen så har SGI:s Skredriskkarteringar längs vatten-drag de mest omfattande analyserna och ger därför mest information, om än bara för några få områden (Göta älv, Norsälven och Sävån). I dessa underlag är även aspekter av klimatförändring medräknade. Om skredriskkarteringar finns använd dem.
- Utöver de skredriskkarterade vattendragen ger MSB:s underlag Huvudstudie, Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter mest omfattande information. I dagsläget finns underlagen framtagna för ett stort antal kommuner, men begränsas av att de bara finns för utvalda bebyggda områden och gäller vid tidpunkten då de togs fram.
- Om inte heller underlagen i steg II finns framtagna för det specificerade området ger SGU:s Förutsättningar för skred i finkorniga jordarter eller MSB:s Förstudie, Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter viss information. För skogsmark finns underlaget Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar framtaget av Skogsstyrelsen. Underlagen kan kompletteras med information om det tidigare förekommit skred i området, som finns i Inträffade skred, ras och övriga jordrörelser (SGI) och Jordskred och raviner (SGU). Kompletterande information finns även i Riksöversikt finkorniga jordarters skredbenägenhet (SGU).

Skredunderlagen som benämns i första punkten, Skredriskkarteringar, är utanför länets gränser. Därför är skredunderlagen som benämns i punkt två, Huvudstudie, Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter mest lämpat för länet då underlaget innehåller mer omfattande information. Skredunderlaget täcker dock länet fläckvis och är svårt att använda som indata i den typ av GIS-analys som används i metoden. Därför användes endast skredunderlagets utredningsområde som indata i analysen och fyra skredunderlag från punkt tre (läs mer om detta i nästa avsnitt). Skredunderlaget Inträffade skred, ras och övriga jordrörelser användes inte då geodata är i punktformat och svårt att översätta till en yta som GIS-analysen kräver.

Följande urval gjordes baserat på hjälpavsnittet i Kartunderlag om ras, skred och erosion:

- Huvudstudie, Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter och Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter (endast utredningsområde)
- Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar (kallas för Ras och skred i denna rapport)
- Förutsättningar för skred i finkorniga jordarter
- Jordskred och raviner

## Översiktlig stabilitetskartering i finkornig och grovkornig jordart

Produkterna Huvudstudie, Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter och Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter är framtagna av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Produktens syfte är att översiktligt kartlägga behovet av detaljerade undersökningar och kontroller med avseende på faran för slamströmmar, skred och ras.

Detta underlag var ursprungligen tänkt att fungera som indata vid GIS-analysen, men har av tekniska anledningar beslutats att vid behov användas vid den manuella genomgången av resultatet. Detta beror till stor del på att materialet inte lämpar sig för GIS-analys eftersom det inte går att binda en bedömning till en tydligt avgränsad yta. Karteringarnas utredningsområden har dock använts i GIS-analysen och fått en egen riskkod för att uppmärksamma användaren att det kan finnas mer detaljerat skredunderlag tillgängligt. Användaren hänvisas till SGI:s karttjänst Ras, skred och erosion med tillhörande vägledning<sup>9</sup> för att på egen hand undersöka aktuellt område eller att lägga till skredunderlaget i eget GIS.

Karteringsmetoden delas in i två steg, en förstudie och en huvudstudie. Förstudiens syfte är att välja ut områden som ska karteras i samråd med aktuell kommun. I huvudstudien utförs själva karteringen och en översiktlig bedömning av stabiliteten i raviner och slänter.

Huvudstudien, även kallad etapp 1, är i sin tur indelad i två etapper, 1A och 1B. I etapp 1A kartläggs stabilitetsförhållanden för jordart, topografi samt avståndet till vattendrag. I etapp 1B karteras stabilitetsförhållanden utifrån fältundersökningar och överslagsberäkningar i utvalda områden. I bedömningen tar metoden även hänsyn till tidigare utförda karteringar. Om områdets stabilitet inte kan bedömas utifrån metoden i etapp 1, eller inte kan klassas som tillräckligt stabilt, bör en mer detaljerad stabilitetskartering göras (etapp 2). Underlaget som används vid etapp 1A baseras delvis på jordartskartor från SGU, även geologiska och topologiska kartmaterial, flygbildstolkning samt fältbesök.

---

<sup>9</sup> [SGI, SGU, MSB, SMHI & Lantmäteriet | Ras, skred och erosion](#) [Karttjänst] samt [SGI | Kartunderlag om ras, skred och erosion](#) [vägledning]. En ny version av karttjänsten och vägledningen publicerades 2023-01-27. Den nya versionen av vägledningen (version 5) är tillgänglig via [SGI:s hemsida](#). Observera att det är version 4 som används för denna rapport och att vissa skillnader kan förekomma.



## Ras och skred

Underlaget Ras och skred, även kallat Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar, är framtaget av Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU). Ras och skred är en produkt kopplat till Metodik för identifiering av slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller exploatering (10:2016). Produkten identifierar översiktligt områden som kan ha förutsättningar för erosion, ras och/eller slamströmmar. Dessa områden kan vara känsliga för påverkan på vegetationen liksom förändringar av vattenmängder, vattnets flödesvägar och rinnhastigheter, det vill säga påverkan som ofta uppstår vid skogsbruk och exploatering.

I GIS-analysen har följande datamängder från Ras och skred använts:

- Slänter - område som kan påverkas vid ras: Ras inom identifierade områden kan påverka bostäder, infrastruktur mm. Påverkansområdet bedöms ligga inom ett avstånd på högst 50 m från en identifierad slänt med lutning mellan 10° och 25°.
- Möjlig ravinformation: Slänter som lutar minst 25° och är minst 5 meter höga på båda sidor om ett vattendrag, över ett område som är högst 50 m brett. Ravinformationen ska dessutom ha en yta av minst 50 m<sup>2</sup>.
- Vattendrag i anslutning till ravinformation: Vattendrag i vilken en slamström kan utvecklas. Vattendrag ansetts ha förutsättningar för slamströmmar om vattendraget går i en ravinformation och där jordarten inte består av lera eller berg i dagen.

Datamängden Vattendrag i anslutning till ravinformation ingår i analysen trots att den i strikt mening inte avser skred utan snarare förutsättningarna för uppkomst av slamströmmar i vattendrag. I produktbladet från Skogsstyrelsen går att läsa att ”vattendrag har ansetts ha förutsättningar för slamströmmar om vattendraget går i en ravinformation där jordarten inte består av lera eller berg i dagen”. Kravet om slänter på båda sidor om vattendraget är GIS-tekniskt svårt att få till varför alla vattendrag som ligger inom ett avstånd av högst 25 meter från minst två slänter med lutning och höjd enligt kriterierna, faller ut. En kontroll av höjd-data och slänternas placering vid vattendraget behövs för att verifiera om det rör sig om ett vattendrag med ravinformation”. Denna kontroll har ej utförts i GIS-analysen.

I produkten Ras och skred ingår även deldatamängderna Slänt med mycket kraftig lutning och Slänt med kraftig lutning. Anledningen till att dessa bägge datamängder inte inkluderas i denna analys beror på att dess geografiska utsträckning redan innefattas av ytan för datamängden Slänter - område som kan påverkas vid ras.

## Förutsättningar för skred i finkornig jordart

Produkten Förutsättningar för skred i finkornig jordart är framtagen av Sveriges geologiska undersökning (SGU), i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI). Produkten är en vidarebearbetning av Lutningsanalys, finkornig jordart framtagen av SGU, och bygger på SGU:s jordartsdatabas, Lantmäteriets digitala höjddata och vattendrag/sjöar i kombination med en avancerad lutningsanalys. För att minska felkällor har en geodata bearbetats med filtrerings- och buffringsmetoder.

Produkten ger en översiktlig bild om förutsättningar för jordskred i finkorniga jordarter (främst lera och silt). Den ger inte någon information om förutsättningar för skred i morän eller grovkornig jordart. Metoden bygger på en beräkningsalgoritm<sup>10</sup> som utifrån jordartstyp, terrängmodell och kritisk lutning (1:10 = 5,7 grader = 10%) markerar områden som kan ha förutsättningar för skred. Metoden tar inte hänsyn till materialets tekniska egenskaper, utan betraktar jordlager av en viss jordartstyp som lika skredkänsliga vid en viss marklutning. Detta innebär att många områden felaktigt markeras som skredkänsliga. Produkten innehåller två deldatamängder:

- Akksamhetsområden – Lutningsanalys: Område där förutsättning enligt ovan för jordskred kan föreligga. Akksamhetsområdet definierar den maximala omfattningen av det område från vilket skredmassor kan röra sig, givet en kritisk marklutning (1:10). Vid förekomst av kvicklera kan ett skred dock komma att beröra ett större område än vad som har karterats med lutning 1:10.
- Akksamhetsområden – Strandnära: Strandnära områden som ej utgörs av morän eller berg bör generellt ses och behandlas som akksamhetsområden. Därför inkluderas produkten akksamhetsområden som bygger på att avstånd till närmaste strandlinje är minst 50 m, att området ligger under högsta kustlinjen och att det inte är berg eller morän.

## Jordskred och raviner

Produkten Jordskred och raviner är framtagen av SGU och visar framträdande spår i landskapet från inträffade jordskred på land samt raviner i lösa jordlager. Spåren har identifierats av genom bildtolkning av Lantmäteriets nationella höjddata (GSD-Höjddata, grid 2+) och information från SGU:s databaser och har en lägesfel på ca 30 meter. Jordskreden har skett någon gång efter senaste istiden.

Raviner skapas genom erosion av rinnande vatten i lös jord. Om avrinningen ökar kan nya raviner skapas eller befintliga raviner öka i storlek. I ravinernas slänter sker ofta ras och skred i mindre skala. Raviner kan påverkas av kraftig nederbörd eller förändrad markanvändning.

## Övrig information

Skredunderlagen överlappar och kompletterar varandra. Exempelvis täcker Skogsstyrelsens produkt Ras och skred främst områden utanför tätorter, medan SGU:s Förutsättningar för skred i finkornig jordart täcker områden inom tätorter. Om skredunderlag överlappar varandra ska det inte tolkas som att området har större risk för ras och skred än områden som inte överlappar.

---

<sup>10</sup> [Tryggvason et al. 2015](#)

## Skyfallskartering

I den ursprungliga rapporten från 2017 användes resultatet från den skyfallskartering som togs fram för Jönköpings län år 2015<sup>11</sup> för att undersöka vilka objekt som påverkas vid skyfall. Samma datamängd har använts även i denna aktualiserade rapport, förutom i vissa områden där den ersatts med nyare lokala datamängder.

Skyfallskarteringen för Jönköpings län (2015), är en GIS-modell (dvs. inte en hydraulisk modell) som visar på hur mycket vatten som kan bli instängt i ett område innan området blir vattenmättat. Metoden utgår inte från en specifik nederbördsmängd, utan visar enbart på hur mycket vatten som ryms på ytan utifrån topografin, baserad på den nationella höjdmodellen med en upplösning på 2x2 meter. Det är dock ett rimligt antagande att vid exempelvis ett 100 årsskyfall skulle merparten av områdena uppnå de volymer som metodresultatet visar på. Datamängden visar potentiella vattendjup i centimeter i ett raster med 2x2 meters upplösning.

För tätorterna Jönköping, Eksjö, Gnosjö, Anderstorp, Gislaved, Sävsjö, Aneby, Vetlanda, Nässjö, Mullsjö, Broholm, Vaggeryd, Skillingaryd, Habo och Tranås finns lokala skyfallskarteringar som ersätter den länsövergripande datamängden. Dessa datamängder är framtagna genom det tvådimensionella hydrauliska beräkningsprogrammet MIKE 21 (Danish Hydraulic Institute) och beräkningarna baseras på numerisk lösning av Navier-Stokes ekvationer. Modellens indata består av en terrängmodell som beskriver modellområdets topografi, regnbelastningen över olika ytor beroende på markanvändning, markens infiltrationskapacitet samt beskrivning av markens råhet för olika ytor.

Indata i GIS-analysen är deldatamängderna för alla tätorter som visar det maximala vattendjupet efter ett antal timmar (se tabell 1) och den länsövergripande skyfallskarteringen där de lokala skyfallskarteringarna inte täcker.

## Översvämningskartering vid beräknat högsta flöde

I den ursprungliga rapporten från 2017 användes resultatet från MSB:s Översvämningskartering vid 100-års flöde. Datamängden har ersatts med MSB:s Översvämningskartering vid beräknat högsta flöde (Tema QBHF). Detta beror på att analysen ska ta hänsyn till värsta tänkbara scenario. Produkten visar vilka områden som kan sättas under vatten när flera faktorer som bidrar till höga flöden samverkar, exempelvis nederbörd, snösmältning och vattenmättad mark. Översvämningskartering vid beräknat högsta flöde täcker alla utpekade områden i Översvämningskartering vid 100-års flöde inklusive de som är klimatanpassade.

Produkten beräknas med en hydrologisk modell för högvattenföringar. Som underlag används Lantmäteriets nationella höjdmodell, data från ekolod, uppskattning av bottenprofil och djup med hjälp av damm- och broritningar samt sjödjupskartor. Modellen kan utföras

---

<sup>11</sup> [Skyfallskartering i GIS -arbetsätt och metod i ArcMAP 10.1–10.3 \(2015:17\) | Länsstyrelsen i Jönköpings län.](#)

endimensionellt och/eller tvådimensionellt. Vattenståndsberäkningar är utförda i de hydrodynamiska modellverktygen MIKE11 och MIKE21 med utvalda antaganden.<sup>12</sup>

Se tabell 1 för utvalda datamängder.

## Identifiering av objekt inom riskområden

För att identifiera vilka förorenade områden, miljöfarliga verksamheter, vindkraftverk samt täkter som riskerar att påverkas vid ett framtida förändrat klimat har objekten i dessa datamängder matchats geografiskt mot parametrarna skyfall, översvämning och skredrisk. Eftersom samtliga objekt för förorenade områden, miljöfarliga verksamheter, vindkraftverk, förutom objekten för täkter, utgörs av punkter skapades inledningsvis en buffertzona kring objekten utifrån vad som anges i tabell 2. Dessa buffrade ytor användes i den fortsatta analysen. För täkterna gjordes ingen buffring, utan befintlig polygonyta användes.

**Tabell 2.** Radie i meter (m) för de buffertzoner kring objekt för förorenade områden och miljöfarliga verksamheter som använts i analysen.

Objekt	Radie av buffertzona (m)
Förorenade områden	100
Miljöfarlig verksamhet	100
Vindkraftverk	50
Täkter	0

## Riskområden skyfall

I denna analys definieras områden med en genomsnittlig vattenpelare högre än 1 dm (0,1 m) som utsatta för risk för skyfall. För objekt med en buffertzona på 100 meters radie betyder detta att volymen inom det buffrade området ska överstiga 3 142 m<sup>3</sup> för att objektet ska bedömas vara inom riskområde för skyfall. På motsvarande vis ska volymen överstiga 785 m<sup>3</sup> för att objekt med en buffertzona på 50 m radie ska bedömas vara inom riskområde för skyfall. För att identifiera vilka objekt som hamnar inom riskområden vid skyfall beräknades volymen instängt vatten inom respektive buffertzona. I rapporten från 2017 användes verktyget Insectpolyrst i programmet Geospatial Modelling Environment som är framtaget av Beyer H.L. (2012). I denna aktualiserade analys användes istället verktyget Zonal Statistics as Table i GIS-programmet ArcGIS Pro.

Skyfallskarteringen från 2015 för Jönköpings län, LstF Skyfallskartering, visar potentiella vattendjup i centimeter i ett raster med 2 x 2 meters upplösning. I verktyget Zonal Statistics as Table användes de buffrade ytorna för förorenade områden, miljöfarlig verksamhet och vindkraftverk samt ytorna för täkter som Input feature zone data och LstF Skyfallskartering som Input value raster. Som Statistics type valdes Mean. Attributet Mean motsvarar medelvärdet av höjden på den vattenpelare som skapas om man lägger samman samtliga pixlar i datamängden LstF Skyfallskartering som hamnar inom respektive buffrade yta, uttryckt i centimeter.

<sup>12</sup> [Översvämningsskarteringar | MSB](#)

Som nämndes inledningsvis definieras områden med en genomsnittlig vattenpelare högre än 1 dm (0,1 m) som utsatta för risk för skyfall. Attributet *Mean* omvandlades därför till meter och objekt med ett värde  $> 0.1$  definieras som *Utsatta för risk vid skyfall* medan objekt med ett värde  $\leq 0.1$  definieras som *Ej utsatta för risk för skyfall*.

För de lokala skyfallskarteringarna i tätorter gjordes motsvarande beräkningar och detta värde ersatte i förekommande fall det tidigare värde som beräknats utifrån LstF Skyfallskartering. Det bör observeras att värdet i de lokala skyfallskarteringarna anges i meter (jämfört med centimeter i LstF Skyfallskartering), därför behöver inte attributet *Mean* omvandlas till meter.

Valfritt moment (som inte är utfört i denna analys men utfördes i analysen från 2017) är att även beräkna volymen instängt vatten kring respektive objekt. Välj då *All* under *Statistics type* i verktyget *Zonal Statistics as Table* och använd sedan attributet *Sum*. Attributet *Sum* motsvarar total vattenhöjd i centimeter om man lägger samman värdet för de pixlar i datamängden LstF Skyfallskartering som hamnar inom respektive buffrade yta. Detta värde omvandlades till total vattenhöjd i meter genom att multipliceras med 0,01. För att beräkna total volym instängt vatten kring respektive objekt uttryckt i  $m^3$  multipliceras värdet därefter med pixelstorleken  $2 \times 2$  meter.

För att ge tabellen en geografisk utbredning häktas informationen på de ursprungliga skikten för förorenade områden, miljöfarlig verksamhet, vindkraftverk och täkter med hjälp av verktyget *Joins and Relates*. En ny kolumn skapas där objekt som är *Utsatta för risk vid skyfall* får värde 100, och ytor som är *Ej utsatta för risk för skyfall* får värde 0.

## Riskområden skredrisk

Riskområden för skred utgörs i denna rapport av områden som identifierats i produkterna *Ras* och *skred*, utredningsområden från *Översiktlig stabilitetskartering* i finkornig och grovkornig jordart, *Förutsättningar för skred* i finkornig jordart samt *Jordskred* och *raviner*.

Datamängden *Vattendrag* i anslutning till ravininformation är redovisad som en linje i produkten *Ras* och *skred*. För att bättre motsvara vattendragets verkliga utbredning har en generell buffring av 3 meter på respektive sida om linjen utförts. Detta är troligtvis en över-skattning av flera av vattendragens verkliga bredd, därför bör denna parameter studeras närmare vid en manuell kontroll av resultatet från GIS-analysen.

Datamängden *Jordskred* och *raviner* är redovisade som linjer. För att bättre motsvara skredärr eller raviners verkliga utbredning har en generell buffring av 50 meter på respektive sida om linjen utförts. Antalet buffrade meter är ett fingerat avstånd som definierats med hjälp av en sakkunnig inom geologi. Avståndet har även jämförts med andra skredunderlag i analysen och framstår därför som relativt rimligt värde. Detta innebär dock att den geografiska utsträckningen för skredärr och raviner inte behöver stämma överens med verkligheten.

Samtliga skredprodukter förutom utredningsområden från *Översiktlig stabilitetskartering* i finkornig och grovkornig jordart slogs samman till ett gemensamt lager genom verktyget *Merge* i *ArcGIS Pro*. Ytorna i den sammanslagna datamängden representerar parametern riskområde skredrisk. För att identifiera vilka objekt som hamnar inom riskområden för

skred gjordes en överlagringsanalys med hjälp av verktyget Select by location. Som Input Features användes de buffrade ytorna för förorenade områden, miljöfarliga verksamheter, vindkraftverk samt täkter. Som Selecting Features användes den sammanslagna datamängden för skredriskområden. De objekt som selekterades ut, dvs. sammanföll geografisk, definierades som utsatta för risk för skred. En ny kolumn skapades där buffrade ytor som *är utsatta för risk för skred* får värde 20, och ytor som *inte är utsatta för risk för skred* får värde 0.

Samma moment utfördes sedan separat för utredningsområden från Översiktlig stabilitetskartering i finkornig och grovkornig jordart. En ny kolumn skapades där buffrade ytor *inom eller nära ett utredningsområde* får värde 4000, och ytor som *inte är inom eller nära ett utredningsområde* får värde 0.

Det bör noteras att även objekt vars buffrade yta endast sammanfaller marginellt med riskområden för skred och/eller utredningsområden definieras som utsatta, dvs. överlappens omfattning spelar ingen avgörande roll.

## Riskområden översvämningar vid beräknat högsta flöde

Riskområden för översvämningar vid beräknat högsta flöde utgörs i denna analys av områden som identifierats i produkten Översvämning vid beräknat högsta flöde (Tema QBHF) från MSB. Produkten laddades ner från MSB och slogs samman till en gemensam datamängd genom verktyget Merge i ArcGIS Pro. För att identifiera vilka objekt som hamnar inom riskområden för översvämningar vid beräknat högsta flöde gjordes en överlagringsanalys med hjälp av verktyget Select by location. Som Input Features användes de buffrade ytorna för förorenade områden, miljöfarliga verksamheter, vindkraftverk samt täkter. Som Selecting Features användes den sammanslagna datamängden för översvämningar. De objekt som selekterades ut, dvs. sammanföll geografiskt, definierades som drabbade av översvämningar vid beräknat högsta flöde. En ny kolumn skapades där buffrade ytor som *är utsatta för risk för översvämning* får värde 3, och ytor som *inte var utsatta för risk för översvämning* får värde 0.

Det bör noteras att även objekt vars buffrade yta endast sammanfaller marginellt med riskområden för översvämningar definieras som drabbade, dvs. överlappens omfattning spelar ingen avgörande roll.

## Överföring till punktskikt

All riskinformation i de buffrade ytorna häktades till det ursprungliga punktskikten för förorenade områden, miljöfarlig verksamhet och vindkraftverk med hjälp av verktyget Joins and Relates. Riskinformation för skyfall behöver inte häktas i detta steg då det utfördes i tidigare steg. Ingen buffert skapades runt täkter då objekten redan representeras som ytor, därför behöver ingen häktning av riskinformation utföras för de objekten heller. Efter häktningen kan dubletter och eventuellt onödiga kolumner i alla objektskikt sorterades bort.

## Riskkod

De objekt för förorenade områden eller miljöfarlig verksamhet som hamnar inom ett riskområde för skyfall, skredrisk, översvämning och vidare undersökning av skredrisk har tilldelats ett attribut för riskkod enligt vad som anges i tabell 3. Objekt som hamnar inom riskområde för skyfall tilldelas ett värde av 100. Objekt som hamnar inom riskområde för skred tilldelas ett värde av 20. Objekt som hamnar inom riskområde för översvämningar vid beräknat högsta flöde tilldelas ett värde av 3. Objekt som hamnar inom ett utredningsområde från Översiktlig stabilitetskartering i finkornig och grovkornig jordart tilldelas ett värde av 4000.

Objekt som hamnar inom riskområde för fler än en av ovan nämnda parametrar tilldelas det summerade värdet av samtliga berörda parametrar. Riskkoden utgörs alltså av summan av delvärdena för samtliga parametrar.

**Tabell 3.** Förklaring av använda riskkoder.

Riskkod	Förklaring
0	Ingen risk (enligt analysen)
3	Risk för översvämning vid beräknat högsta flöde
20	Risk för skred
23	Risk för översvämning vid beräknat högsta flöde och skred
100	Risk för instängda områden vid skyfall
103	Risk för instängda områden vid skyfall och översvämning vid beräknat högsta flöde
120	Risk för instängda områden vid skyfall och skred
123	Risk för instängda områden vid skyfall, översvämning vid beräknat högsta flöde och skred
4000	Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde från MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4003	Risk för översvämning vid beräknat högsta flöde. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4020	Risk för skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4023	Risk för översvämning vid beräknat högsta flöde och skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4100	Risk för instängda områden vid skyfall. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4103	Risk för instängda områden vid skyfall och översvämning vid beräknat högsta flöde. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4120	Risk för instängda områden vid skyfall och skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.
4123	Risk för instängda områden vid skyfall, översvämning vid beräknat högsta flöde och skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Ras, skred och erosion.

## Resultat

I den ursprungliga rapporten från 2017 redovisades resultatet i form av tabeller och översiktliga kartor. Resultatet från den aktualiserade GIS-analysen presenteras i form av GIS-lager som finns tillgängliga i länsstyrelsernas Geodatakatalogen<sup>13</sup> för visning och nedladdning. Observera att resultatet är uppdelat och finns både för internt och externt bruk. I Bilaga 1 finns även en manual för hur exempelvis kommuner ska kunna uppdatera analysen på egenhand.

Resultat som GIS-lager i Geodatakatalogen:

- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Miljöfarlig verksamhet \(Extern\)](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Miljöfarlig verksamhet \(Intern\)](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Potentiellt förorenade områden \(Extern\)](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Potentiellt förorenade områden \(Intern\)](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet – Täkter](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet – Vindkraftverk](#)

Riskparametrar som GIS-lager i Geodatakatalogen:

- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter översvämningsrisk](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter utredningsområde](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter skredrisk](#)

## Tillämpning av GIS-modellen

En GIS-modell bygger på data som är en approximation av verkligheten. Att ingångsdata approximerar verkligheten är en svaghet hos modellerna, liksom det faktum att man ofta gör antaganden och använder geometriska förenklingar (t ex en cirkulär buffertzona) då beräkningarna utförs. Sammantaget innebär detta att de data man får ut ur modellerna är förknippade med en viss osäkerhet och alltid visar en förenkling av verkliga förhållanden.

Man kan använda GIS för att sälla fram objekt utifrån valda kriterier, vilket har gjorts i detta projekt. Däremot har de objekt som sällats fram inte granskats, vilket innebär att resultaten från den här analysen skall ses som ett första urval snarare än ett färdigt

---

<sup>13</sup> [Geodatakatalogen | Länsstyrelserna](#)



beslutsunderlag. Innan de används i vidare arbete är det önskvärt med ytterligare kunskapsinhämtning och utredning på en mer detaljerad nivå.

Det är viktigt att poängtera att lägesnoggrannheten för de geografiska objekten för förorenade områden, miljöfarliga verksamheter, vindkraftverk och täkter inte alltid stämmer överens med verkligheten. Ett förorenat objekt kan exempelvis innefatta flera fastigheter, medan punkten är bara placerad på en av dessa. Därtill är punkterna ofta godtyckligt placerade i mitten på en fastighet eller fastighetens adresspunkt och ger inte verklighetstrogen bild av lokaliseringen eller utbredningen av en förorening. Därav krävs alltid en manuell bedömning för att tolka resultaten.

Observera att resultatet av analysen kan visualiseras på olika sätt vilket kan skapa skillnader i hur det kan tolkas och användas.

## Referenser

- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2015:17) Skyfallskartering i GIS -arbetsätt och metod i ArcMAP 10.1–10.3. <https://www.lansstyrelsen.se/webdav/files/planeringskatalogen/jonkoping/publikationer/2015/2015-17-skyfallskartering-i-gis.pdf>
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2017:25) *Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län: GIS-analys av påverkan på grund av skyfall, översvämning och skred.* [https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=2017\\_25&context=25](https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=2017_25&context=25)
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2021:26) *Åtgärdsprogram: Anpassning till ett förändrat klimat.* <https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=9&context=25>
- Länsstyrelsen i Östergötland (2014) *Klimateffekter och riskklassning av förorenade områden.* [https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=2014\\_6&context=27](https://www.lansstyrelsen.se/publikation?entry=2014_6&context=27)
- Länsstyrelserna. *Geodatakatalogen.* <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>
- Länsstyrelserna. *LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH).* <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=e5f8c5ca-62a9-41d6-900c-43f2837a8757>
- MSB (2022) Översvämningsskarteringar. Hämtad: 2023-04-20. <https://www.msb.se/sv/arnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningskarteringar-och-samordning/>
- Naturvårdsverket (Rapport 4918) *Metodik för inventering av förorenade områden: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata.* <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/4900/978-91-620-4918-6.pdf>
- SGI (2016) *Risikbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor. Information och råd.* <https://www.sgi.se/sv/kunskapscentrum/publikationsserier/publikationer---ny/riskbedomning-av-foroenade-omraden-med-hansyn-till-sarbarhet-for-naturolyckor.-information-och-rad/>
- SGI (2018) *Kartunderlag om ras, skred och erosion.* Vägledning 1, utgåva 4, Linköping. Hämtad: 2022-12-04 från: <https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/sgi-vagledning/sgi-v1.pdf>  
Ny version (version 5) tillgänglig 2023-01-31.
- SGI (2021) *Här är Sveriges största riskområden för ras, skred erosion och översvämning.* <https://www.sgi.se/sv/om-sgi/pressrum/aktuellt/har-ar-sveriges-storsta-riskomraden-for-ras-skred-erosion-och-oversvamning/>
- SGI, SGU, MSB, SMHI & Lantmäteriet (2018) *Ras, skred och erosion.* Hämtad: 2023-03-30 från: <https://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#> [Karttjänst]
- SGU (2021) *Förutsättningar för skred i finkornig jordart,* Hämtad 2023-03-30 från: <http://resource.sgu.se/dokument/produkter/forutsattningar-skred-finkornig-jordart-beskrivning.pdf>

SGU (2022) *Jordskred och raviner*. Hämtad: 2023-03-30 från: <http://resource.sgu.se/dokument/produkter/jordskred-raviner-beskrivning.pdf>

SMHI. *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtad: 2023-04-20 från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>

Tryggvason A., Melchiorre C., Johansson K. (2015) *A fast and efficient algorithm to map prerequisites of landslides in sensitive clays based on detailed soil and topographical information*. Hämtad: 2023-03-30 från: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098300414002660>

# Bilaga 1 – Metodbeskrivning för uppdatering av GIS-analys

## Bakgrund

Denna metod syftar till att beskriva hur kommunerna eller andra aktörer själva kan uppdatera den GIS-analys som presenteras i rapporten Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet i Jönköpings län (meddelande nr 2023:25), i de fall objekten för förorenade områden, miljöfarlig verksamhet, vindkraftverk och täkter förändras. Metoden förutsätter att indata för riskparametrarna skredrisk, översvämning och skyfall är oförändrat. Metoden är skriven för arbete i GIS-programmet ArcGIS Pro, men tillvägagångssättet är applicerbart även i andra programvaror.

## Indata

Nedan listas de datamängder som fungerar som indata i GIS-analysen. Se huvudrapporten för vidare information kring respektive datamängd.

**Tabell 2.** Datamängder som använts som indata samt ansvarig myndighet och eventuell upphovsrätt eller andra restriktioner kopplat till respektive datamängd.

Datamängd	Ansvarig myndighet	Upphovsrätt och restriktioner
LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH)	Länsstyrelserna	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
LST NikIta Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern) - punkter	Länsstyrelserna	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
LST Vindbrukskollen Vindkraftverk	Länsstyrelserna	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Topografi 50, Anläggningsområde (yta)	Lantmäteriet	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Ras och skred - område som kan påverkas vid ras	Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Ras och skred - möjlig ravininformation	Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Ras och skred - vattendrag i anslutning till ravininformation	Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons universell (CC0 1.0)
Förutsättningar för skred i finkornig jordart	Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
Översiktlig stabilitetskartering i finkorninga jordarter	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Inga begränsningar
Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Inga begränsningar

Datamängd	Ansvarig myndighet	Upphovsrätt och restriktioner
Jordskred och raviner	Sveriges geologiska undersökning (SGU)	Creative Commons Erkännande 4.0 Internationell (CC BY 4.0)
Översvämning beräknat högsta flöde (Tema QBHF) för vattendragen: Eksjöån, Emån, Lagan inkl. Käringasjön till Fågelsfors, Nissan, Paulinströmsån, Silverån, Storån, Tabergsån och Tidån	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Inga begränsningar
LstF Skyfallskartering	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Eksjö tätort - maximala vattendjup (efter 8 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Gnosjö tätort - maximala vattendjup (efter 8 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Anderstorp tätort - maximala vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Jönköpings tätort - maximala vattendjup (efter 6 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Gislaved tätort - maximala vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Sävsjö tätort - maximala vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Aneby tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Vetlanda tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Nässjö tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Mulsjö tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Broholm tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Vaggeryd och Skillingaryd tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Habo tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Forserum tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)
LstF Skyfallskartering Tranås tätort - Maximalt vattendjup (efter 10 timmar)	Länsstyrelsen Jönköpings län	Creative Commons universell (CC0 1.0)

## Indata för riskparametrar

Riskparametrarna skred, översvämning och utredningsområden utgörs av följande datamängder:

- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter översvämning](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter utredningsområde](#)
- [LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter skredrisk](#)

Dessa hämtas från externa Geodatakatalogen<sup>14</sup>. Observera att det utförts vissa urval och buffringar på grunddata för skredrisk. Om du väljer att hämta hem skikten själv via respektive myndighet och inte använder skikten i Geodatakatalogen behöver du se huvudrapporten för metod. Indata för riskparametrar för skred, översvämningsrisk och utredningsområden hämtades i februari 2023.

## Skredrisk

För riskparametern skredrisk används fem olika datamängder för skred. Datamängderna överlappar och kompletterar varandra. Om underlag för skredrisk överlappar varandra ska det inte tolkas som att det är större skredrisk än områden som inte överlappar.

- Urval från Ras och skred (kallas även Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar) framtagen av Skogsstyrelsen
- Urval från Förutsättningar för skred i finkornig jordart framtagen av Sveriges geologiska undersökning
- Urval från Jordskred och raviner framtagen av Sveriges geologiska undersökning

## Utredningsområden

För att få med mer detaljerade skredriskdata för vissa områden används utredningsområden från Översiktlig stabilitetskartering i finkornig jordart och Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Dessa områden bör undersökas noggrannare med hjälp av ovan nämnda underlag i eget GIS eller i karttjänsten Ras, skred och erosion<sup>15</sup> framtagen av Statens geotekniska institut (SGI). Se huvudrapport för information om utredningsområden.

- Urval från Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter och Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter framtagen av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

## Översvämningsrisk

För riskparametern översvämningsrisk används ett underlag för översvämning.

- Översvämning beräknat högsta flöde (Tema QBHF) för vattendragen Eksjöån, Emån, Lagan inkl. Käringasjön till Fågelsfors, Nissan, Paulinströmsån, Silverån, Storån, Tabergsån och Tidan framtaget av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

## Skyfallsrisk

För riskparametern skyfallsrisk används en eller två datamängder för skyfall. Det finns en datamängd som täcker hela länet och en datamängd som är mer detaljerat och täcker vissa tätorter i länet. Datamängderna hämtas från Länsstyrelsernas externa Geodatakatalog.


---



<sup>14</sup> Länsstyrelsernas externa Geodatakatalog: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>

<sup>15</sup> Karttjänsten Ras, skred och erosion, <https://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#>

Klicka på datamängdens namn i punktlistan nedan för att komma till respektive metadata-post i Geodatakatalogen.

- [LstF Skyfallskartering](#): Innehåller data från Länsstyrelsen i Jönköping och är heltäckande för hela länets yta
- Skyfallskartering för tätorterna Eksjö, Gnosjö, Jönköping, Aneby, Forserum, Nässjö, Vetlanda, Mullsjö, Broholm, Vaggeryd, Skillingaryd, Habo, Tranås, Anderstorp, Gislaved och Sävsjö.
  - [LstF Skyfallskartering Eksjö tätort - maximala vattendjup \(efter 8 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Gnosjö tätort - maximala vattendjup \(efter 8 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Anderstorp tätort – maximala vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Jönköpings tätort - maximala vattendjup \(efter 6 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Gislaved tätort – maximala vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Sävsjö tätort – maximala vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Aneby tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Forserum tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Nässjö tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Vetlanda tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Mullsjö tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Broholm tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Vaggeryd och Skillingaryd tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Habo tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)
  - [LstF Skyfallskartering Tranås tätort - Maximalt vattendjup \(efter 10 timmar\)](#)

Klicka på datamängdens namn i punktlistan för att komma till respektive metadata-post i Geodatakatalogen. För att ladda ner datamängden i Geodatakatalogen klickar du på länken bredvid ikonen  (länken ska sluta med .zip). Spara det nedladdade underlaget och extrahera den komprimerade mappen, sedan öppnar du filerna i ditt GIS-program.

Online länkar		
 <a href="http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/jonkopिंग/GDK_dokument/Skyfallskartering_Vaggeryd_Skillingaryd.pdf">http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/jonkopिंग/GDK_dokument/Skyfallskartering_Vaggeryd_Skillingaryd.pdf</a>	Metodrapport skyfallskartering Vaggeryd och Skillingaryd tätort	Metodrapport skyfallskartering Vaggeryd och Skillingaryd tätort
 <a href="https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/jonkopिंग/Geodata/Vaggeryd_skyfall_max_vattendjup_10tim.zip">https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/jonkopिंग/Geodata/Vaggeryd_skyfall_max_vattendjup_10tim.zip</a>	Vaggeryd_skyfall_max_vattendjup_10tim.zip	

## Indata för objekt

Indata för objekten som ingår i analysen utgörs av fyra datamängder.

- [LST Potentiellt förorenade områden externt \(EBH\)](#)

- [LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter \(extern\) - punkter](#)
- [LST Vindbrukskollen Vindkraftverk](#)
- Lantmäteriet, Topografi 50, Anläggningsområde (yta) – Täkter

GIS-analysen är inte beroende av att samtliga indata för förorenade områden, miljöfarlig verksamhet, vindkraftverk och täkter inkluderas, utan körs enskilt för respektive datamängd. Klicka därför på länken för den eller de datamängder ovan som är aktuella att inkludera i den uppdaterade GIS-analysen (dvs. är du enbart intresserad av att uppdatera analysen för vindkraftverk räcker det att du laddar ner indata från Vindbrukskollen). För att få en så uppdaterad version som möjligt av objekten länkas du till Länsstyrelsernas externa Geodatakatalog. Har kommunen egna varianter av objekten kan dessa användas istället.

För Täkter används Lantmäteriets produkt Topografi 50, Anläggningsområde. De är öppna data och kan hämtas från Geotorget<sup>16</sup> på Lantmäteriets hemsida.

## Urvalskriterier

För objekten förorenade områden, miljöfarlig verksamhet, vindkraftverk och täkter görs urvalskriterier enligt nedan. I de fall där urvalskriterier anger ”Län= Jönköpings län” går det givetvis bra att välja enbart den kommun man är intresserad av istället (om den finns tillgänglig).

## Förorenade områden

Använd verktyget Select by attribute för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier.

### Indata

LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH)

### Urvalskriterier

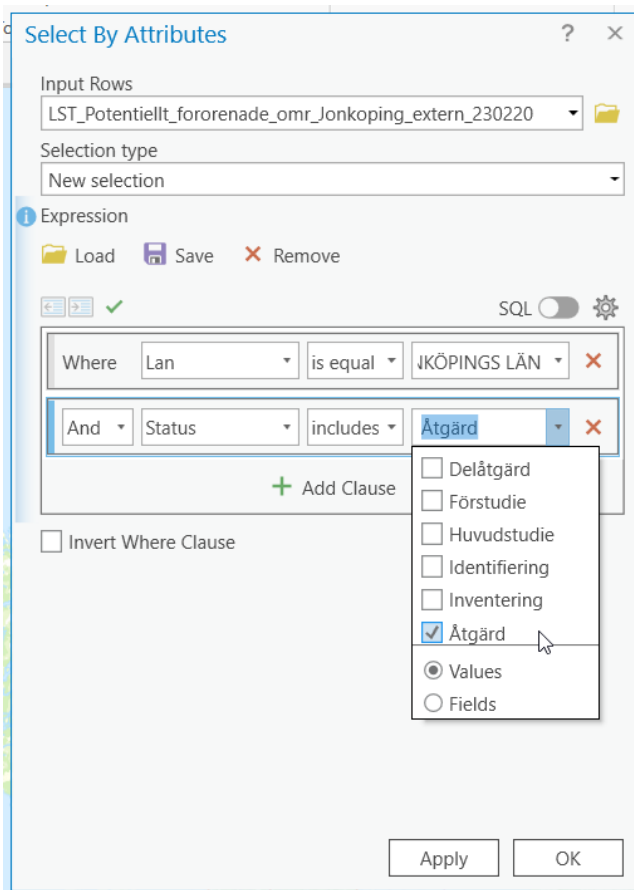
Län is equal to Jönköpings län

And Status does not include the values Åtgärd

---

<sup>16</sup> Geotorget: <https://geotorget.lantmateriet.se/bestallning/produkter>





Spara ner de selekterade objekten som en ny datamängd och använd denna i den fortsatta analysen. Detta görs genom att högerklicka på LST Potentiellt förorenade områden externt (EBH) i Contents-fönstret när de selekterade objekten är markerade och välja Data > Export Features.

## Miljöfarlig verksamhet

Använd verktyget Select by attribute för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier. Urvalet sker i två steg, där resultatet från steg 1 används som indata för steg 2.

### Indata

LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern) – punkter

### Urvalskriterier steg 1

Län is equal to Jönköpings län

And Prövningsplikt includes the values A, B

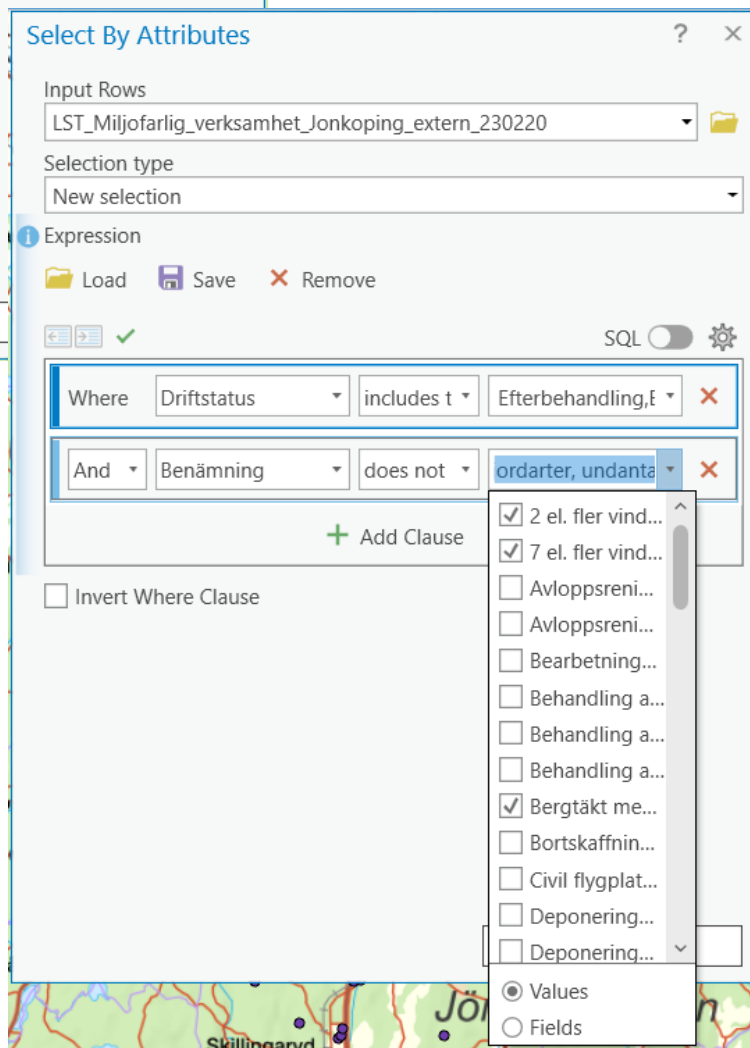
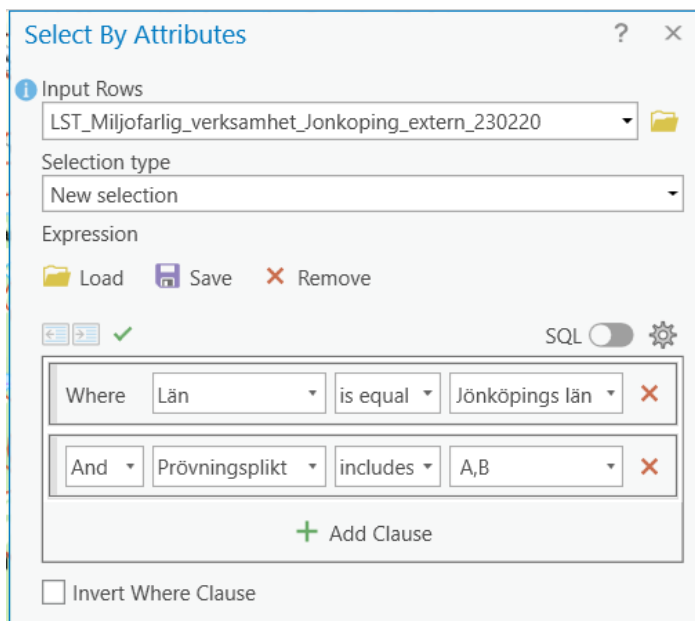
### Urvalskriterier steg 2

Driftstatus includes the values I drift, Efterbehandling, Planerad, Ej igångsatt

And Benämning does not include the values:

- '2 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >150 m/st, ett vindkraft-verk >150 m i sådan grupp m m' ;
- '7 el. fler vindkraftverk som står tillsammans >120 m/st, ett vindkraft-verk >120 m i sådan grupp m m';
- 'Bergtäkt med ett verksamhetsområde >25 hektar';
- 'Torvtäkt, med ett verksamhetsområde > 150 hektar';
- 'Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter';
- 'Täkt för annat än markinnehavarens husbehov av berg, naturgrus eller andra jordarter, undantag finns'.

Spara ner de selekterade objekten från steg 1 som en ny datamängd och använd denna som indata i steg 2. Detta görs genom att högerklicka på LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern) - punkter i Contents-fönstret när de selekterade objekten är markerade och välja Data > Export Features.



Spara ner de selekterade objekten från steg 2 som en ny datamängd och använd denna i den fortsatta analysen.

## Vindkraftverk

Använd verktyget Select by attribute för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier. Urvalet sker i två steg, där resultatet från steg 1 används som indata för steg 2.

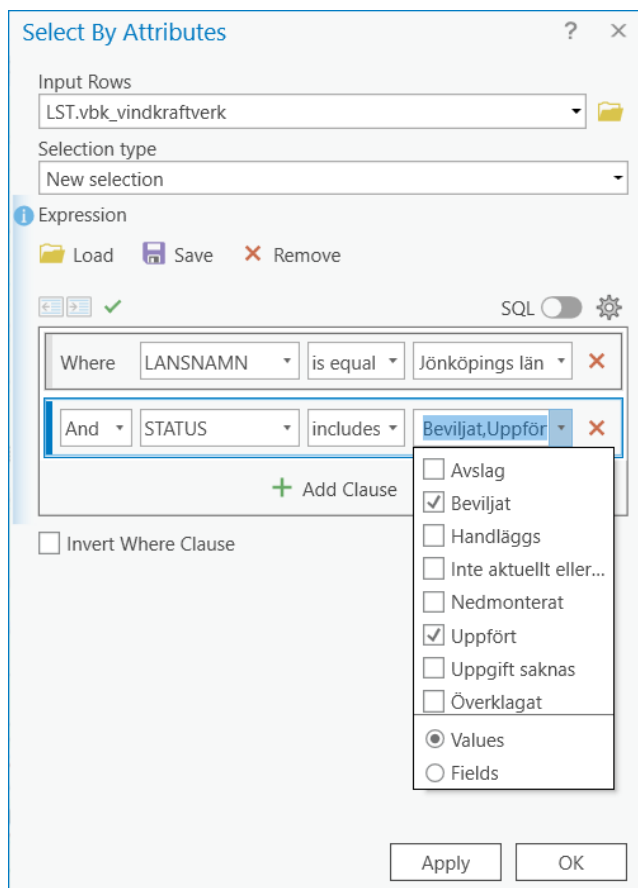
### Indata

LST Vindbrukskollen Vindkraftverk

### Urvalskriterier steg 1

Län is equal to Jönköpings län

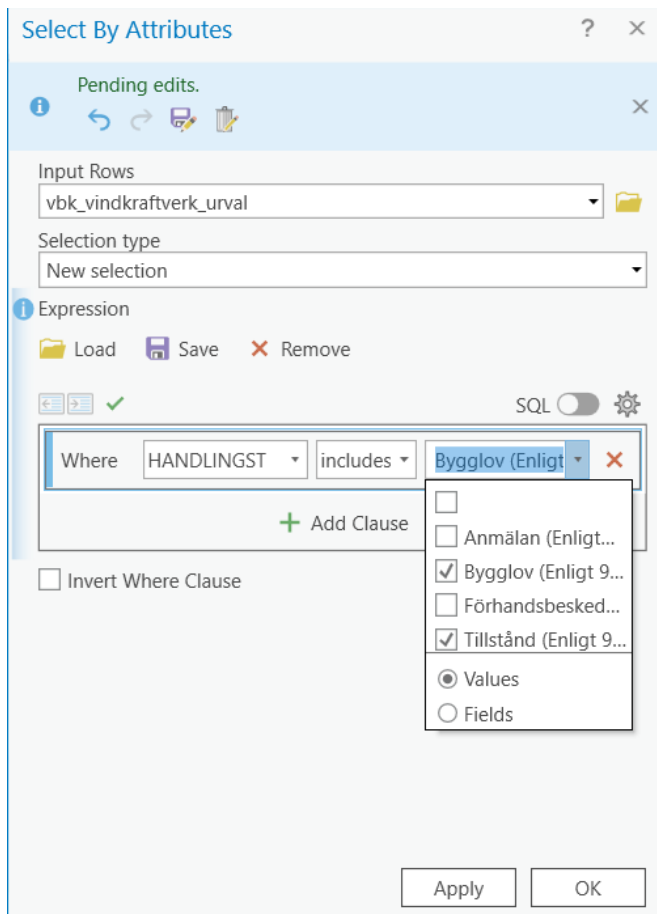
And Status includes the values Uppfört, Beviljat



Spara ner de selekterade objekten som en ny datamängd och använd denna som indata i steg 2. Detta görs genom att högerklicka på LST Vindbrukskollen Vindkraftverk i Contents-fönstret när de selekterade objekten är markerade och välja Data > Export Features.

### Urvalskriterier steg 2

Handlingst includes the values Tillstånd (Enligt 9 kap. 6 § miljöbalken), Bygglov (Enligt 9 kap. 2 § Plan och bygglagen)



Spara ner de selekterade objekten från steg 2 som en ny datamängd och använd denna i den fortsatta analysen.

## Täkter

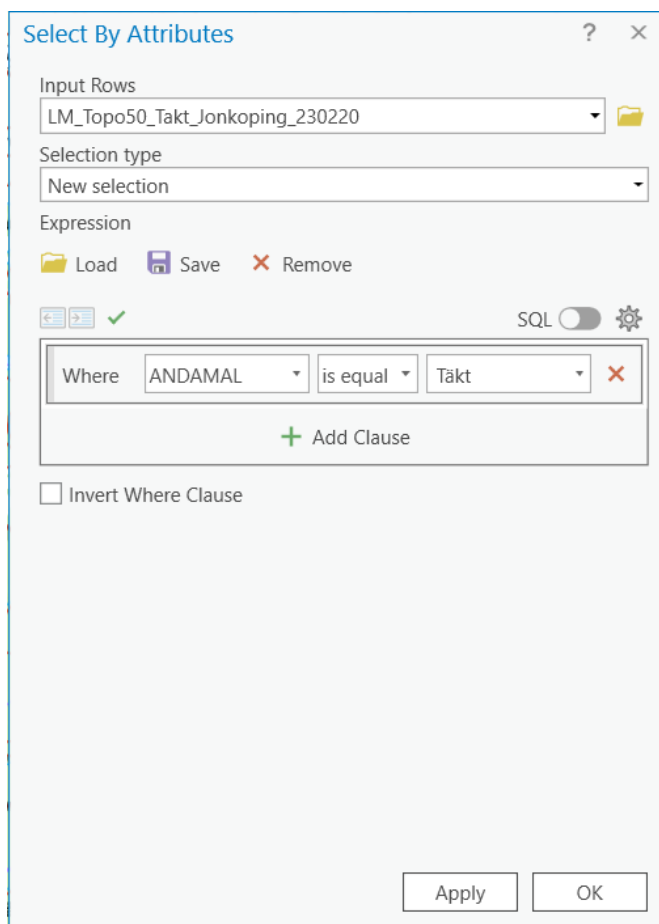
Använd verktyget Select by attribute för att selektera ut objekt enligt nedan listade urvalskriterier.

### Indata

LM Topografi 50 Anläggningsområden (yta)

### Urvalskriterier

andamal is equal to Täkt



Spara ner de selekterade objekten som en ny datamängd och använd denna i den fortsatta analysen. Detta görs genom att högerklicka på datamängden i Contents-fönstret när de selekterade objekten är markerade och välja Data > Export Features.

## Identifiering av objekt i riskområden

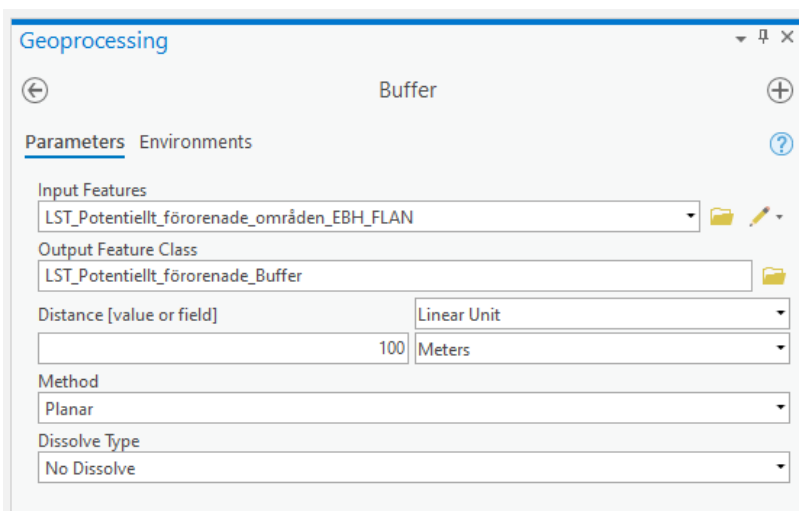
För att identifiera vilka objekt som riskerar att påverkas vid ett framtida förändrat klimat matchas objekten geografiskt mot riskparametrarna skyfall, översvämning, skred och utredningsområden.

## Buffertzoner

Använd de datamängder som skapats under rubriken Urvalskriterier. Objekten som representerar förorenade områden, miljöfarliga verksamheter och vindkraftverk utgörs av punkter. Kring dessa punkter ska en buffertzona skapas. Använd verktyget Buffer och den radien på buffertzona som anges i Tabell 2. De buffrade ytorna används i den fortsatta analysen. Objekten för täkter utgörs av en yta. För dessa objekt sker ingen buffring, utan befintlig polygonyta används i den fortsatta analysen.

**Tabell 2:** Radie i meter (m) för buffertzoner kring objekt.

Objekt	Radie av buffertzon (m)
Förorenade områden	100
Miljöfarlig verksamhet	100
Vindkraftverk	50
Täkter	0



## Riskkoder

De objekt som hamnar inom ett eller flera riskområden för skyfall, skredrisk eller översvämning ska tilldelats en riskkod enligt vad som anges i Tabell 3. Objekt som hamnar inom riskområde för skyfall tilldelas ett värde av 100. Objekt som hamnar inom riskområde för skred tilldelas ett värde av 20. Objekt som hamnar inom ett utredningsområde för MSBs Översiktlig stabilitetskartering tilldelas ett värde av 4000. Objekt som hamnar inom riskområde för översvämningar vid beräknat högsta flöde tilldelas ett värde av 3.

**Tabell 3.**

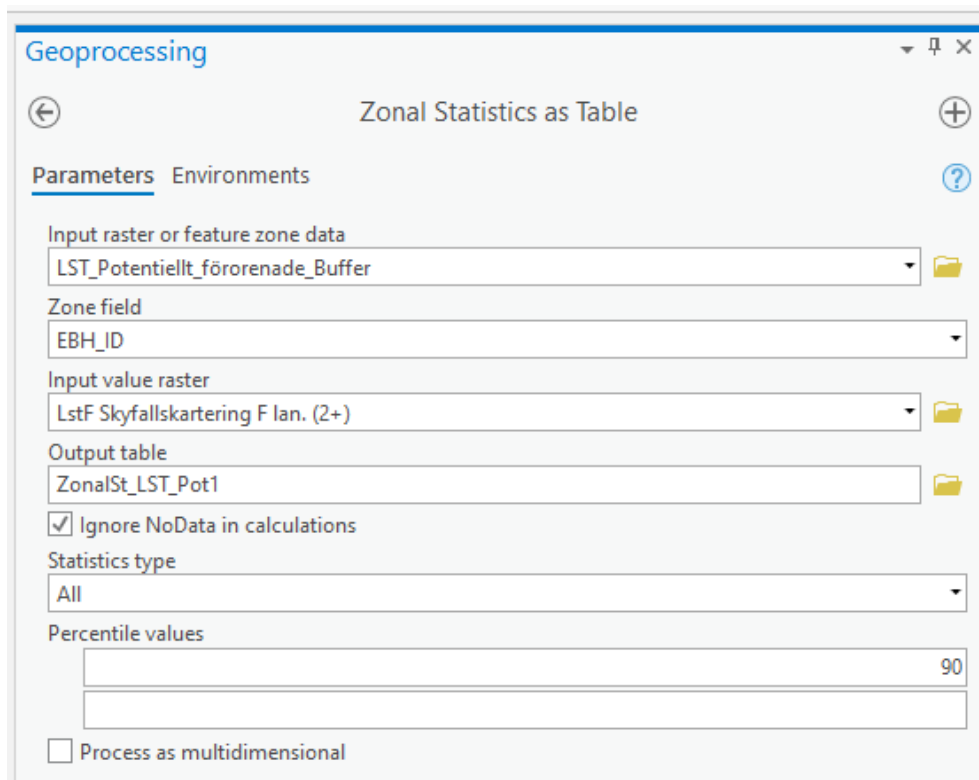
Riskkod	Förklaring
0	Objektet befinner sig inte i/nära ett riskområde (enligt analysen)
3	Objektet befinner sig i/nära ett riskområde för översvämning
20	Objektet befinner sig i/nära ett riskområde för skred
100	Objektet befinner sig i/nära ett riskområde för instägda områden vid skyfall
4000	Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs karttjänst Ras, skred och erosion.

## Riskområden skyfall

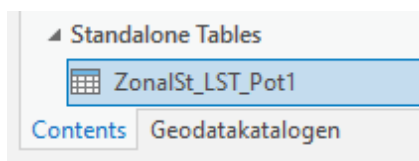
Riskområden för skyfall utgörs i denna rapport av områden som, baserat på skyfallskarteringar, har en genomsnittlig vattenpelare högre än 1 dm (0,1 m). För att identifiera vilka objekt som hamnar inom riskområden vid skyfall beräknas volymen instängt vatten inom respektive buffertzon genom verktyget Zonal Statistics as Table. Verktyget används på en av

objekttyperna förorenade områden, miljöfarlig verksamhet, vindkraftverk och täkter åt gången. Är det aktuellt att göra om GIS-analysen för samtliga objekttyper utförs alltså fyra separata körningar enligt vad som beskrivs nedan.

Skyfallskarteringen från 2015 för Jönköpings län (LstF Skyfallskartering) visar potentiella vattendjup i centimeter i ett raster med 2x2 meters upplösning. I verktyget Zonal Statistics as Table används de buffrade ytorna för objekten som Input feature zone data. Använd ett fält som anger ett unikt värde för respektive objekt som Zone field (ofta ObjectID). Som Input value raster används LstF Skyfallskartering. Under Statistics type väljs Mean.



Resultatet från Zonal Statistics as Table-analysen presenteras i form av en tabell.

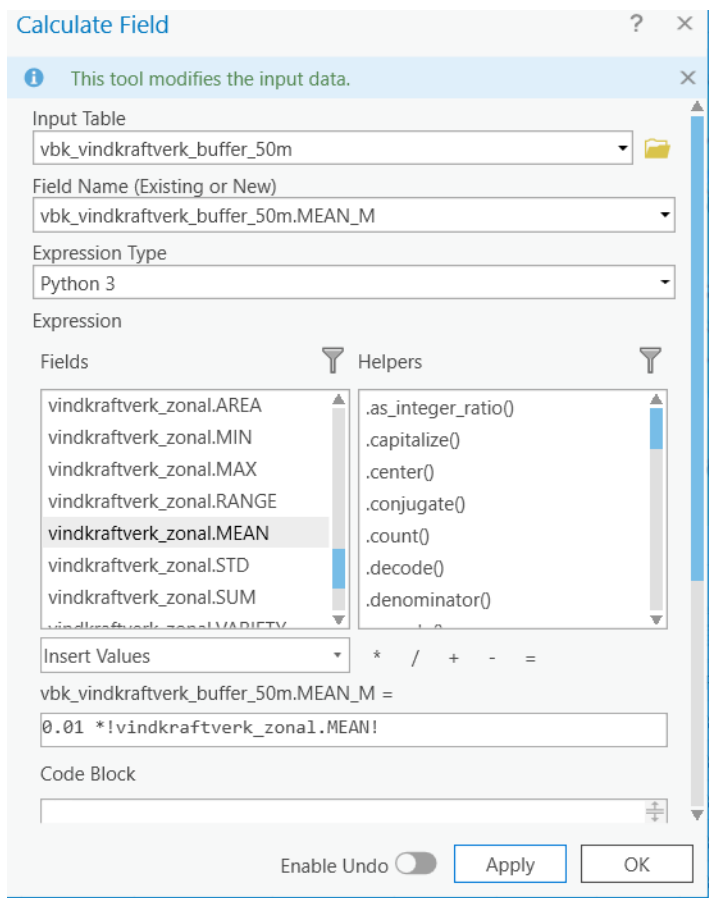


Zonal Statistic-värdet MEAN motsvarar medelvärdet av höjden på den vattenpelare som skapas om man lägger samman samtliga pixlar i datamängden LstF Skyfallskartering som hamnar inom respektive buffrade yta, uttryckt i centimeter. Som nämndes inledningsvis definieras områden med en genomsnittlig vattenpelare högre än 1 dm (0,1 m) som utsatta för risk för skyfall.

För att hålla ordning på enheter i analysen framöver, skapa ett nytt attribut (MEAN\_M) där attributet MEAN uttrycks i meter. Beräkna genom att använda Calculate Field. Under Input table väljer du skiktet som du kört Zonal Statistic as table på. Under Field Name väljer du det nya attributet som du skapat, dvs. MEAN\_M. I uttrycksfältet skriver du 0.01 \*

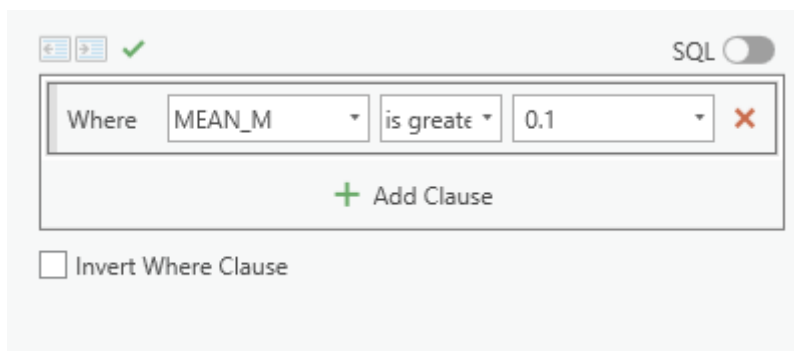


!MEAN!, du kan även välja attributet från fältet Fields. Fältet MEAN kan även se ut såhär: !skiktets namn.MEAN!



Objekt med ett värde för MEAN\_M > 0.1 definieras som utsatta för risk vid skyfall medan objekt med ett värde för MEAN\_M ≤ 0.1 definieras som ej utsatta för risk för skyfall.

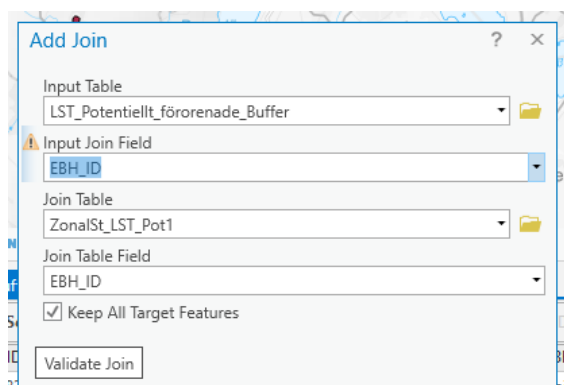
Skapa en ny kolumn i attributtabeln med namnet RISK\_SKYFALL. Som framgår av Tabell 3 ska objekt som sammanfaller med riskområde för skyfall tilldelas värdet 100. Gör en Select by attribute där MEAN\_M > 0.1 tilldelas värdet 100 i attribut RISK\_SKYFALL. Välj Switch selection för att selektera alla objekt med MEAN\_M ≤ 0.1, dessa objekt tilldelas värdet 0 i attribut RISK\_SKYFALL.



För tätorterna Jönköping, Eksjö, Gnosjö, Anderstorp, Gislaved, Sävsjö, Aneby, Forserum, Nässjö, Vetlanda, Mullsjö, Broholm, Vaggeryd, Skillingaryd, Habo och Tranås upprepas motsvarande beräkningar baserat på de nyare skyfallskarteringarna. Som Input value raster i Zonal Statistics as Table används alltså de detaljerade datamängderna istället för LstF Skyfallskartering. Det bör observeras att värdet i de detaljerade skyfallskarteringarna anges i meter (jämfört med centimeter i LstF Skyfallskartering), varpå omvandlingen till meter inte behöver göras för dessa datamängder. Eftersom de nyare skyfallskarteringarna inom tätort bedöms vara av bättre kvalitet än den länsövergripande skyfallskarteringen ska resultatet från dessa analyser ersätta de tidigare värden som beräknats utifrån LstF Skyfallskartering för de objekt som är berörda.

För att ge tabellen en geografisk utbredning representerad som en punkt, häktas informationen på det ursprungliga punktskikt som fungerade som indata vid buffertanalysen. Detta görs genom verktyget Joins and Relates, med fältet som valdes som Zone field i analysen som Join Field. Du hittar verktyget genom att högerklicka på aktuellt skikt i Contents-fönstret och välj Joins and Relates.

Om du använder både den länsövergripande skyfallskarteringen och skyfallskartering för en/flera tätorter, så behöver du köra flera stycken Zonal statistics as table och Joins and Relates, du kommer därför få flera kolumner med namnet MEAN. Ett förslag är att döpa en/flera av kolumnerna till något annat för att kunna hålla isär dem. Tänk även på att inte göra en Switch selection i omgång två, då kommer du skriva över riskkoden från första omgången.



Valfritt moment (som inte är utfört i omanalysen 2023 men utfördes i analysen från 2017) är att även beräkna volymen instängt vatten kring respektive objekt. Välj då All under Statistics type i verktyget Zonal Statistics as Table och använd sedan attributet Sum. Attributet Sum motsvarar total vattenhöjd i centimeter om man lägger samman värdet för de pixlar i datamängden LstF Skyfallskartering som hamnar inom respektive buffrade yta. Detta värde omvandlades till total vattenhöjd i meter genom att multipliceras med 0,01. För att beräkna total volym instängt vatten kring respektive objekt uttryckt i m<sup>3</sup> multipliceras värdet därefter med pixelstorleken 2 x 2 meter.

## Riskområden skred

Riskområden för skred utgörs i denna rapport av områden som identifierats i produkterna:

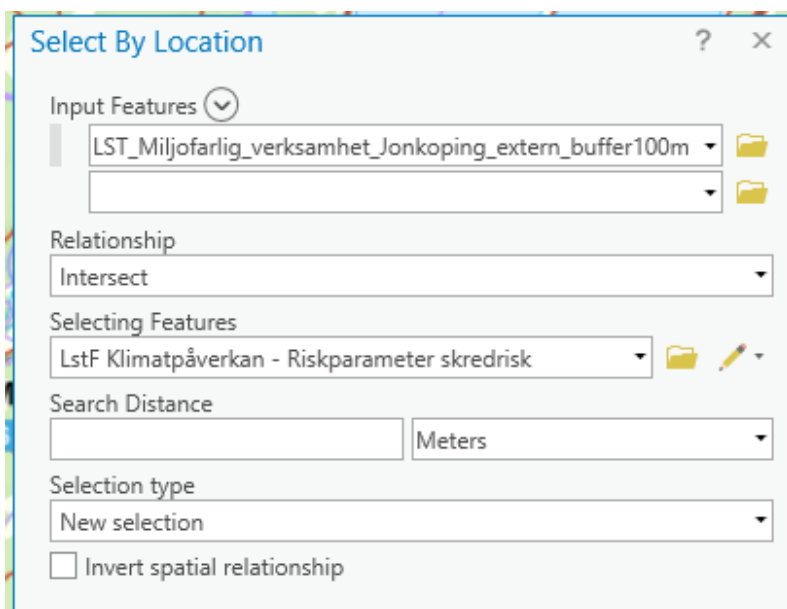
- Ras och skred (kan även kallas Områden där skogsbruk och exploatering kan orsaka erosion, ras och slamströmmar), framtaget av Skogsstyrelsen i samverkan med Statens geotekniska institut (SGI) och Sveriges geologiska undersökning (SGU)
- Förutsättningar för skred i finkornig jordart framtaget av SGU
- Jordskred och raviner framtaget av SGU
- Utredningsområden från MSBs Översiktlig stabilitetskartering i finkornig och grovkornig jordart

Ur produkterna har valda delmängder exporterats ut och slagits samman till datamängderna LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter skredrisk och LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter utredningsområde som finns i Geodatakatalogen. Ytorna i dessa datamängder representerar parametern riskområde skredrisk i denna analys. Liksom för riskområden för skyfall utförs analysen nedan på en av objekttyperna åt gången. Är det aktuellt att göra om GIS-analysen för samtliga objekttyper utförs alltså fyra separata överlagringsanalyser enligt vad som beskrivs nedan.

För att identifiera vilka objekt som hamnar inom riskområden för skred görs en överlagringsanalys i två steg med hjälp av verktyget Select by location.

## STEG 1

Som Input Features används de buffrade ytorna för objekten. Som Selecting Features används skiktet LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter skredrisk.



De objekt som selekterades ut, dvs. sammanföll geografisk, definierades som utsatta för risk för ras och skred. Det bör noteras att även objekt vars buffrade yta endast sammanfaller marginellt med riskområden för ras definieras som utsatta, dvs. överlappningens omfattning spelar i denna fas ingen avgörande roll.

Skapa en ny kolumn i attributtabeln med namnet RISK\_SKRED. Som framgår av Tabell 3 ska objekt som sammanfaller med riskområde för skred tilldelas värdet 20. Högerklicka på attributet RISK\_SKRED och välj Calculate Field för att tilldela de selekterade objekten värdet 20. Väj Switch selection och tilldela övriga objekt värdet 0.

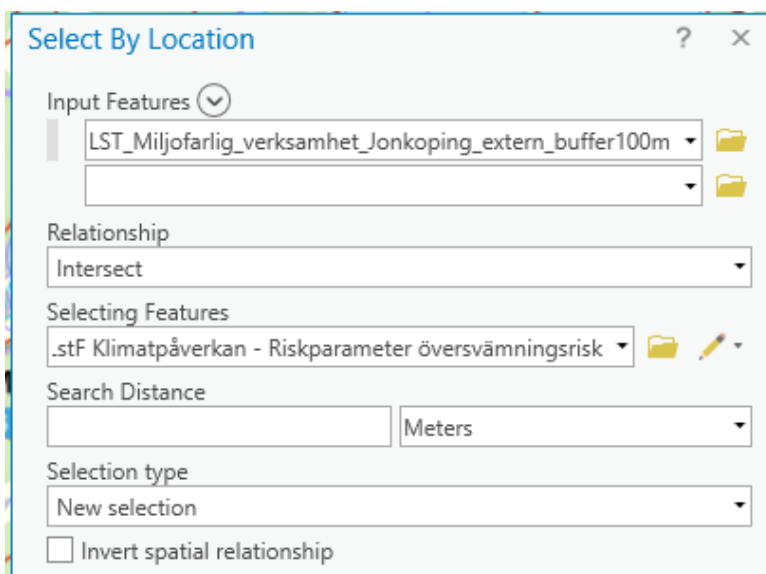
## STEG 2

Steg 2 är identiskt som steg 1 förutom att för Selecting Features används LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter utredningsområde och en ny kolumn skapas med namnet RISK\_UNDESKOKNING. Som framgår av Tabell 3 ska objekt som sammanfaller med ett utredningsområde tilldelas värdet 4000. Högerklicka på attributet RISK\_UNDESKOKNING och välj Calculate Field för att tilldela de selekterade objekten värdet 4000. Väj Switch selection och tilldela övriga objekt värdet 0.

## Riskområde översvämning

Riskområden för översvämning utgörs i denna rapport av områden som identifierats i produkten Översvämning, Beräknat högsta flöde från MSB. Ur MSB:s produkt har valda delmängder exporterats ut och slagits samman till en gemensam datamängd med namnet LstF Klimatpåverkan på förorenade områden och miljöfarlig verksamhet - Riskparameter översvänningsrisk som finns i Geodatakatalogen. Ytor i denna datamängd representerar parametern riskområde översvämning i denna analys. Liksom tidigare utförs analysen nedan på en av objekttyperna åt gången. Är det aktuellt att göra om GIS-analysen för samtliga objekttyper utförs alltså fyra separata överlagrings-analysen enligt vad som beskrivs nedan.

För att identifiera vilka objekt som hamnar inom riskområden för översvämning görs en överlagringsanalys med hjälp av verktyget Select by location. Som Input Features används de buffrade ytor för objekten. Som Selecting Features används datamängden för riskområden vid översvämning vid beräknat högsta flöde.



De objekt som selekteras ut, dvs. sammanfaller geografisk, definierades som drabbade av översvämningar vid beräknat högsta flöde. Det bör noteras att även objekt vars buffrade

ytta endast sammanfaller marginellt med riskområden för översvämningar vid beräknat högsta flöde definieras som drabbade, dvs. överlappens omfattning spelar i denna fas ingen avgörande roll.

Skapa en ny kolumn i attributtabeln med namnet RISK\_OVERSVAMNING. Som framgår av Tabell 3 ska objekt som sammanfaller med riskområde för översvämning tilldelas värdet 3. Högerklicka på attributet RISK\_OVERSVAMNING och välj Calculate Field för att tilldela de selekterade objekten värdet 3. Välj Switch selection och tilldela övriga objekt värdet 0.

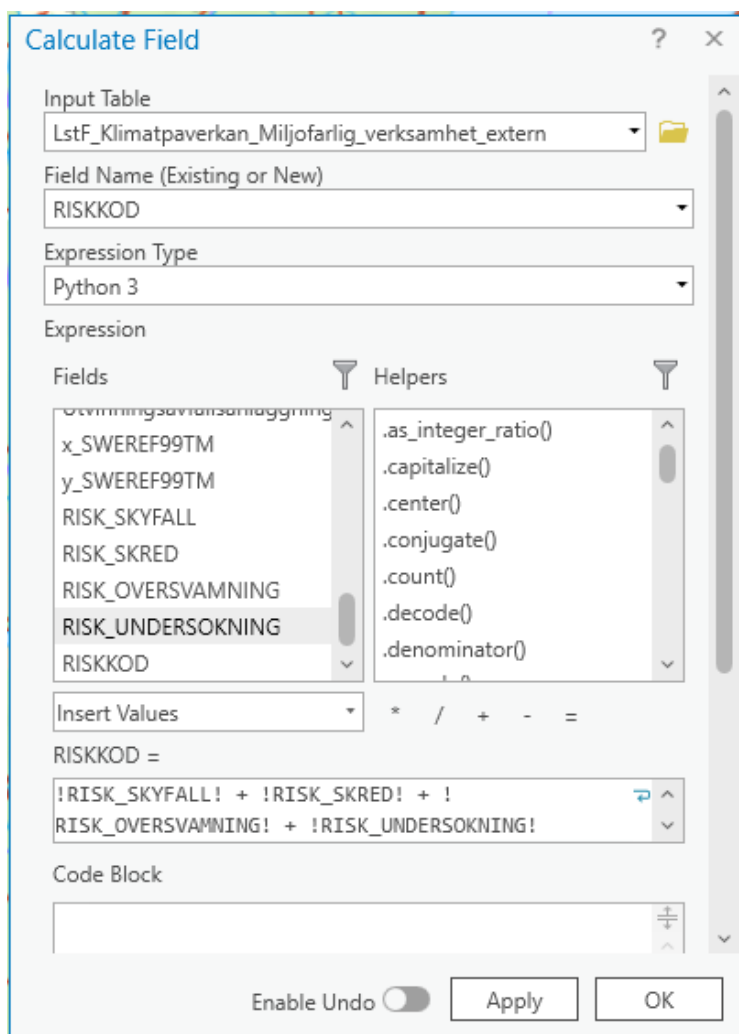
## Överföring till punktskikt

För att förenkla den fortsatta analysen samlas informationen om vilka objekt som sammanfaller med riskområden i det punktskikt som fungerade som indata vid buffertanalysen. Attributet RISK\_SKRED, RISK\_UNDESKOKNING och RISK\_OVERSVAMNING förs därför över från de buffrade polygonlagren till objektens punktskikt. Detta görs lämpligen genom Joins and Relates där ett unikt objekt-id fungerar som Join Field. Riskinformation för skyfall behöver inte häktas i detta steg då det utfördes i tidigare steg. Ingen buffert skapades runt täkter då objekten redan representeras som ytor, därför behöver ingen häkning av riskinformation utföras för de objekten heller. Dubletter och eventuellt onödiga kolumner i alla objektskikt sorterades bort.

## Beräkning av riskkod

Riskkoden utgörs av summan av riskkoderna i attributeten RISK\_SKYFALL, RISK\_SKRED, RISK\_UNDESKOKNING och RISK\_OVERSVAMNING.

Skapa ett nytt attribut, RISKKOD, i de ursprungliga skikten för förorenade områden, miljöfarlig verksamhet, vindkraftverk och täkter. Högerklicka på attributet RISKKOD och välj Calculate Field. Addera värdet för attributeten RISK\_SKYFALL, RISK\_SKRED, RISK\_UNDESKOKNING och RISK\_OVERSVAMNING för att beräkna riskkoden. Fälten kan även se ut såhär: !skiktets namn.SKYFALL!.



## Resultat

Resultatet från GIS-analysen är riskkoden som beräknats för samtliga objekt i attributet RISKKOD. Detta värde baseras på det sammanslagna värdet för de fyra attributen RISK\_SKYFALL, RISK\_SKRED, RISK\_UNDESKNING och RISK\_OVERSVAMNING. Tabell 4 innehåller en förklaringstext för använda riskkoder.

Tabell 4. Förklaring av riskkoder.

Riskkod	Förklaring
0	Ingen risk (enligt analysen)
3	Översvämning vid beräknat högsta flöde
20	Skred
23	Översvämning vid beräknat högsta flöde och skred
100	Instängda områden vid skyfall
103	Instängda områden vid skyfall och översvämning vid beräknat högsta flöde
120	Instängda områden vid skyfall och skred
123	Instängda områden vid skyfall, översvämning vid beräknat högsta flöde och skred
4000	Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4003	Översvämning vid beräknat högsta flöde. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4020	Skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4023	Översvämning vid beräknat högsta flöde och skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4100	Instängda områden vid skyfall. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4103	Instängda områden vid skyfall och översvämning vid beräknat högsta flöde. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4120	Instängda områden vid skyfall och skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.
4123	Instängda områden vid skyfall, översvämning vid beräknat högsta flöde och skred. Objektet befinner sig i/nära ett utredningsområde för MSBs skikt Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter eller Översiktlig stabilitetskartering i morän och grovkorniga jordarter. Undersök underlaget i eget GIS eller SGIs kartvisningstjänst Vägledning ras, skred och erosion.

Se huvudrapporten för att läsa om hur resultatet ska tolkas och tillämpas. Observera att resultatet av analysen kan visualiseras på olika sätt vilket kan skapa skillnader i hur det kan tolkas och användas.



Länsstyrelsen  
i Jönköpings län