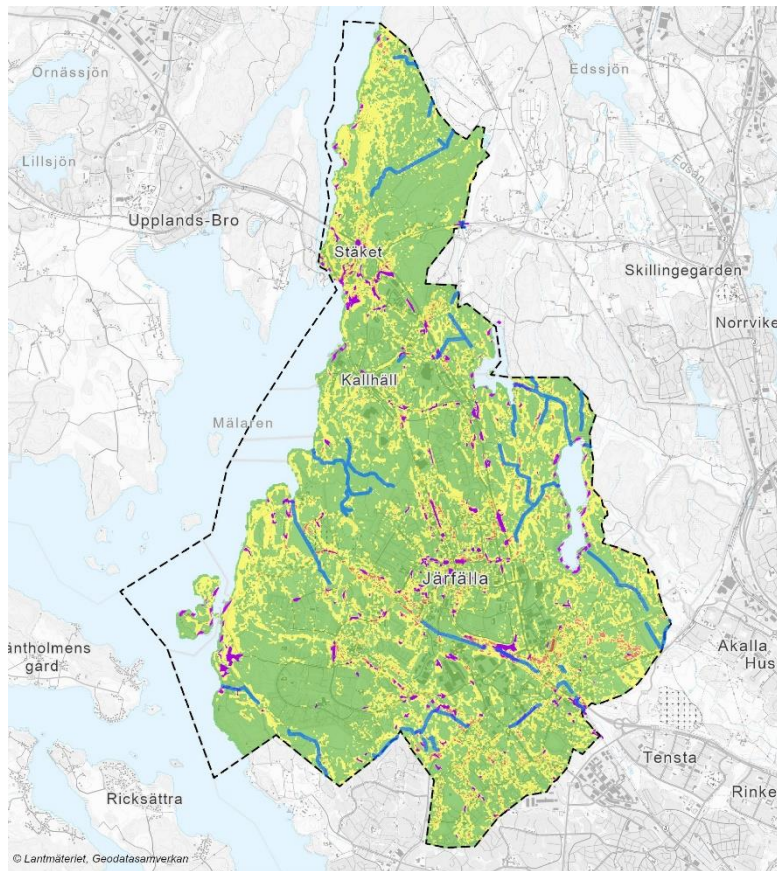

– UTREDNING FÖR RAS, SKRED OCH EROSION KOPPLAT TILL KLIMATFÖRÄNDRINGAR

JÄRFÄLLA KOMMUN

Ras, Skred och Erosion

UPPDRAGSNUMMER 30050700



STOCKHOLM 2022-12-22

SWECO SVERIGE AB

HANDLÄGGARE

NIKLAS PERSSON (Geotekniker)
GUSTAV BERNEFALK (GIS Specialist)

GRANSKARE

ANDREA SERVETTO (Geotekniker)

Sweco
S:t Larsgatan 16
SE 582 24 Linköping,
Telefon +46 8 695 60 00

www.sweco.se

Sweco Sverige AB
RegNo: 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Viktoria Prah Blackby
Geotekniker
Linköping

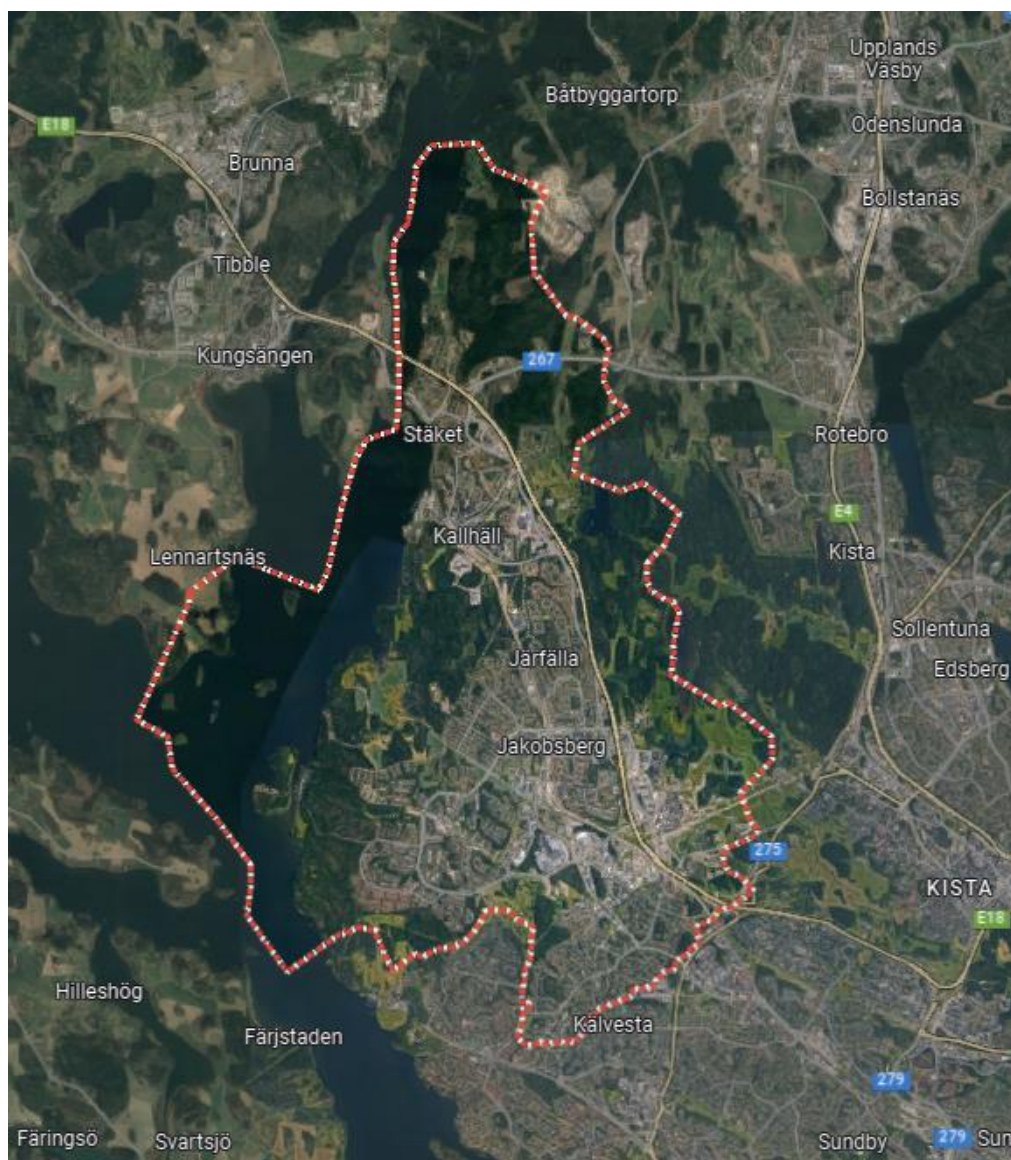
Mobil +46 72 176 27 43
Viktoria.prahblackby@sweco.se

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
2	Syfte	4
3	Underlag	4
3.1	Underlag som beaktats i utredningen:	4
4	Metodik	5
4.1	Riskklasser	6
5	Begrepp	7
5.1	Geotekniska säkerhetsrisker	7
5.1.1	Erosion	7
5.1.2	Skred	7
5.1.3	Ras	8
5.2	Klimatlaster	8
6	Befintliga geotekniska riskförhållanden inom Järfälla kommun	9
7	Riskklassificering vid analys med 100-årsregn	12
8	Riskklassificering vid analys med BHF	15
9	Slutsatser och rekommendationer	18
9.1.1	Riskklass 3	18
9.1.2	Riskklass 2	18
9.1.3	Riskklass 1	19

1 Bakgrund

Enligt Plan- och Bygglagen ska kommunen redogöra för sin syn på klimatrelaterad risk för skador i den bebyggda miljön som kan orsakas av översvämning, ras, skred och erosion. Översiktsplanen ska också beskriva hur sådana risker kan minska eller upphöra. Dessutom ska bebyggelse vid planläggning lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med avseende på bland annat jord-, berg- och vattenförhållanden samt människors hälsa och säkerhet.



Figur 1. Översiktsbild från Google Earth med markerad kommungräns för Järfälla kommun.

2 Syfte

Syftet med underlaget är att det ska sammanfatta och illustrera dagens geotekniska säkerhetsrisker (ras, skred och stranderosion) för område Barkarby-Jakobsberg i närheten av Bällstaån. Underlaget ska redovisa dagens förhållanden samt en bedömning inom vilka delområden som riskerna är stora för ras, skred och erosion utifrån framtida klimatförändringar.

Uppdraget omfattar även rekommendationer kring hur riskerna hanteras vidare i samhällsbyggnadsprocessen.

3 Underlag

3.1 Underlag som beaktats i utredningen:

- Förutsättningar för skred i finkornig jordart (SGU, WMS)
- Jordarter 1:25 000 – 1:100 000 (SGU)
- Jorddjupskarta (SGU)
- Jordskred och raviner (SGU)
- Stränders eroderbarhet (SGU)
- Vattendrag och avrinningsområden (SMHI)
- Översvämningsskarteringar (MSB, WMS)
- Topografiska webkartan (LM, WMS)
- Översvämningsskartering vid 100-års regn
- Översvämningsskartering vid BHF, beräknat högsta flöde

4 Metodik

Underlaget har tagits fram genom att samla in GIS-underlag, och utföra analyser på GIS-data. Det insamlade materialet har sammanställts med kartsnitt från SMHI, Lantmäteriet (LM), MSB och SGU.

Utifrån sammanställningen har kategoriseringar och indelningar av området gjorts genom GIS-analys. Indelning och kategorisering av områden har tagit hänsyn till rådande markförhållanden och topografi och dess förutsättningar för påverkan av klimatlaster.

För att synliggöra risker för ras, skred och erosion har parametrar med hänsyn till jordart, jorddjup och topografi (marklutning) beaktats.

Analys i GIS har utförts genom matrisberäkning där jordart, jorddjup och marklutning tillsatts riskvärde enligt tabell 1–3 nedan:

Riskvärde	1	2	3
Jordart	Sand, Grus, Morän, Fyllning och Berg	Torv, Lera och Moränlera	Silt, Gyttja och Postglacial lera

Tabell 1. Riskvärde Jordart

Riskvärde	1	2	3
Jorddjup [m]	0–2	2–5	>5

Tabell 2. Riskvärde Jorddjup

Riskvärde	0	1	2	3
Marklutning [grader]	0–3	3–6	6–11	>11

Tabell 3. Riskvärde Marklutning

Riskvärden har multiplicerats ihop inom rutor om 10x10 m och delas in i riskklasser för att synliggöra risk för ras, skred och erosion.

- En nulägeanalys med geoteknisk riskklassificering har genomförts.
- En framtidsanalys kopplat till framtida 100-årsregn har genomförts. Vid denna analys har områden som klassats som riskklass 2 höjts till riskklass 3 om området täcks av översvämningsutbredning från framtida 100-årsregn.

- En framtidsanalys med hänsyn till BHF har genomförts. Vid denna analys har områden som klassats som riskklass 2 höjts till riskklass 3 om området täcks av översvämningsutbredning vid BHF.

4.1 Riskklasser

Utifrån de befintliga geotekniska förhållanden som finns inom planområdet och värdering av dessa förhållanden med hänsyn till påverkningsgrad av klimatlaster har området delats in i tre riskklasser. I framtagande av de olika riskklasserna har SGU:s *jordartskarta* och *jorddjupskarta* samt *Lantmäteriets höjdmmodell* över området studerats.

Utifrån totalt riskvärde har områden om 10x10 m delats in i riskklasser enligt tabell 4 nedan.

Totalt riskvärde	0 - 3	4 - 9	>9
Riskklass	Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3

Tabell 4. Riskklasser

*Exempel: Område med torvjord (riskvärde: 2) med ett djup av 2–5 meter (riskvärde: 2) där marklutning är över 11 grader (riskvärde: 3), får totalt riskvärde 12 då $2*2*3=12$, vilket motsvarar riskklass 3.*

Riskklass 3



Förutsättning för ras och skred: stor

Områden markerade med riskklass 3 bedöms ha:

- stor påverkan av klimatlaster
- stor förutsättning för deformationer och sättningar
- stor förutsättning för skred
- stor förutsättning för erosion

Riskklass 2



Förutsättning för ras och skred: medel

Områden markerade med riskklass 2 bedöms ha:

- medelstor påverkan av klimatlaster
- medelstor förutsättning för deformationer och sättningar
- medelstor förutsättning för skred
- medelstor förutsättning för erosion

Riskklass 1



Förutsättning för ras och skred: liten

Områden markerade med riskklass 1 bedöms ha:

- liten påverkan av klimatlaster
- liten förutsättning för sättningar
- liten förutsättning för skred
- liten förutsättning för erosion
- förutsättning för blocknedfall och ras

5 Begrepp

5.1 Geotekniska säkerhetsrisker

Lerjord, sand och silt är de jordarter som är mest känsliga för klimatförändringens påverkan. Områden med lerjord anses ha stora förutsättningar för skred och områden med sand och silt anses ha stora förutsättningar för erosion. Förutsättningar för ras finns i områden med berg, grus- och sandbranter.

5.1.1 Erosion

Markerosion är en naturlig nedötningsprocess som bland annat kan orsakas av vind eller vattnets rörelser. Processen innebär att jord eller berg kring stränder och bottnar i vattendrag bearbetas, transporteras och avsätts på annan plats.

Höjda vattennivåer i sjöar innebär att områden som inte tidigare varit utsatt för erosion kan påverkas.

5.1.2 Skred

Skred är en sammanhängande snabb rörelse i jordmassa bestående av silt och/eller lera som uppkommer när hållfastheten i jorden försämras till den grad att ett jämviktsläge i marken rubbas. Skred är i många fall en följd av en naturlig erosionsprocess, men kan

även utlösas av ökat marktryck genom exempelvis bebyggelse. Ett skred kan orsaka stora skador på mark och byggnader. Ökad nederbörd som ger en ökad vattenmättad i marken kan försämra markens hållfasthet och därmed öka risken till skred.

5.1.3 Ras

Ras är en snabb osammanhängande rörelse av sand, grus, sten eller block. Ras kan även vara bergras och blocknedfall. Klimatförändringarna medför att nollgenomgångar ökar, det vill säga att temperaturen under ett dygn har varit över och under noll grader, vilket ökar risken för att vatten i bergets sprickor fryser och kan spränga loss bergmaterial. I likhet med skred, ökar risken för ras vid ökad nederbörd på grund av ett ökat vattentryck i markens porer som minskar hållfastheten.

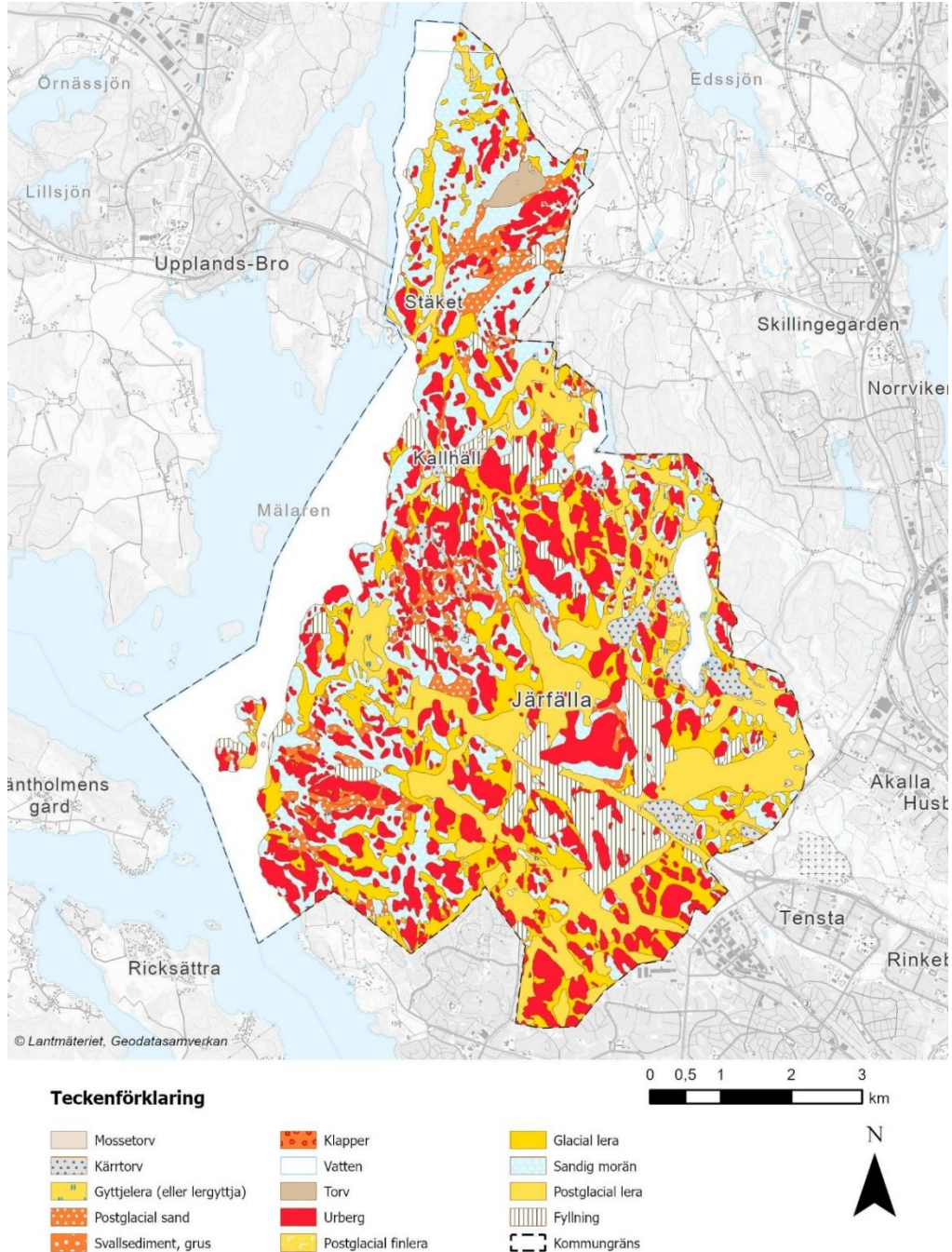
5.2 Klimatlaster

Beskrivning av klimatlaster är hämtade ur SGI:s rapport av Lundström, K., Dehlbom, B., Löfroth, H. & Vestberg, B. 2018, *Klimatlaster effekter på naturlig mark och geokonstruktioner – geotekniska aspekter på klimatförändringen*, Linköping, 2018-04-16. Med avseende på geokonstruktioner är konsekvenserna av klimatlaster påverkan främst; sättningar, stabilitet (skred/ras) eller erosion. En klimatlast definieras som en kraft som påverkar ett område med avseende på förändringar av exempelvis:

- vattennivåer, vattentryck, vattenflöde, vattenhastighet, vågkrafter, strömtryck och istryck
- grundvattennivåer, portryck och grundvattenflöde
- temperatur inklusive köldmängd, nollgenomgångar, snötäcke och dess tjocklek
- vindlast

6 Befintliga geotekniska riskförhållanden inom Järfälla kommun

Geotekniska förhållanden redovisas nedan i *Figur 1. SGU Jordartskarta*



Figur 1. SGU Jordartskarta

7 Riskklassificering vid nulägesanalys

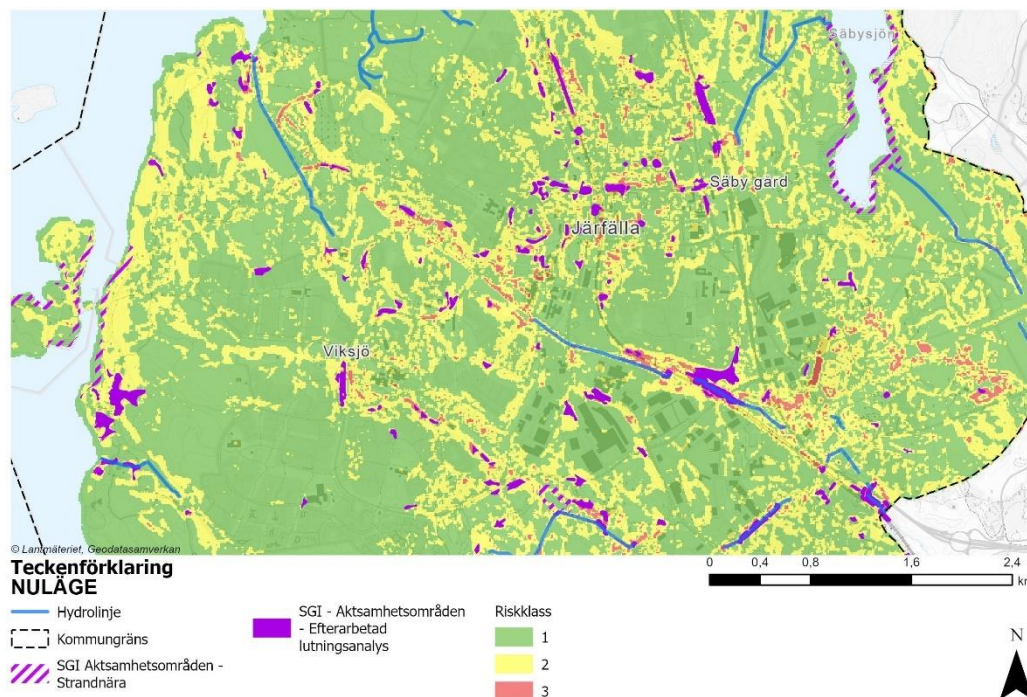
Riskklassificering vid nulägesanalys redovisas nedan i *Figur 2. Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg nuläge* samt *Figur 3. Riskklassificering översiktsbild nuläge*

Stora delar av Järfälla har analyserats till riskklass 1 som generellt karakteriseras av områden med berg eller friktionsjord med måttliga jorddjup samt mindre marklutning.

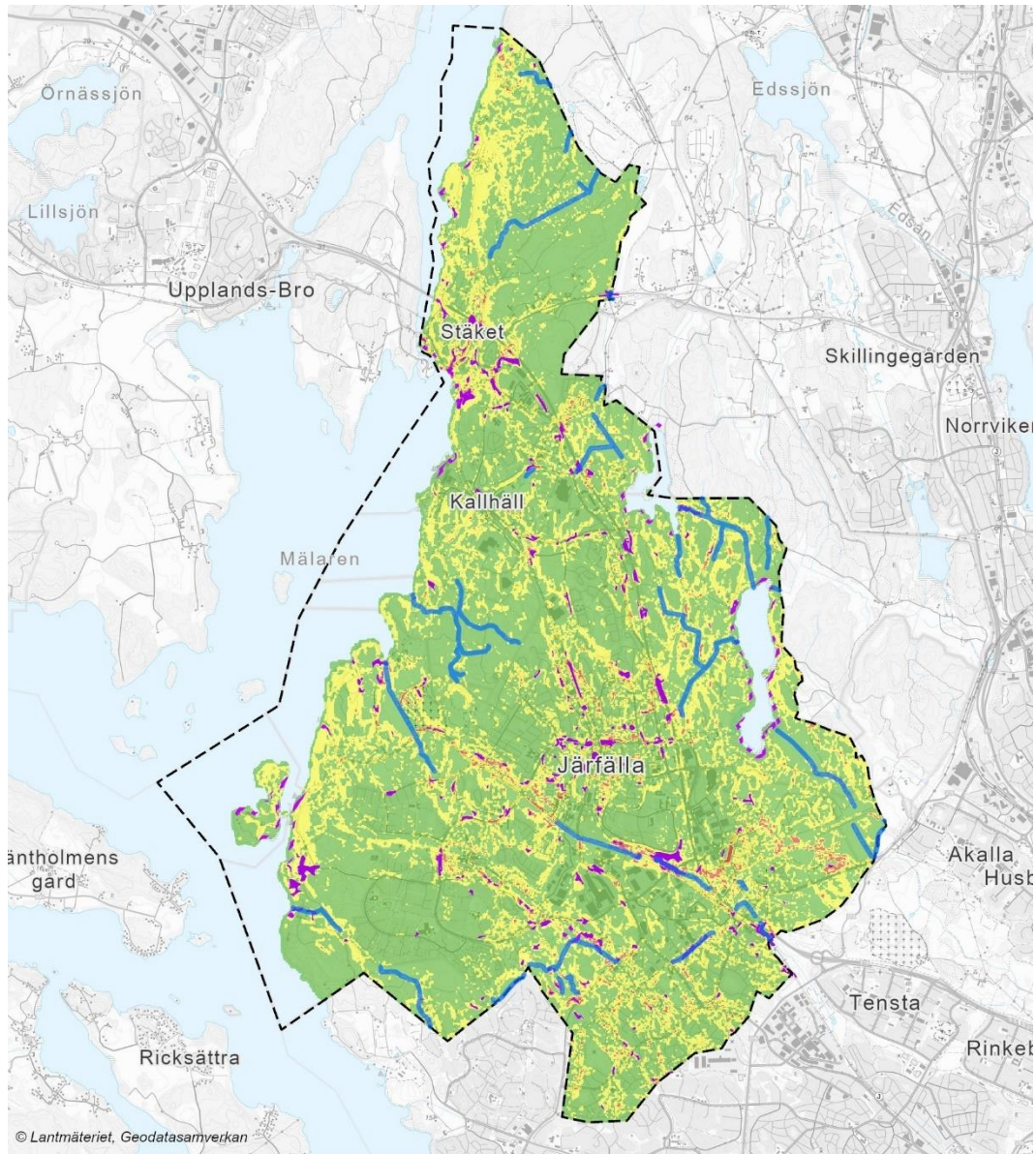
Utspridda zoner och stråk har analyserats till riskklass 2 som generellt karakteriseras av lerområden alternativt fyllning med måttliga jorddjup samt mindre till medel marklutning.

Från SGI – Aktsamhetsområden efterarbetad lutningsanalys finner vi riskområden markerade främst vid Bällstaån, vid Viksjö norr om Jakobsbergs centrum, i stråk längs med E18 från Jakobsbergs centrum och upp mot Stäket.

Endast mindre utspridda områden har klassificerats till riskklass 3 vid nulägesanalys.




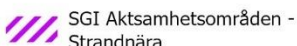





Figur 2. Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg nuläge



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

NULÄGE
Teckenförklaring

- | | |
|---|---|
|  Hydrolinje | Riskklass |
|  Kommungräns |  1 |
|  SGI Aktsamhetsområden - Strandnära |  2 |
|  SGI - Aktsamhetsområden - Efterarbetad lutningsanalys |  3 |

0 0,5 1 2 3 km



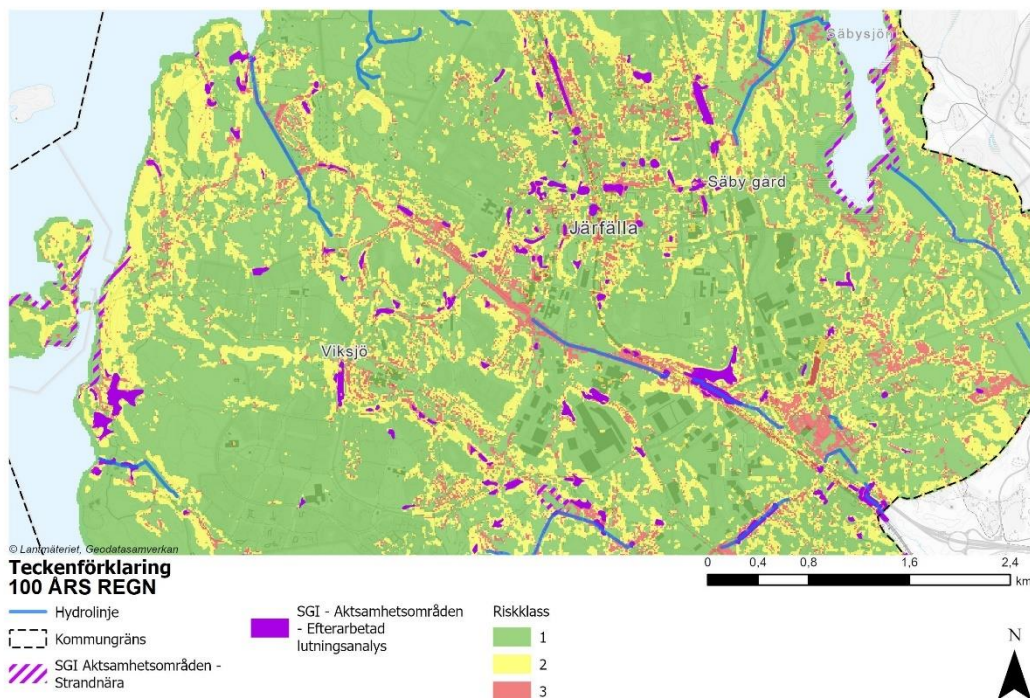
Figur 3. Riskklassificering översikt bild nuläge

8 Riskklassificering vid analys med 100-årsregn

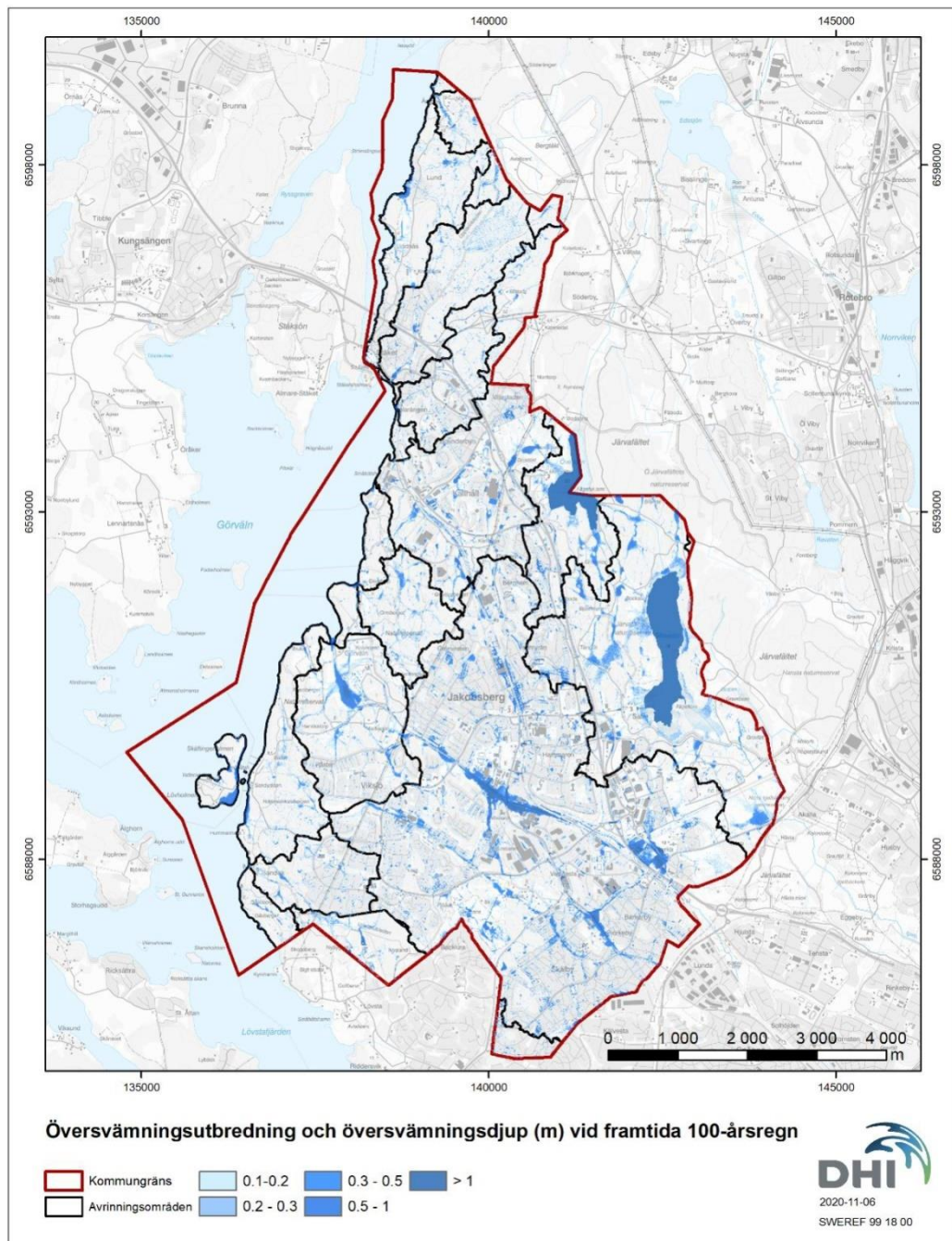
Riskklassificering vid analys med 100-årsregn av redovisas nedan i *Figur 4*.
Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg vid analys med 100-årsregn samt i *Figur 6*.
Riskklassificering översiktsbild vid analys med 100-årsregn.

Vid analys med 100-årsregn har delar av områden med riskklass 2 fått förhöjd riskklass till klass 3. Detta ser vi i zoner med riskklass 2 som överlappar med översvämningsutbredning vid framtida 100-årsregn.

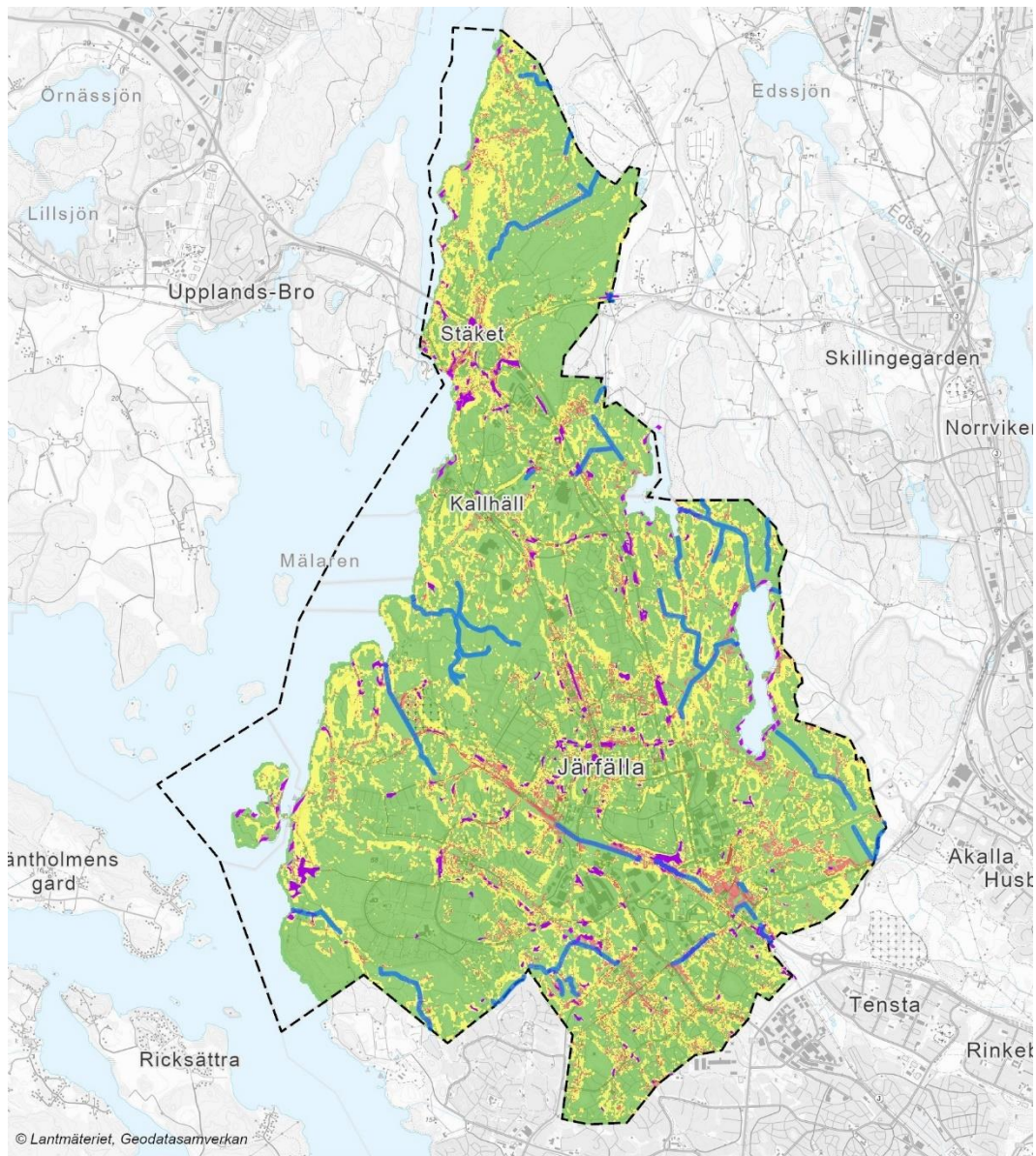
Områden med förhöjd riskklass till följd av framtida översvämningsutbredning vid 100-årsregn finner vi längs med Bällstaån och Mälurvägen, inom delar av tätbebyggt område i Jakobsbergs centrala delar, vid trafikplats Barkarby, vid Viksjö centrum och utspridda områden i Skälby, samt i stråk längs med E18 från Jakobsbergs centrum och upp mot Stäket.



Figur 4. Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg vid analys med 100-årsregn



Figur 5. Översvämningsutbredning och översvämningsdjup vid framtida 100-årsregn



**100 ÅRS REGN
Teckenförklaring**

- | | |
|---|---|
|  Hydrolinje |  Riskklass 1 |
|  Kommungräns |  Riskklass 2 |
|  SGI Aktsamhetsområden - Strandnära |  Riskklass 3 |
|  SGI - Aktsamhetsområden - Efterarbetad lutningsanalys | |

0 0,5 1 2 3 km



Figur 6. Riskklassificering översiktsbild vid analys med 100-årsregn

14 (19)

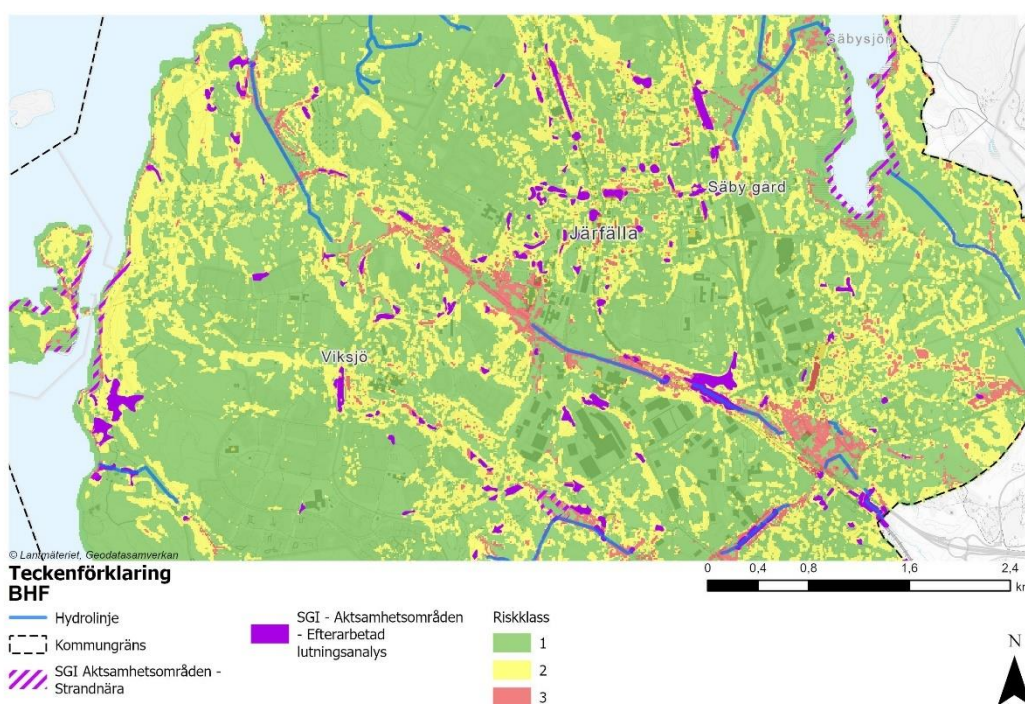
– UTREDNING FÖR RAS, SKRED OCH EROSION KOPPLAT TILL KLIMATFÖRÄNDRINGAR
RAS, SKRED OCH EROSION

9 Riskklassificering vid analys med BHF

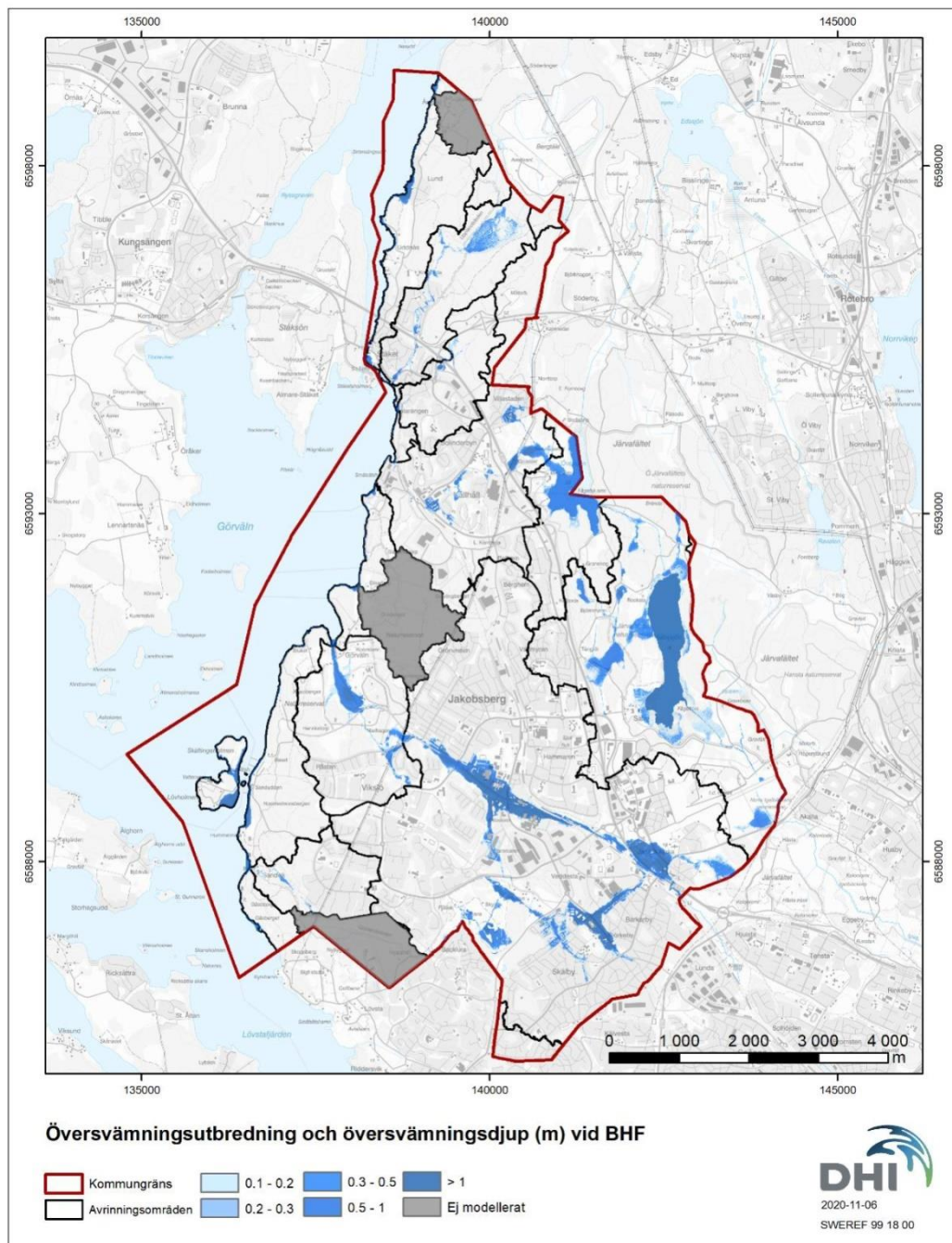
Riskklassificering vid analys med BHF redovisas nedan i *Figur 7. Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg vid BHF* samt *Figur 9. Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg vid BHF*.

Vid analys med BHF har delar av områden med riskklass 2 fått förhöjd riskklass till klass 3. Detta ser vi i zoner med riskklass 2 som överlappar med översvänningsutbredning BHF.

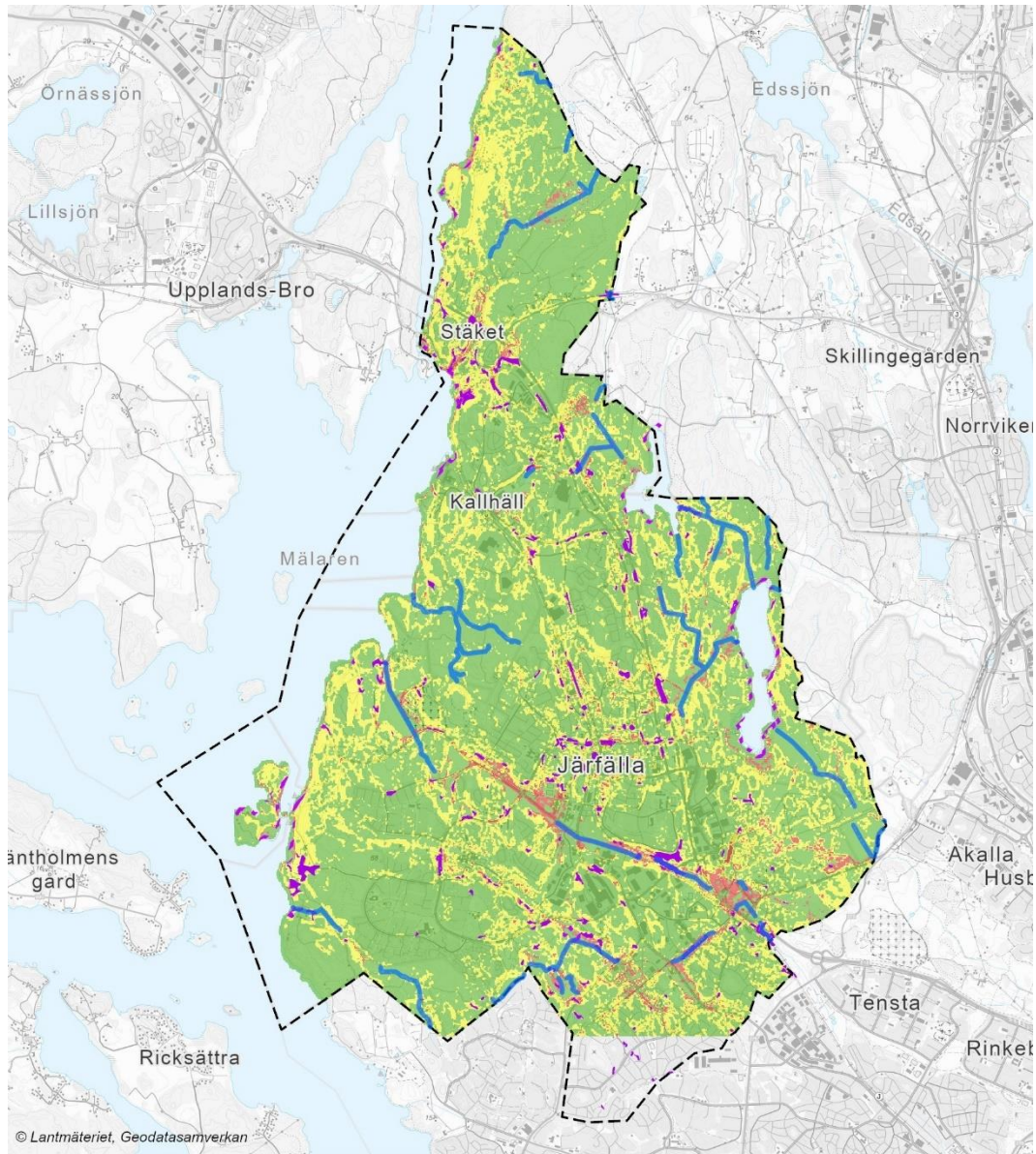
Områden med förhöjd riskklass till följd av BHF finner vi i längs med Bällstaån och Mälärvägen, vid trafikplats Barkarby, kring Säbysjön och Översjön och i områden Skälby.



Figur 7. Riskklassificering Barkarby-Jakobsberg vid analys med BHF










Figur 8. Översvämningsutbredning och översvämningsdjup vid BHF



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

BHF
Teckenförklaring

- | | |
|---|---|
|  Hydrolinje | Riskklass |
|  Kommungräns |  1 |
|  SGI Aktsamhetsområden - Strandnära |  2 |
|  SGI - Aktsamhetsområden - Efterarbetad lutningsanalys |  3 |



Figur 9. Riskklassificering översiktsbild vid analys med BHF

10 Slutsatser och rekommendationer

Riskklasserna är endast en tolkning av insamlat material. Indelningen av zoner är förenkling av verkliga förutsättningar kan skilja sig lokalt. Detta underlag ska ses som en översiktlig vägledning. Inför varje ny exploatering ska en geoteknisk undersökning utföras specifikt för objektet.

10.1.1 Riskklass 3

Inom områden med riskklass 3 består generellt jorden av sediment av Silt, Gyttja eller postglacial Lera. Riskklass 3 kan även bestå av zoner med mindre skredbenägna jordar och grövre sediment nära vattendrag där brantare marklutning återfinns.

Zoner med lera och silt i kombination med brant marklutning och framtida tillkommande översvåmningsområden kan innebära en risk för problem med markstabilitet i form av ras och skred. Exploatering inom områden med riskklass 3 kräver sannolikt mer komplicerad form av grundläggning i form av exempelvis pålning.

För att kunna bestämma grundläggningsförutsättningar måste alltid geoteknisk fältundersökning utföras.

I områden med brant lutande mark försämras jordens hållfasthet vid ökad förekomst av vatten. Detta innebär att risken för problem med stabilitet ökar.

Ökade framtida flöden i vattendrag påverkar stranderosion och ger ökad risk för stabilitetsproblem.

Åtgärder för att minska stabilitetsproblem inom områden med riskklass 3 kan bestå av t.ex. dränering för att sänka grundvattentrycket, avschaktning eller utläggning av erosionskydd.

10.1.2 Riskklass 2

Områden definierade som riskklass 2 består generellt av jordar med lera, torv eller moränlera. Alternativt områden där topografin är brant.

Inom område med riskklass 2 bedöms inga större stabilitetsproblem förekomma så länge inga större uppfyllnader utförs. Geoteknisk fältundersökning måste dock alltid utföras vid exploatering för att säkerställa geotekniska förutsättningar.

Lättare byggnader kan eventuellt grundläggas ytligt inom område med riskklass 2 om ingen markhöjning planeras.

Geotekniska åtgärder inom område med riskklass 2 vid framtida exploatering kan innefatta t.ex. dränering och förbelastning av mark för att ta ut sättningar innan område bebyggs. Pålgrundläggning kommer sannolikt vara aktuellt vid grundläggning av tyngre byggnader.

10.1.3 Riskklass 1

Inom område med riskklass 1 kan jorden bestå av t.ex. sand, grus och sten eller ytligt berg. Jorden inom dessa områden har inga större problem med stabilitet.

Grundläggning inom dessa områden kan sannolikt utföras ytligt.

Det föreligger inga betydande stabilitets- eller sättningsproblem.