

Rapport

UTREDNING OM KLIMATANPASSNING FÖR ÖP SJÖRIKET KINDA



Slutrapport

2023-12-08

Uppdrag: 336972 Utredning om klimatanpassning för ÖP Sjöriket Kinda. (Skaye 190)

Titel på rapport: Utredning om klimatanpassning för ÖP Sjöriket Kinda

Status: Slutrapport

Datum: 2023-12-08

Medverkande

Beställare: Kinda Kommun

Kontaktperson: Oscar Holmgren

Konsult: Vidar Aspelin, Niklas Smedberg, Sima Abdollahi, Adéle Wallin, Mattias Lindén

Uppdragsansvarig: Daniel Kangas

Kvalitetsgranskare: Nicholas South, Mattis Norrvidd, Max Gunnarsson

Sammanfattning

Som en del i Kinda kommuns arbete med att ta fram en ny översiktsplan har Tyréns fått i uppdrag att översiktligt analysera klimatrelaterade risker för tätorterna Kisa och Rimforsa, samt att utifrån denna riskbedömning föreslå övergripande förslag på strategier och riskreducerande åtgärder. De klimatrelaterade risker som beaktats är översvämning till följd av skyfall, höga flöden och dammhaveri Karlbergsdammen, ras skred och erosion, skogsbrand samt olyckor.

Syftet med utredningen är att identifiera verksamheter och områden som påverkas av klimatrelaterade risker i tätorterna Kisa och Rimforsa, samt att utifrån resultatet utarbeta en vägledning för att hantera dessa. Målet med utredningen är att det ska kunna användas som underlag för det fortsatta arbetet med översiktsplanen inom Kinda kommun.

Vid ett framtida 100-årsregn beräknas att cirka 7,7 procent av bebyggelsen inom både Kisa och Rimforsa tätorter drabbas av översvämning. Bland de drabbade byggnaderna i Kisa utgör sju samhällsviktig verksamhet. Bland dessa bedöms Kommunhuset, Himlabackens förskola och Bäckskolan vara mest sårbara för skador i samband med skyfall. Vid utveckling och eventuell förtätning av de utvecklingsområden som bedöms ha hög risk för betydande översvämning, RVU5 och RVU25 i Rimforsa och KBB1, KVU5 och KVB9 i Kisa, rekommenderas att det görs plats för åtgärder som kompenserar för ökad hårdgjordhetsgrad. Dessa inkluderar fria rinnvägar till grönytor som kan användas till fördröjning men även inhysa andra funktioner. I Rimforsa skulle dessa med fördel kunna anläggas i anslutning till de fördröjningsmagasin som pekats ut i tidigare utredningar för att fungera både som fördröjning vid mindre regn och utjämningsvolym vid ett skyfall.

För att lokalisera samtliga riskobjekt vid höga flöden behöver MSBs översvämningskartering jämföras med bland annat utvecklingsområden, potentiellt förorenade områden, samhällsviktiga verksamheter med mera. I denna utredning genomfördes endast en översiktlig jämförelse med utvecklingsområdet för bostäder och flertalet områden lokaliserades där höga flöden behöver tas i beaktning.

Vid ett högflödesscenario föreligger det risk för överströmning av flertalet byggnader intill Kisaån. Om Karlsbergsdammen skulle haverera finns även risk att förorenade områden och vattenverket som ligger i anslutning till ån överströmmas. Snabb sänkning av vattennivån i sjön till följd av dammhaveri skulle kunna påverka släntstabiliteten för järnvägen till väster om sjön.

Från denna översiktliga riskanalys rekommenderas att kommunen genomför en inspektion och säkerhetsklassning av Karlsbergsdammen enligt RIDAS (Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet) och Miljöbalken för att utesluta risken för människoliv vid ett dammhaveri. Även närmare studier på hur mycket släntstabiliteten kan påverkas till följd av snabbt sjunkande vattennivå i sjön rekommenderas.

Området kring Rimforsa station bedöms som särskilt sårbart ur ett olycksfallsperspektiv då det är beroende av ett pumpsystem för att kunna avvattnas. Om pumpsystemet sätts ur funktion kan detta innebära stora flöden och översvämningsvolymmer som ej kan hanteras och potentiellt orsaka skador på egendom och även utgöra risk för människor. Detta område tilldelades också den högsta riskklassen med avseende på ras och erosion.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	5
1 Inledning	8
1.1 Bakgrund	8
1.2 Uppdragsbeskrivning	8
1.3 Syfte och mål.....	9
1.4 Avgränsningar.....	9
2 Förutsättningar	10
2.1 Beskrivning av Kinda kommun.....	10
2.1.1 Kisa	10
2.1.2 Rimforsa	10
2.2 Befolkningstäthet	10
2.2.1 Kisa	10
2.2.2 Rimforsa	11
3 Riktlinjer och underlag	13
3.1 Gemensamma underlag	13
3.2 Skyfall.....	13
3.3 Höga flöden	13
3.4 Dammhaveri Karlbergssdammen.....	13
3.5 Olyckor	14
3.5.1 Skogsbrand	14
3.5.2 Potentiellt förorenade områden.....	14
3.5.3 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter	14
3.5.4 Drivmedelstationer	14
3.5.5 Vägar.....	14
3.5.6 Järnväg.....	14
4 Metodik	15
4.1 Skyfall.....	15
4.1.1 Riktlinjer och omfattning.....	15
4.1.2 Beskrivning av Skaye Surface	16
4.2 Höga flöden	17
4.3 Dammhaveri Karlbergssdammen.....	18

4.4 Ras, skred och erosion	21
4.5 Skogsbrand	22
4.6 Potentiellt förorenade områden.....	22
4.7 Olyckor	22
4.7.1 Identifiering	23
4.7.2 Analys.....	23
4.7.3 Värdering.....	23
5 Resultat.....	24
5.1 Skyfall.....	24
5.1.1 Drabbade samhällsviktiga verksamheter.....	24
5.1.2 Områden med sammanhängande sårbara objekt i Kisa.....	26
5.1.3 Områden med sammanhängande sårbara objekt i Rimforsa	28
5.2 Höga flöden	32
5.3 Dammhaveri Karlbergssdammen.....	34
5.3.1 Dammhaveriscenario ”solig dag”.....	34
5.3.2 Dammhaveriscenario högflödesscenario	36
5.4 Ras, skred och erosion	38
5.5 Skogsbrand	44
5.6 Potentiellt förorenade områden.....	46
5.7 Olyckor	49
5.7.1 Identifiering	49
5.7.2 Analys.....	52
5.7.3 Värdering.....	63
6 Vägledning och förslag på åtgärdsstrategier	65
6.1 Skyfall.....	65
6.2 Höga flöden	67
6.3 Dammhaveri Karlbergssdammen.....	67
6.4 Ras, skred och erosion	68
6.5 Skogsbrand	68
6.6 Potentiellt förorenade markområden	68
6.6.1 Markområden som är riskklassade	68
6.6.2 Markområden som ej är riskklassade.....	69
6.7 Olyckor	69
6.7.1 Tillståndspliktiga verksamheter	69
6.7.2 Drivmedelsstationer	69
6.7.3 Vägar	70
6.7.4 Järnväg.....	70
7 Slutsatser och rekommendationer	71

7.1 Skyfall	71
7.2 Höga flöden	72
7.3 Dammhaveri Karlbergssdammen.....	73
7.4 Ras, skred och erosion	73
7.5 Olyckor	74
8 Referenser	75
9 Bilagor	78
9.1 Potentiellt förorenade markområden	78
9.2 Brandbränsleklassificering – Beskrivningar av klasskoder	81
9.2.1 Klassbeskrivningar avseende klasskoder för trädklädd mark	81
9.2.2 Klassbeskrivningar avseende klasskoder för ej trädklädd mark	82
9.2.3 Klassbeskrivningar avseende klasskoder för icke brännbar mark	84
9.3 Dokument och kartor.....	84
9.4 GIS-material.....	84

Bilagor i form av separata dokument

- Bilaga 1 - Kartvyer över riskkonstruktioner i samband med skyfall

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Kinda kommun arbetar med att ta fram en ny översiktsplan (ÖP). Efter att översiktsplanen varit på samråd har kommunen identifierat ett behov av att utöka planen för att även beakta klimatrelaterade risker för orterna Kisa och Rimforsa, samt att utifrån dessa ta fram strategier och övergripande förslag på riskreducerande åtgärder. De klimatrelaterade risker som ska beaktas är översvämning till följd av skyfall, höga flöden och dammhaveri Karlbergsdammen, ras och erosion, samt olyckor.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Tyréns har på uppdrag av Kinda kommun analyserat klimatriskerna som har identifierats i samband med samrådet och dessa innefattar översvämning till följd av skyfall, höga flöden och dammhaveri Karlbergsdammen, ras och erosion, samt olyckor.

Som underlag har olika kartlager använts, däribland lager med bebyggelse samt kommunens egna skyfallskarteringar för tätorterna Kisa och Rimforsa. Samhällsviktiga verksamheter har enligt kommunens önskemål beaktats specifikt, då konsekvenserna vid exempelvis en översvämning i anslutning till dessa kan vara betydande. Utöver ovan nämnda klimatrisker behandlas exempelvis även skogsbrand övergripande, då kommunen har poängterat att brandrisken utgör den kanske enskilt största klimatrelaterade risken för Kisa och Rimforsa, baserat på tidigare händelser.

Då klimatrelaterade risker beror på ett flertal faktorer och kräver olika underlag för att utredas är föreliggande rapport uppdelad per riskområde i ordningen; skyfall, höga flöden, dammhaveri Karlbergsdammen, ras, skred och erosion, skogsbrand och olyckor. För varje riskområde presenteras metodik, resultat och rekommenderade åtgärdsstrategier.

Rekommendationerna ges med koppling till de utvecklingsområden som kommunen tillhandahållit i underlaget, det vill säga områden som planerar att utvecklas eller förtätas.

1.3 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att identifiera byggnader, verksamheter och områden med särskilt stor utsatthet för klimatrelaterade risker i tätorterna Kisa och Rimforsa, samt att utifrån resultatet utarbeta en vägledning kring hur kommunen kan planera för riskreducerande åtgärder i sitt fortsatta arbete.

Målet med utredningen är att det ska kunna användas som underlag för det fortsatta arbetet med översiktsplanen inom Kinda kommun.

1.4 Avgränsningar

Analyserna baseras på skyfallskarteringar som genomförts i kommunen under år 2020. Samtliga nytillkomna exploateringsområden som uppförts sedan dess, har därmed inte beaktats inom ramen för detta uppdrag.

Inom Kinda kommun finns det flertal dammar, men denna utredning har endast fokuserat på Karlbergsdammen i Lillån.

2 Förutsättningar

2.1 Beskrivning av Kinda kommun

Kinda kommun är belägen i Östergötlands län och tätorten Kisa utgör centralort. Landskapet karakteriseras av kuperat skogslandskap med inslag av sjöar och vattendrag. Näringslivet domineras av skogsindustri och turism. En betydande andel av kommuninvånarna arbetspendlar till närliggande orter som Linköping och Norrköping.

Under 2004 togs en kommunövergripande Översiktsplan fram, av vilka två fördjupande översiktsplaner tagits fram för samhällena Kisa (2015) respektive Rimforsa (2019).

Pågående översiktsplanarbete ställdes på samråd under vintern 2022-2023. Planen syftar till att konkretisera visionen för vidareutveckling av kommunens bebyggelse, platser och infrastruktur.

2.1.1 Kisa

Kisa ligger centralt i Kinda kommun och är det huvudsakliga centrumet för service, sjukvård, handel och offentlig förvaltning. Totalt bor det ungefär 3 850 invånare i tätorten. Centrala delar av Kisa domineras idag av trafik, vilket främst beror på riksväg 23/34 som går genom orten.

Uppströms Kisaån ligger Karlbergsdammen vilken vid ett eventuellt haveri skulle kunna medföra konsekvenser för nedströms område samt vattentäkten och järnvägen i nära anslutning till dammen.

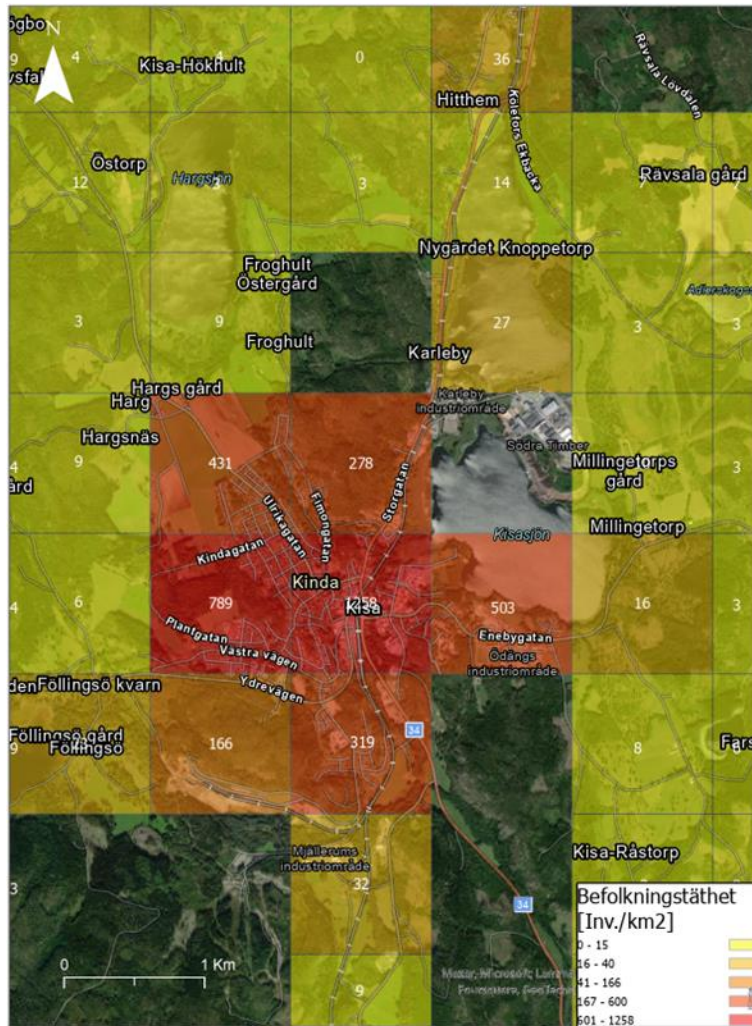
2.1.2 Rimforsa

Rimforsa är en tätort i Kinda kommun där det bor ungefär 2 300 invånare. Centrala Rimforsa ligger i en lågpunkt som tidigare har drabbats av översvämningar. Området avvattnas idag genom att vattnet pumpas ut med hjälp av flera pumpstationer.

2.2 Befolkningstäthet

2.2.1 Kisa

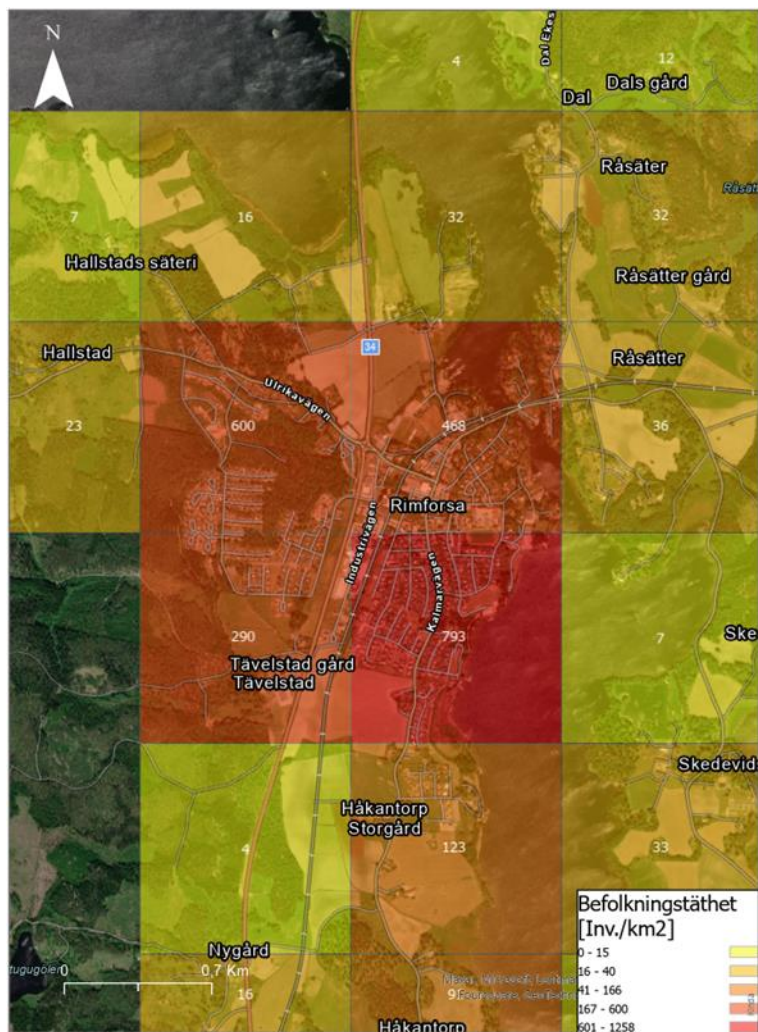
I Figur 1 redovisas befolkningstätheten för Kisa.



Figur 1 Befolkningstätheten för Kisa [1].

2.2.2 Rimforsa

I Figur 2 redovisas befolkningstätheten för Rimforsa.



Figur 2 Befolkningstätheten för Rimforsa [1].

3 Riktlinjer och underlag

Vid bedömning av översvämningsrisker till följd av skyfall appliceras Boverkets riktlinjer. Enligt dessa riktlinjer ska översvämningsrisken för samhällsviktig verksamhet och övrig bebyggelse bedömas i förhållande till nederbörd med en återkomsttid på 100 år.

3.1 Gemensamma underlag

Följande underlag har legat till grund för aktuell utredning

- Samrådsunderlag för Kinda översiktsplan, 2022-12-15

3.2 Skyfall

- Skyfallskarteringar för Kisa och Rimforsa tätort, 2020, tillhandahållna av kommunen
- Shapefiler med byggnader och samhällsviktiga verksamheter i Kinda kommun, tillhandahållna av kommunen

3.3 Höga flöden

- Shapefiler med utvecklingsområden bostäder tillhandahållna av kommunen
- MSB översvämningskartering Storån och Stångån [2]

3.4 Dammhaveri Karlbergsdammen

- Ortofoto
- Höjdmodell, Lantmäteriet Nationella Höjddata 1x1 m
- MSB översvämningskartering Storån och Stångån [2]
- Underlag från kommunen:
 - Position av riskobjekt (byggnader, potentiellt förorenade områden, vattenverk)
 - Det finns väldigt lite kunskap om Karlbergsdammen. Dammen har tidigare restaurerats år 1966 samt år 2006 efter dammhaveri. Det som genomfördes år 2006 börjar nu bli i dåligt skick. Dammen saknar vattendom.
- Underlag om vattentäkt belägen strax sydöst om sjön som däms in av Karlbergsdammen [3]

3.5 Olyckor

3.5.1 Skogsbrand

För kapitlet avseende skogsbrand har den webbaserade karttjänsten Brandbränsleklassificering som tillhandahålls av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) tillämpats [4].

För beskrivningar av klasskoderna har informationen hämtats från rapporten Bränsleklassificering - Klassbeskrivningar [5].

3.5.2 Potentiellt förorenade områden

Lokaliseringen och informationen om tidigare verksamheter som har bedrivits på fastigheter inom Kisa och Rimforsa har hämtats från Länsstyrelsernas databas EBH-kartan Sverige [6].

3.5.3 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter

Information avseende tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter har hämtats från Länsstyrelsernas databas NikITa - Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter [7].

3.5.4 Drivmedelstationer

Information om drivmedelsstationernas lokaliseringar har hämtats från Google Maps [8] och informationen kring vilka drivmedel som respektive station tillhandahåller har hämtats från respektive bolags hemsida.

3.5.5 Vägar

För information avseende vägar har underlag hämtats från den nationella vägdatan som Trafikverket tillhandahåller [9].

3.5.6 Järnväg

För järnväg har trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning tillämpats [10] samt underlag från den nationella järnvägsdatabasen [11].

4 Metodik

I följande kapitel presenteras den metodik som använts för riskbedömningen utifrån respektive riskområde.

4.1 Skyfall

Tyréns har utvecklat analystjänsten Skaye som analyserar klimatrisker. Tjänsten består av ett flertal moduler som behandlar olika aspekter av klimatrisker, varav modulen *Surface* behandlar skyfall. Skaye Surface identifierar vilka byggnader eller anläggningar som drabbas vid ett skyfall och tar fram information och statistik relaterat till påverkan på anläggningarna. Resultaten gör det möjligt att planera strategiskt inför en skyfallshändelse. Samtliga analyser baseras på metodik från publikationer av Svenskt Vatten [12] och MSB [13].

För att genomföra analysen används skyfallskarteringar som Kinda kommun beställde år 2020 för tätorterna Kisa och Rimforsa. För riskbedömningen som gjorts här användes skyfallskarteringarna för 100-årsregn för Kisa och Rimforsa, med en klimatfaktor på 1,25. För dessa skyfallskarteringar har varaktigheterna för regnen valts utifrån den beräknade tid som hela avrinningsområdet till respektive tätort bedöms bidra med avrinning, motsvarande fyra timmar för Kisa och fem timmar för Rimforsa. Utöver dessa har kommunen även skyfallskarteringar för 200-500- och 1000-årsregn för respektive tätort. Samtliga skyfallskarteringar är framtagna med markavrinningsmodeller och de tar därför inte hänsyn till ledningsnätet, utan enbart till hur vattnet rinner på markytan och infiltrerar i marken. Detta utgör en begränsning då vattennivåer tenderar att överskattas på platser där det i verkligheten finns en brunn som avvattnar markytan med en viss kapacitet. Därmed ger karteringarna en något konservativ bild av riskerna vid ett skyfall.

4.1.1 Riktlinjer och omfattning

Genomförda analyser och rekommendationer relaterade till skyfall syftar till att överensstämja med Boverkets utgångspunkter för bedömning av översvämningrisker med avseende på samhällsviktig verksamhet samt övrig bebyggelse. Enligt dessa riktlinjer bedöms skyfallsrelaterade översvämningar för ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga verksamheter studeras för nederbörd med en återkomsttid på 100 år [14].

I enlighet med Kinda kommuns önskemål studeras i synnerhet samhällsviktiga verksamheter samt sammanhängande bebyggelse.

Vidare görs en övergripande analys kring områden som är i behov av åtgärder inför det fördjupade arbetet med översiktsplanen. Behovet av åtgärder baseras på riskgraderingen där områden med sammanhängande drabbad bebyggelse prioriteras. Analysen syftar till att vara beslutsgrundande för vidare arbete med drabbade samhällsviktiga verksamheter. Analysen syftar även till att peka ut utvecklingsområden i översiktsplanen med sammanhängande drabbad bebyggelse i vilka målsättningen är förtätning och utveckling av verksamheter eller bostäder.

4.1.2 Beskrivning av Skaye Surface

Syftet med analysverktyget Skaye är att identifiera byggnader och områden som drabbas vid ett skyfall, och utgår i detta uppdrag från den skyfallskartering som utfördes i kommunen under 2020. Analysverktyget ger följande information:

- **Drabbade byggnader.** Byggnader som påverkas vid ett skyfall identifieras. Riskbedömningen utgår från fastställda tröskelvärden för djup och utbredning enligt metodik framtagen av DHI och MSB (MSB, 2017).
- **Vattendjup vid byggnad.** Medel- och maxvattendjupet vid byggnadsfasaden anges.
- **Vattenvolym vid byggnad.** Total vattenvolym och skadlig vattenvolym som omger byggnaden specificeras. Den skadliga vattenvolymen avser den andel av den totala vattenvolymen där vattendjupet överstiger tröskelvärdet 0,2 meter.
- **Riskgradering.** För varje utsatt byggnad görs en riskgradering som är baserad på VA SYD:s beslutsmetodik från regressförhandlingarna mot försäkringsbolagen i samband med Malmö skyfall 2014 (konkurrerande skadeorsaker). Riskgraderingen presenteras som ett bokstavsbedömning från A (mycket låg sannolikhet för skada på anläggning) till G (mycket hög sannolikhet för skada på anläggning). Riskbetyget baseras på medeldjup vid byggnad.

I Tabell 1 ges en förklaring av de attribut som ingår i levererat GIS-material (shape-filer). Filerna som levereras har följande namn: "Drabbade byggnader, Kisa", "Drabbade byggnader, Rimforsa", "Byggnader med skyfallsbetyg, Kisa" och "Byggnader med skyfallsbetyg, Rimforsa".

Tabell 1. Förklaring av de attribut som ingår i levererat GIS-material.

Attribut	Förklaring
FV_z_max	Maxdjup för skadligt vatten mot fasad (m)
FV_z_med	Medeldjup för skadligt vatten mot fasad (m)
FV_area	Utbredningsarea för vatten som står mot fasad (m ²)
vol_per_fm	Volym för vatten som står mot fasad per fasadmeter, det vill säga FV_vol/Omkrets på byggnad (m ²)
FV_vol	Volym för vatten som står mot fasad (m ³)
SFV_vol:	Volym skadligt vatten mot fasad, definierat som allt vatten som står mot fasad och har ett djup som överstiger 20 cm, dvs FV_vol – FV_area*0,2 m (m ³)
Skyfallsbetyg	Betyg A-G

4.2 Höga flöden

Höga flöden och skyfall hanteras som separata händelser, eftersom sannolikheten att de inträffar samtidigt är mycket liten. De platser som potentiellt berörs av båda riskerna är typiskt lågt belägna områden nära vattendrag. I ett teoretiskt scenario då skyfall skulle inträffa samtidigt som det är höga flöden/nivåer i vattendrag, kommer sannolikt påverkan bli marginell för de som redan är drabbade av höga flöden/nivåer.

Högflödeskarteringen från MSB är från 2020 och är fortfarande aktuell för höga flöden [2]. För att avgöra vilka risker som föreligger vid höga flöden ska dessa karteringar jämföras med:

- Utvecklingsområden
- Byggnader
- Potentiellt förorenade områden
- Samhällsviktiga verksamheter

I denna utredning jämfördes högflödeskarteringen översiktligt med utvecklingsområden för bostäder för att redovisa metodiken som ska användas på samtliga listade lager.

4.3 Dammhaveri Karlbergsdammen

Avgörande parametrar vid ett dammhaveri är bräschens öppning i dammkroppen samt vilken fri volym, volymen som väntas strömma ut vid ett haveri, som den dämmer upp. Det maximala dammbrottsflödet och bräschens storlek togs fram med empiriska beräkningar för fyllningsdammar [15] [16]. Det maximala dammbrottsflödet ska tolkas som ett toppflöde strax nedströms dammen. Flodvågen bromsas sedan av terrängen nedströms dammen. Den fria volymen och dammkrönet uppskattades med ortofoto och Lantmäteriets nationella höjdmödel (noggrannhet 1x1 meter).

Den översiktliga analysen av konsekvenser av dammhaveri i Karlbergsdammen utfördes för två scenarion, "solig dag" och höglödesscenario. För "solig dag" ska konsekvenserna vid dammhaveri utredas för när vattennivån ligger vid dämningegräns och med normalvattenflöde genom anläggningen. I brist på information om dämningegräns antas i denna översiktliga utredning att dammhaveri sker med vattennivå 0,5 meter under dammkrön. För höglödesscenario antas dammhaveri ske med vattennivå vid dammkrön och ett klimatanpassat höglöde i vattendraget.

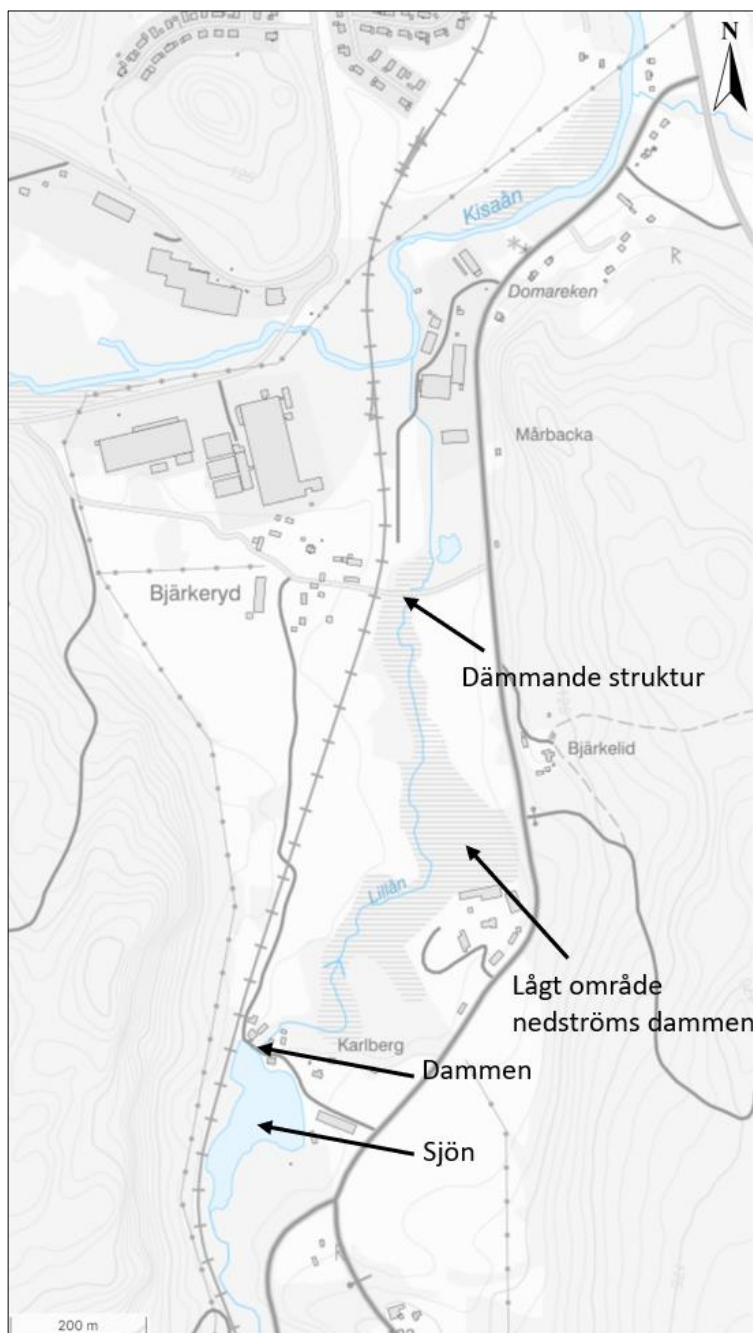
Nedströms Karlbergsdammen ligger ett lågområde, för översikt se Figur 3. Vattnet rinner i Lillån ner till Kisaån. Cirka 800 meter nedströms dammen rinner vattnet under en väg. I denna utredning antas det att trumman under vägen vid ett dammhaveri täpps igen av drivgods. Detta skapar en vall som dämmer in vattenvolym i lågområdet nedströms dammen. För "solig dag" lades den utströmmande volymen in i höjdmödeln nedströms dammen för att uppskatta vattenutbredningen för detta scenario. Konsekvenserna uppskattades sedan med hjälp av ortofoto, uppskattad vattenutbredning och eventuell påverkan på lokaliserade skadeobjekt.

Vid höga flöden är det låga området nedströms Karlbergsdammen redan vattenfyllt och ett dammhaveri kan öka på den vattenutbredningen. I Figur 4 visas vattenutbredningen vid höga flöden [2]. Konsekvenserna av ett dammhaveri vid höga flöden uppskattades med hjälp av höglödeshöjdmödeln, ortofoto och eventuell påverkan på lokaliserade skadeobjekt. Simulerade flöden redovisas i Tabell 2.

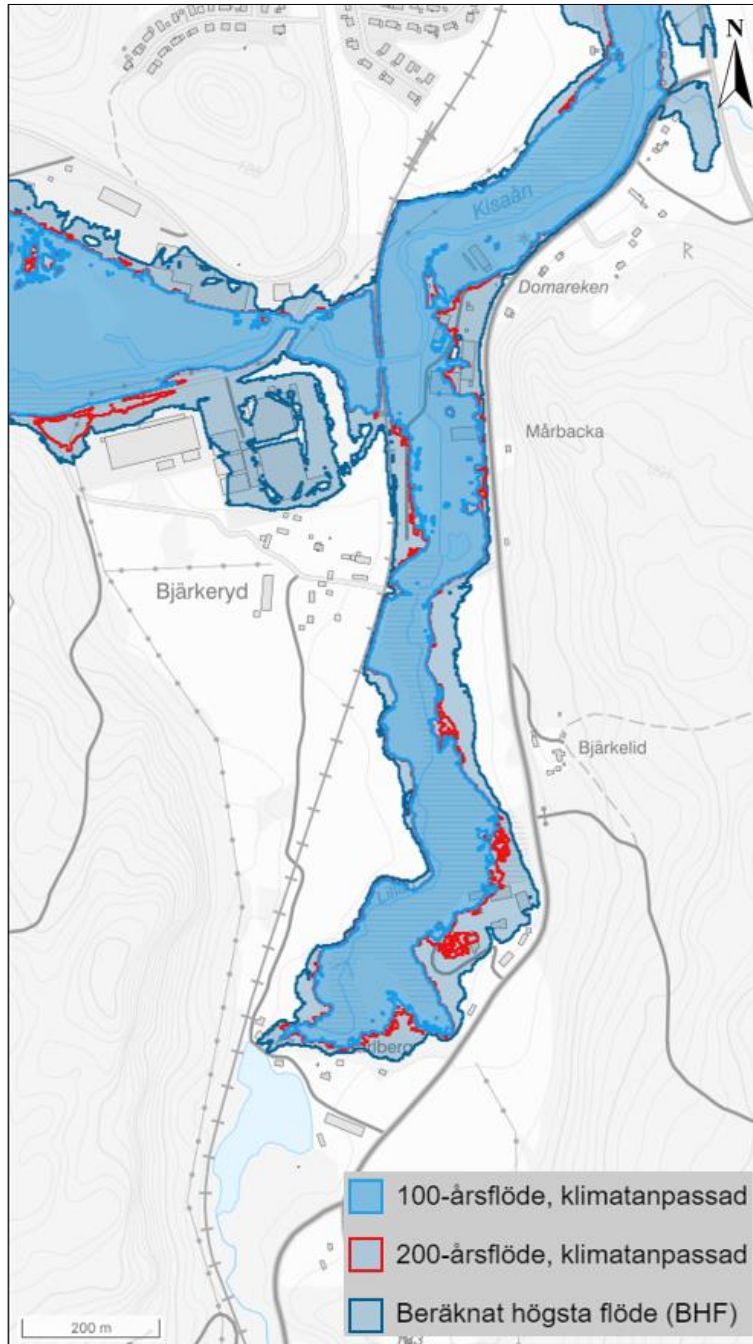
För att kolla på risken för samt konsekvenser av ett dammhaveri utifrån ett förändrat klimat jämfördes dagens flöden med klimatanpassade flöden. Risken för dammhaveri är större vid större flöden.

Tabell 2. Flöden Lillåns mynning [2]

Plats för beräknat flöde	Q100 år 2098 RCP 8,5 75 percentil	Q200 år 2098 RCP 8,5 75 percentil	BHF
Lillåns mynning i Storån	5,7 m ³ /s	6,3 m ³ /s	19 m ³ /s



Figur 3. Översikt över sjön, Karlbergsdammen, lågområdet nedströms dammen och den dämmande strukturen nedströms dammen.



Figur 4. Översikt över området nedströms Karlbergsdammen med höga flöden [2].

4.4 Ras, skred och erosion

Geotekniskt innebär förändrade vattennivåer och översvämningar att nya områden kan utsättas för erosion vilket kan leda till ras och förändrade grundvattennivåer/portryck kan leda till stabilitetsproblem och att skred utbildas. Utöver översvämningar kan alltså sekundära effekter uppstå inom eller i närheten till översvämmade områden.

Risken för ras är störst där erosionsbenägna jordarter såsom framförallt sand och silt förekommer. Stabilitetsproblem kan föreligga inom områden med lösare jordlager av lera och silt och då framför allt i samband med avvattningen efter översvämningar. Stabilitetsförhållandena kan även ändras vid tex schakt och fyllningsarbeten i samband med terrassering av fastigheter eller uppbyggnad av bankar inom väg- eller järnvägsanläggningar.

Riskklassindelning avseende erosion och ras har skett enligt Tabell 3. Klassindelningen innehåller även lågriskklasser som riskklass 1 och 2. Dessa kan med fördel vara släckta vid analys. Då information saknas avseende olika scenarios varaktighet har en riskzon avseende erosion om 50 meter inkluderats utanför översvämningsscenario.

Tabell 3 Riskklassindelning för erosion och ras.

Riskklass erosion/ras	Huvudjordart	Anmärkning
1	Berg	Ingen eller mycket låg eroderbarhet
2	Morän	Låg eroderbarhet
3	Torv, gyttja, glacial lera	Viss eroderbarhet
4	Sand, silt, postglacial lera	Potentiellt hög eroderbarhet

För en mer detaljerad indelning se. Omklassning till förenklade jordartsklasser och eroderbarhetsklasser [produktbeskrivning \(sgu.se\)](https://www.sgu.se/produkter/tyrens/tyrens-geoteknisk-undersokning-2023-12-08)

Riskklassindelning för skred har skett enligt Tabell 4. För att fånga upp stabilitetsproblem i närhet till översvämningsscenario har respektive översvämningsscenario inkluderat 200 meter riskzon. Kartunderlaget kan med fördel användas tillsammans med SGI:s skredkartor ([Vägledning Ras, skred, erosion \(ver. 2023 1.4.5\) \(swedgeo.se\)](https://www.sgi.se/tyrens-geoteknisk-undersokning-2023-12-08)).

Tabell 4 Riskklassindelning för skred

Riskklass skred	Huvudjordart	Anmärkning
1	Glacial lera, glacial silt	Viss benägenhet för skred
2	Ospecificerad Lera-Silt	Benägenhet för skred

4.5 Skogsbrand

Information om skogsvegetationens brandbenägenhet har hämtats från den webbaserade karttjänsten Brandbränsleklassificering som tillhandahålls av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB. Karttjänsten är främst tänkt att ge underlag till kommunal räddningstjänst och länsstyrelser om skogsvegetationens brandbenägenhet.

Det är i huvudsak skogsvegetationens brandbenägenhet som är klassificerad utifrån nationella marktäckedata (NMD). Klassningen kan utgöra ett underlag för att få en uppfattning var större sammanhängande områden finns med mer eller mindre brandbenägen vegetation.

4.6 Potentiellt förorenade områden

Information om misstänkta och konstaterat förorenade markområden har inhämtats från Länsstyrelsen EBH-stöd, som utgör en nationell databas för förorenade områden som togs i drift år 2010. EBH-stödet ersatte och kompletterade MIFO-databaserna som tidigare fanns på respektive länsstyrelse. En sammanställning av potentiellt förorenade markområden visas i avsnitt 9.1.

4.7 Olyckor

Med olyckor avses i denna utredning en oönskad händelses sannolikhet i kombination med omfattningen av dess konsekvens. De konsekvenser som vid riskhänsyn i fysisk planering vanligen beaktas, liksom i denna utredning, är sådana där livshotande hälsoeffekter eller omkomna uppstår till följd av olyckor.

Metodiken i denna utredning följer huvudsakligen den grundläggande riskhanteringsprocess som beskrivs i ISO 31 000 [17] och innefattar följande steg:

- Identifiering
- Analys
- Värdering

4.7.1 Identifiering

Inledningsvis genomförs en identifiering av nedanstående riskkällor:

- Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter
- Drivmedelsstationer i Kisa respektive Rimforsa
- Vägar (Riksvägar och primära länsvägar)
- Järnväg (Stångådalsbanan)

4.7.2 Analys

Efter identifieringen genomförs en översiktlig kvalitativ analys riskkällorna som ligger inom områden som förväntas påverkas av klimatrisker, som exempelvis skyfall.

4.7.3 Värdering

Slutligen genomförs en värdering av riskerna. I riskvärderingen utvärderas den risknivå som har bedömts i riskanalysen med avseende på konsekvenserna för liv och hälsa.

5 Resultat

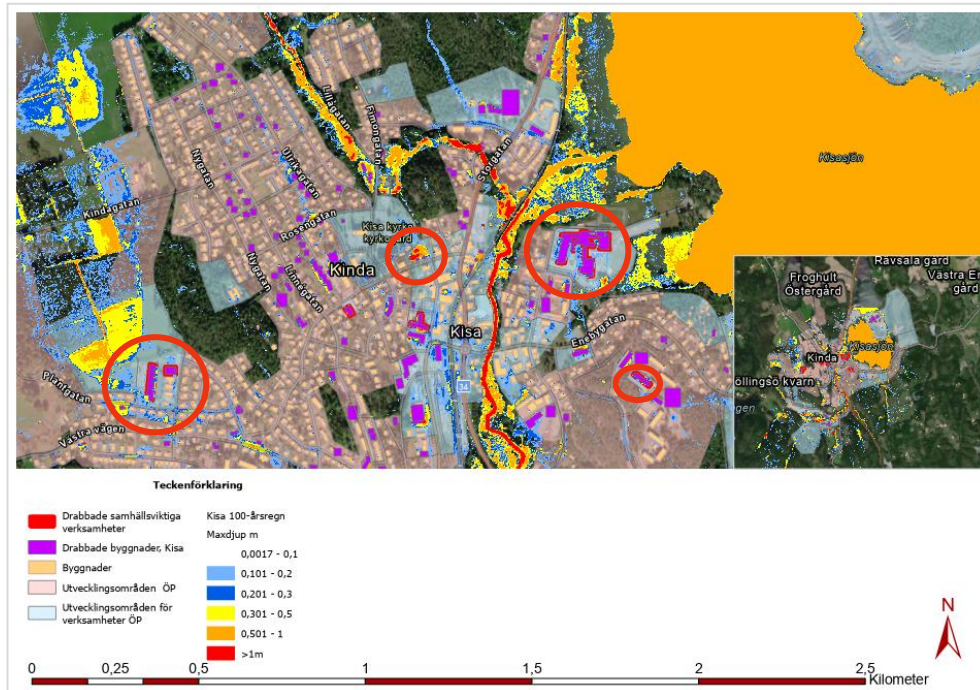
I nedanstående kapitel presenteras resultaten från den riskbedömning som gjorts utifrån respektive teknikområde.

5.1 Skyfall

Totalt 295 objekt innanför Kisa tätort respektive 223 byggnadsobjekt i Rimforsa bedöms vara skyfallsdrabbade byggnader enligt den definition som framgår av kapitel 4.1. Det totala antalet byggnader inom respektive skyfallskartering är 3833 och 2904 för Kisa respektive Rimforsa enligt underlaget. Detta innebär att 7,7 % av det totala byggnadsbeståndet inom respektive tätort är drabbat av skyfall i både Kisa och Rimforsa. Kartvyer på särskilt utpekade områden med riskutsatta byggnader framgår av Bilaga 1. Ett flertal av de drabbade byggnaderna inom Rimforsa och Kisa är belägna i industriområden som utgör utvecklingsområden för verksamheter till översiktsplanen eller utvecklingsområden för bostäder. Många sammanhängande röda kluster indikerar ett sammanhängande område med skyfallsdrabbade byggnader. Inom Kisa utgör uppskattningsvis sju av de riskutsatta byggnaderna samhällsviktiga verksamheter.

5.1.1 Drabbade samhällsviktiga verksamheter

Inga samhällsviktiga verksamheter i Rimforsa bedöms bli drabbade. Däremot bedöms sju av de byggnadsobjekt som utgör samhällsviktiga verksamheter i Kisa tätort bli drabbade av skadliga nivåer vatten. Dessa verksamheter framgår i sin helhet av Figur 5. I Tabell 5 sammanställs uppgifter om maxdjup, medeldjup och mängden skadligt ytvatten intill fasad för de utpekade riskobjekten.



Figur 5. Översikt Drabbade byggnadsobjekt för samhällsviktiga verksamheter. Skala 1:10 000. Infälld bild till höger är i skala 1:100 000.

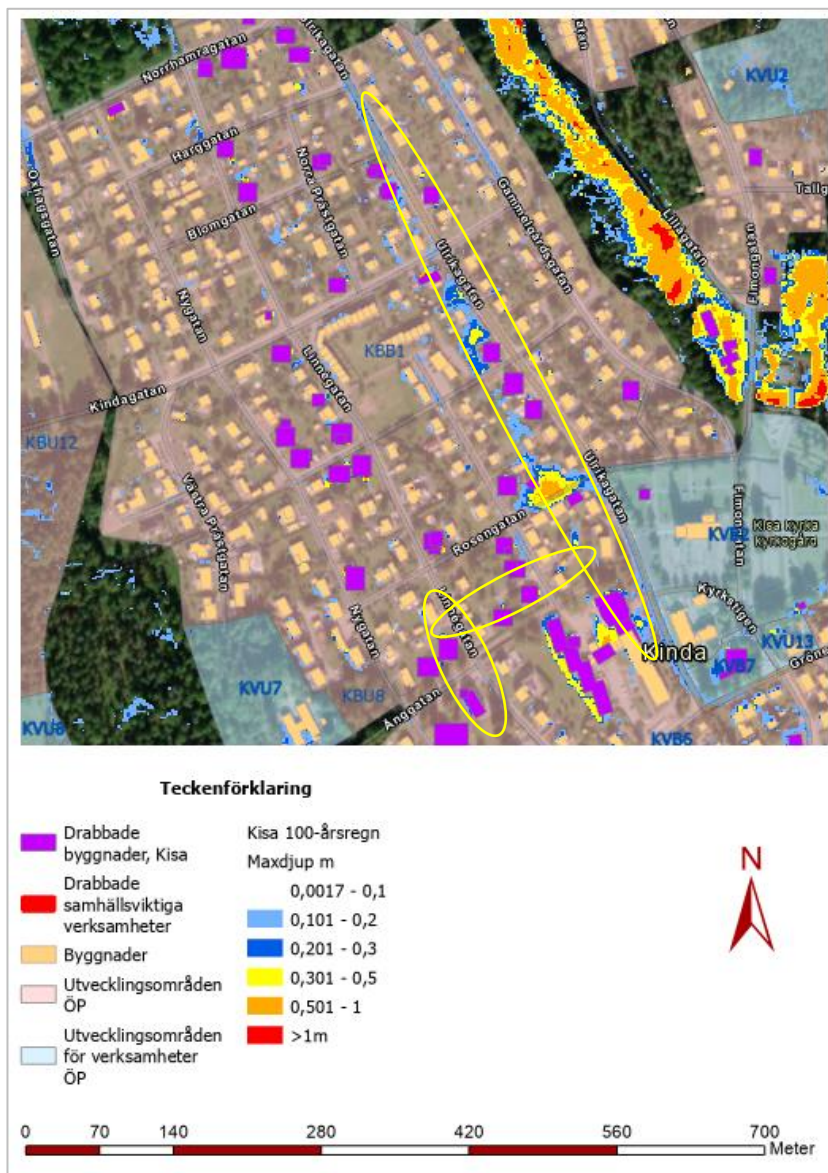
Tabell 5. Översikt på uppgifter om drabbade byggnader som utgör samhällsviktiga verksamheter, i Kisa tätort.

Objekt-id	Beskrivning	Namn, verksamhet	Medeldjup, skadligt vatten >0,2 m [m]	Maxdjup, skadligt vatten >0,2 m [m]	Volym skadligt vatten vid fasad >0,2 m [m ³]	Skyfallsbetyg
39797	Kommunhus	Kommunhus	0,59	0,98	68	E
33351	Äldreboende	Bergdala äldreboende	0,28	0,32	9	D
28244	Himlabacken	Förskola	0,52	0,86	10	E
27371	Bäckskolan F-3	Grundskola	0,29	0,44	19	D
39432	Värgårdsskolan 4–6 Kisa	Grundskola	0,23	0,26	1	C
29983	Värgårdsskolan 7–9 Kisa	Grundskola	0,37	0,65	16	D
39784	Bäckskolan F-3	Grundskola	1,32	1,84	9	E

Utifrån Tabell 5 görs bedömningen att de samhällsviktiga verksamheterna där konsekvenserna bedöms bli störst vid skyfall omfattar kommunhuset, Himlabackens förskola och Bäckskolans grundskola. Detta får utslag i skyfallsbetyget där objekten på en skala från A-G klassificeras som E (en av Bäckskolans byggnader klassificeras som D). Det höga skyfallsbetyget innebär att verksamheterna bedöms vara i särskilt stort behov av att prioriteras för riskreducerande åtgärder.

5.1.2 Områden med sammanhängande sårbara objekt i Kisa

Ett område med sammanhängande drabbade byggnader förekommer utmed gatustrukturerna längs Ulrikagatan, Rosengatan och Linnégatan – se Figur 6, som utmärker sig. Särskilt sårbara bedöms byggnader utmed korsningen Ulrikagatan-Blomgatan samt korsningen Ulrikagatan-Rosengatan vara för skadliga nivåer ytvatten i samband med skyfall.



Figur 6. Översikt områden med sammanhängande drabbade byggnader i utvecklingsområde KBB1 – längsmed Ulrikagatan-Rosengatan och Linnégatan. Gatorna är inringade i gult. Kartvyn är i skala 1:4000. Faktiskt maxdjup för stående vatten vid ett 100-årsregn uppgår som mest till 2 meter.

Dessa bebyggelser ingår i ett av översiktsplanens utvecklingsområden. Utvecklingsområdet har beteckningen KBB1 och utgörs av befintlig bebyggelse, men ingen nyexploatering pågår i dagsläget. En målsättning, enligt översiktsplanen, är att en viss förtätning av enstaka bostäder ska kunna ske i detta utvecklingsområde, där det bedöms vara lämpligt i det enskilda fallet.

Ett annat sårbart område bedöms vara ett utvecklingsområde för verksamheter som är betecknat KVU5, beläget i Kisa centrum utmed gatustrukturerna Ydrevägen - Västra vägen, se områdets utbredning i Bilaga 1. I detta område finns cirka 7 sammanhängande drabbade byggnadsobjekt. Utvecklingsområdet är enligt granskningsunderlaget till översiktsplanen avsett för centrumutveckling.

Ett tredje sårbart område innanför Kisa tätort bedöms vara ett utvecklingsområde för verksamheter, beläget vid verksamheten Södra Timber. Utvecklingsområdet är betecknat KVB9 och inhyser i dagsläget ett tjugotal byggnadsobjekt, av vilka 14 huvud- och komplementbyggnader bedöms vara drabbade byggnader.

En sammanställning av utpekade utvecklingsområden framgår av Tabell 6.

Tabell 6. Översikt kring pågående och befintliga utvecklingsområden inom Kisa tätort.

Utvecklingsområde	Beskrivning enligt granskningsunderlag till ÖP	Utvecklingsstrategi	Antal drabbade byggnader
KBB1-ID 1	Befintlig bebyggelse med primärt bostäder	Viss förtätning med enstaka bostäder kan ske, var det är lämpligt bedöms i det enskilda fallet.	20–30
KVU5	Viss förtätning med enstaka bostäder kan ske, var det är lämpligt bedöms i det enskilda fallet.	Centrumverksamhet som ska utvecklas och stärkas som centrum	7
KVB9	Område för störande verksamheter	Störande verksamhet. Viss utveckling av fastigheten kan förväntas ske*	10–20

*Uppgifter från Kinda kommun i samband med informationsmöte 20230929

Samtliga utpekade utvecklingsområden som består av ett sammanhängande stråk av drabbade byggnader i Kisa tätort framgår av Bilaga 1.

5.1.3 Områden med sammanhängande sårbara objekt i Rimforsa

Inom Rimforsa tätort karakteriseras bebyggelsen utmed Industrivägen av en stor lågpunkt som är drabbad av marköversvämningar med vattendjup motsvarande 1 meter vid ett 100-årsregn med fem timmars varaktighet.

Ett flertal drabbade byggnader är belägna i flera utvecklingsområden för verksamheter: RVU2, RVU5, RVU6, RVU20 samt RVU25, vars utbredning framgår av Figur 7. Samtliga utvecklingsområden är i sin tur uppdelade i pågående samt befintliga verksamhetsområden. I Tabell 7 redovisas den målsättning som finns för respektive utvecklingsområde i Rimforsa. I sista kolumnen tydliggörs de områden som enligt analysen har utpekade riskkonstruktioner (drabbade byggnader).

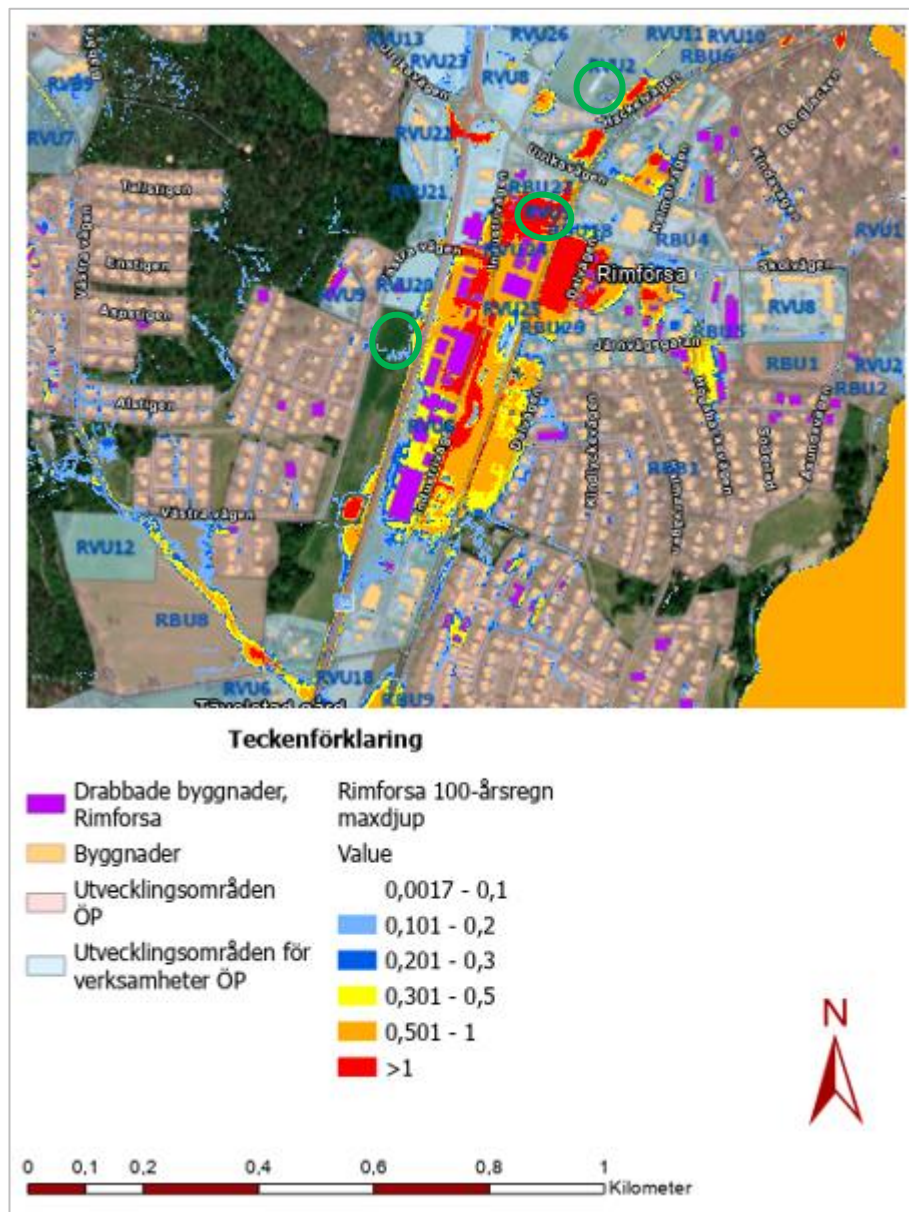
Tabell 7. Översikt kring pågående och befintliga utvecklingsområden i Rimforsa centrum i närhet av Industrivägen

Utvecklingsområde	Beskrivning enligt granskningsunderlag till ÖP	Typ av verksamhet	Antal drabbade byggnader
RVU 2 - ID	Område för idrottsverksamhet	Anläggning för idrott & rekreation	1
RVU5-ID 77	Befintligt område för besöksanläggning och folkhögskola	Besöksanläggning-gles bebyggt område	3
RVU5- ID 136	Stärk centrum med fler bostäder och verksamheter	Centrumverksamhet	10–20
RVU6- ID 35	Ingen ytterligare exploatering ske inom utvecklingsområdet RVU6 på grund av översvämningsrisker. bebyggda ytor har rekommenderats utredas vidare med avseende på hantering av skyfall och höga vattenflöden.	Ej störande verksamhet	18
RVU6-ID 123	Nytt verksamhetsområde	Ej störande verksamhet	2
RVU20	Plats för livsmedelsbutik eller handel	Ej störande verksamhet	1
RVU 25	Utveckling av Rimforsa station med pendlingsparkeringar	Offentlig verksamhet	3

Enligt uppgifter från Kinda kommun sammanfaller marköversvämningar som beror på ytledes markavrinning med marköversvämningar som orsakas på grund av dämning i dagvattensystemen i aktuellt område utmed Industrivägen, på grund av att området utgör en lågpunkt med begränsade möjligheter till att dimensionera dagvattensystem med självfallsförhållanden.

Enligt en utredning som DHI utfört på uppdrag av Kinda beskrivs hur dagvattensystemet i anslutning till Industrivägen är trycksatt med en dimensionerande kapacitet på ett 10-årsregn utan klimatfaktor [18]. Systemet driftsätts med två pumpar. Utredningen har rekommenderat ett anläggande av ett flertal utjämnande fördröjningsmagasin i uppströms anslutning till pumphstationerna. De föreslagna fördröjningsmagasinens lägen är inringade i Figur 7 . Dessa förslag är placerade i närheten till ringleden utmed väg 34, som enligt översiktsplanens vision ska utvecklas i anslutning till de flera utvecklingsområden som benämns RVU6. Området är även sårbart utifrån risker kopplade till synergieffekter- med hänsyn till förekomsten av potentiella miljöfarliga verksamheter i området och risker kopplade till godstrafik utmed ringleden och järnvägen i centrumområdet, se mer om detta i kapitel 5.4.

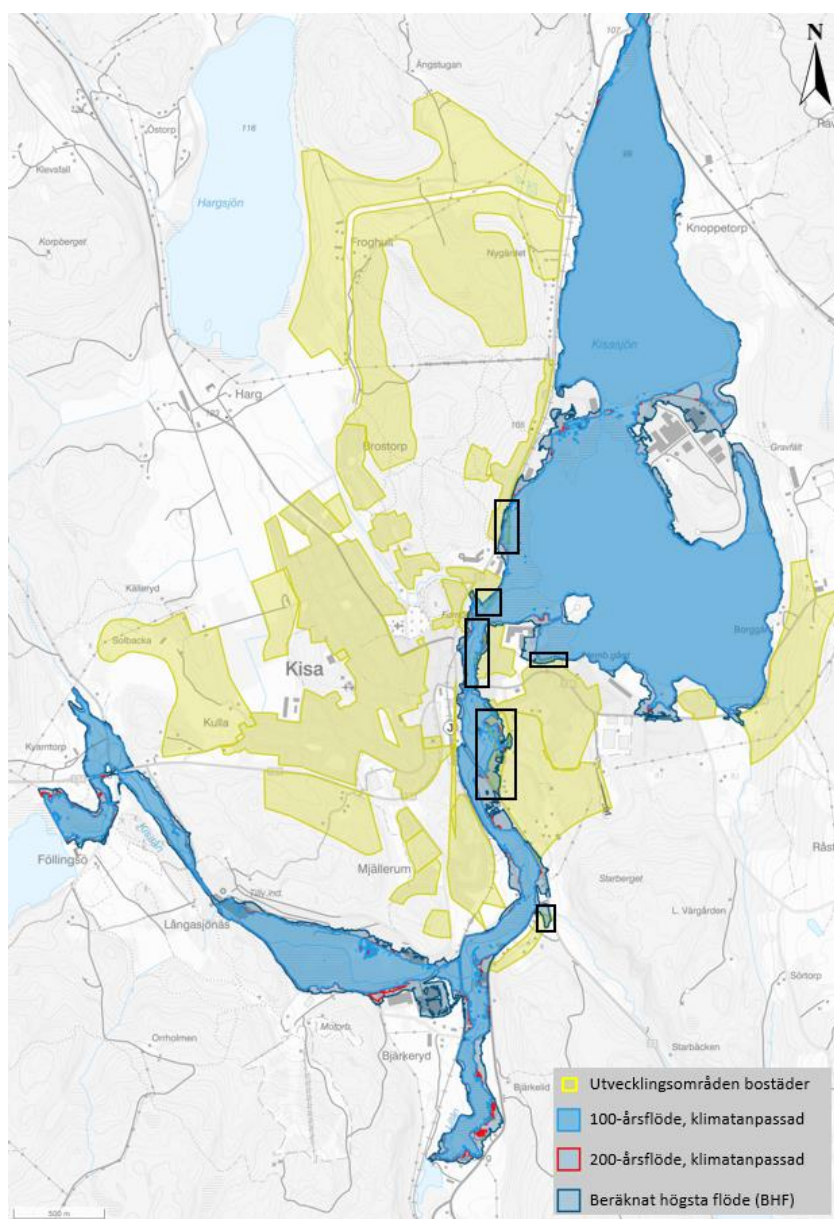
Vid analys av de områden som drabbas av översvämningsskador i samband med skyfall respektive vid höga flöden i vattendrag, görs bedömningen att det finns en låg sannolikhet för att dessa översvämningsscenarion sammanfaller i de riskområden som är utpekade i skyfallsanalysen. En analys av områden som riskerar drabbas av översvämningar i samband med höga flöden i vattendrag, beskrivs närmare i avsnitt 5.2.



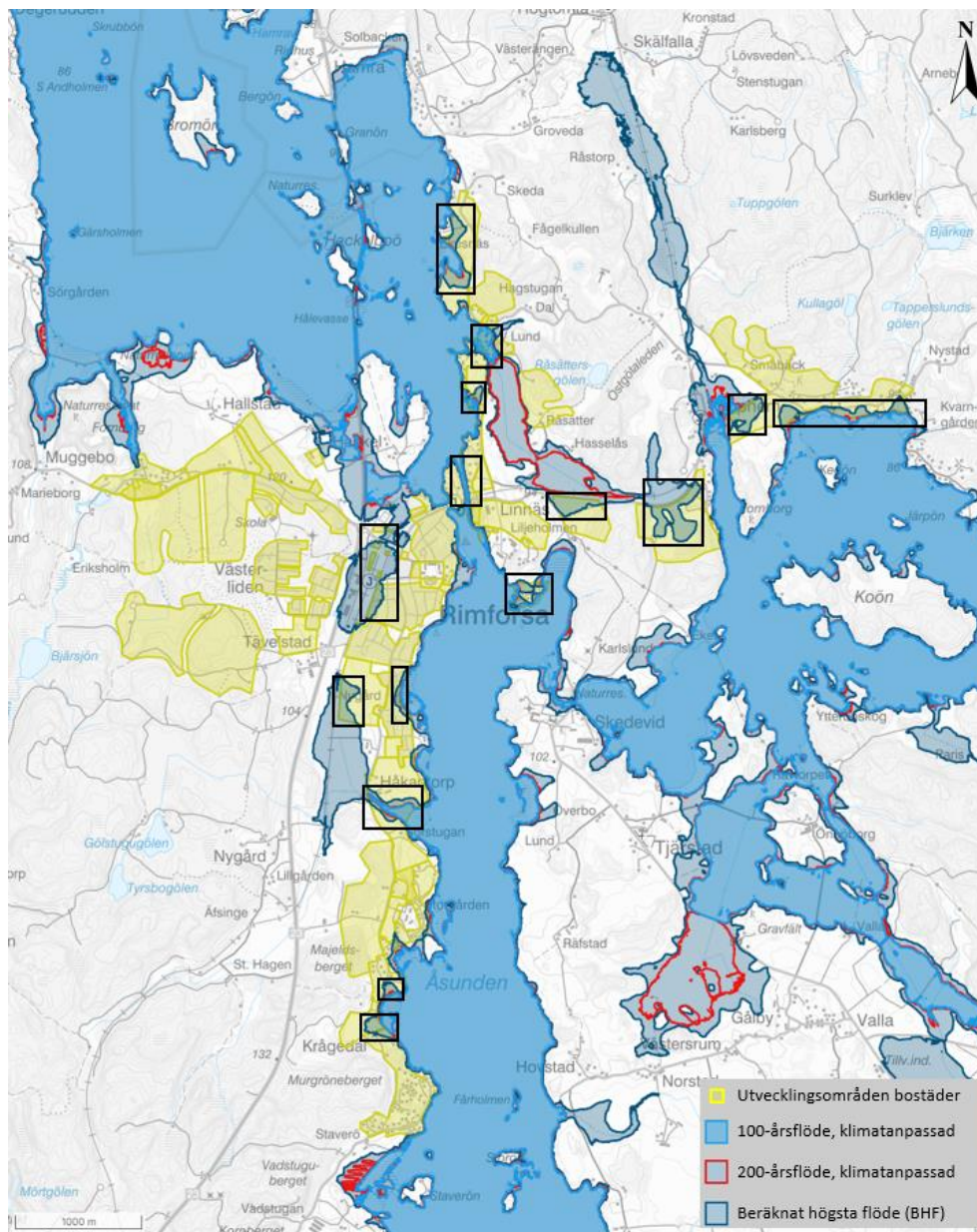
Figur 7. Översikt Rimforsa Industrivägen. Placering av modellerade fördröjningsmagasin från DHI:s modellutredning framgår av tre gröna cirklar. Kartvyn är i skala 1:8000. Faktiskt maxdjup för stående vatten uppgår som mest till 2 meter.

5.2 Höga flöden

I Figur 8 och Figur 9 jämförs MSBs höglödeskartering [2] översiktligt med utvecklingsområden för bostäder i Kisa och Rimforsa. Några platser där dessa lager överlappar är markerade. I bland annat dessa områden behöver vattenutbredningen tas i beaktning vid utveckling av bostäder. Jämförelsen behöver genomföras mer noggrant och höglödesutbredningen behöver jämföras med andra lager såsom byggnader, potentiellt förorenade områden med flera för att lokalisera samtliga risker vid höga flöden.



Figur 8. Vattenutbredning vid höglödesscenario i Kisa [2]. Några platser där utvecklingsområdet för bostäder överlappar med vattenutbredningen har markerats med svarta rutor.



Figur 9. Vattenutbredning vid höglödesscenario i Rimforsa [2]. Några platser där utvecklingsområdet för bostäder överlappar med vattenutbredningen har markerats med svarta rutor.

5.3 Dammhaveri Karlbergsdammen

Karlbergsdammens krönhöjd uppskattades till +106,25 meter (RH2000) och nedströms dammtå uppskattades till +103 meter från höjdmodellen. Vid ett dammhaveri antas öppningen genom dammen ha höjden 3,25 meter.

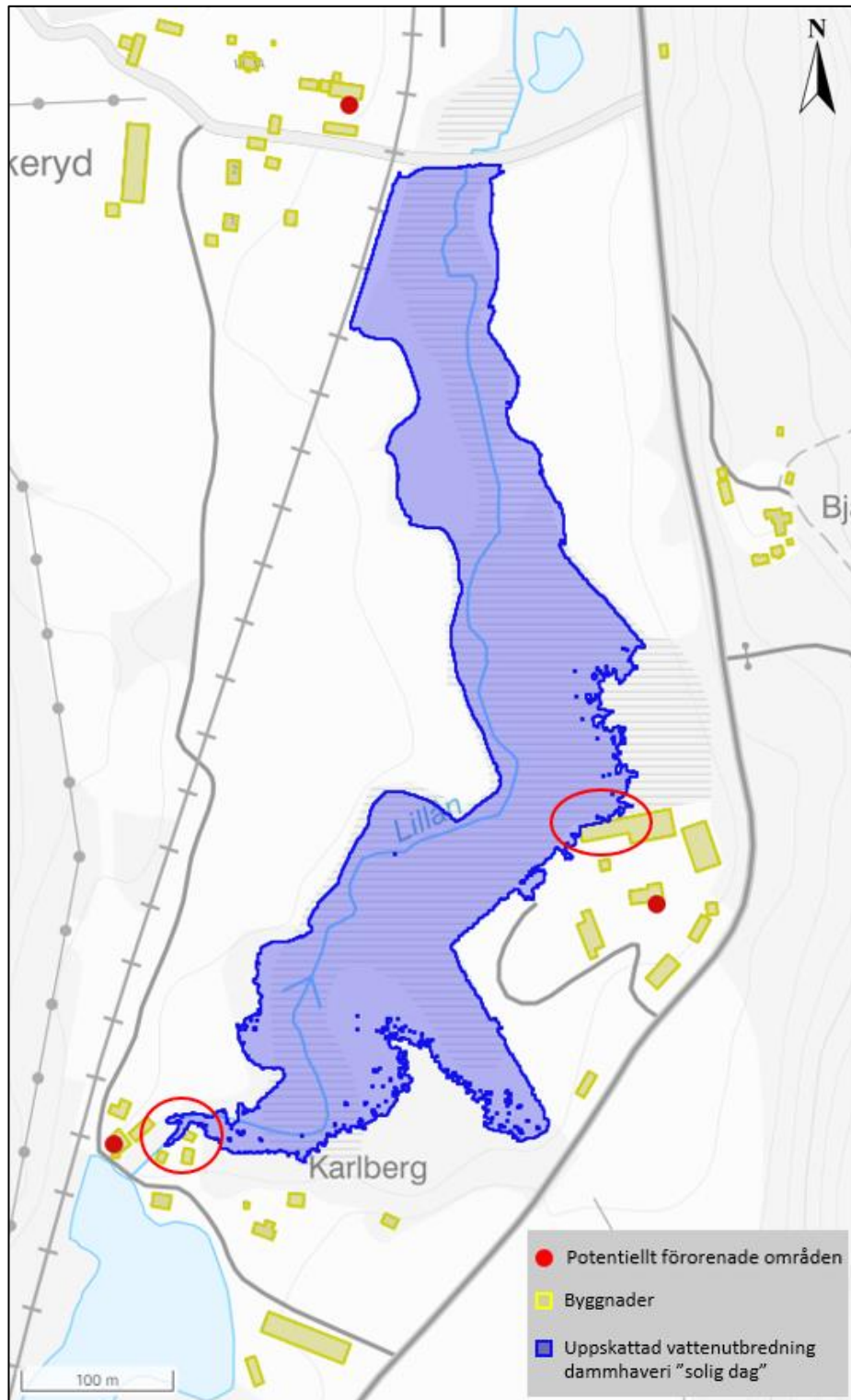
Arean i sjön uppskattades från ortofoto till 17 000 kvadratmeter. Djupdata i sjön saknas och bottennivå uppskattades till cirka 3 meter under dammkrön.

Vid ett dammhaveri väntas vattennivån sänkas snabbt uppströms dammen. Detta skulle kunna minska möjligheten till vattenuttag i vattentäkten belägen i nära anslutning till sjön men magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på omgivande mark [3] så påverkan bedöms som ingen till marginell. Den sänkta vattennivån riskerar även påverka släntstabiliteten för järnvägen till väster om sjön då vattennivån sänks snabbt. För att avgöra hur mycket släntstabiliteten kan påverkas krävs närmare studier.

Risken för dammhaveri utifrån ett förändrat klimat förväntas öka eftersom flödena i området förväntas öka [2]. Däremot behöver inte marginalkonsekvenserna öka. För att avgöra om marginalkonsekvenserna ökar behövs hydraulisk modellering med dagens klimat och framtida klimat.

5.3.1 Dammhaveriscenario ”solig dag”

Vid scenario ”solig dag” antas vattennivån ligga cirka 0,5 meter under Karlbergsdammens krön, detta ger en fri volym vid dammhaveri på 42 500 kubikmeter. Med empiriska beräkningar beräknades bräschbredden till 6,0 – 37 meter med ett maximalt dammbrottsflöde på cirka 49 kubikmeter per sekund. Den utströmmande volymen ryms i det låga området nedströms dammen, se Figur 10. Det föreligger dock risk att vattnet når ett antal byggnader markerade i figuren. För att säkerställa dammbrottsflödets dynamiska utbredning och konsekvenserna behövs en hydraulisk modellering.

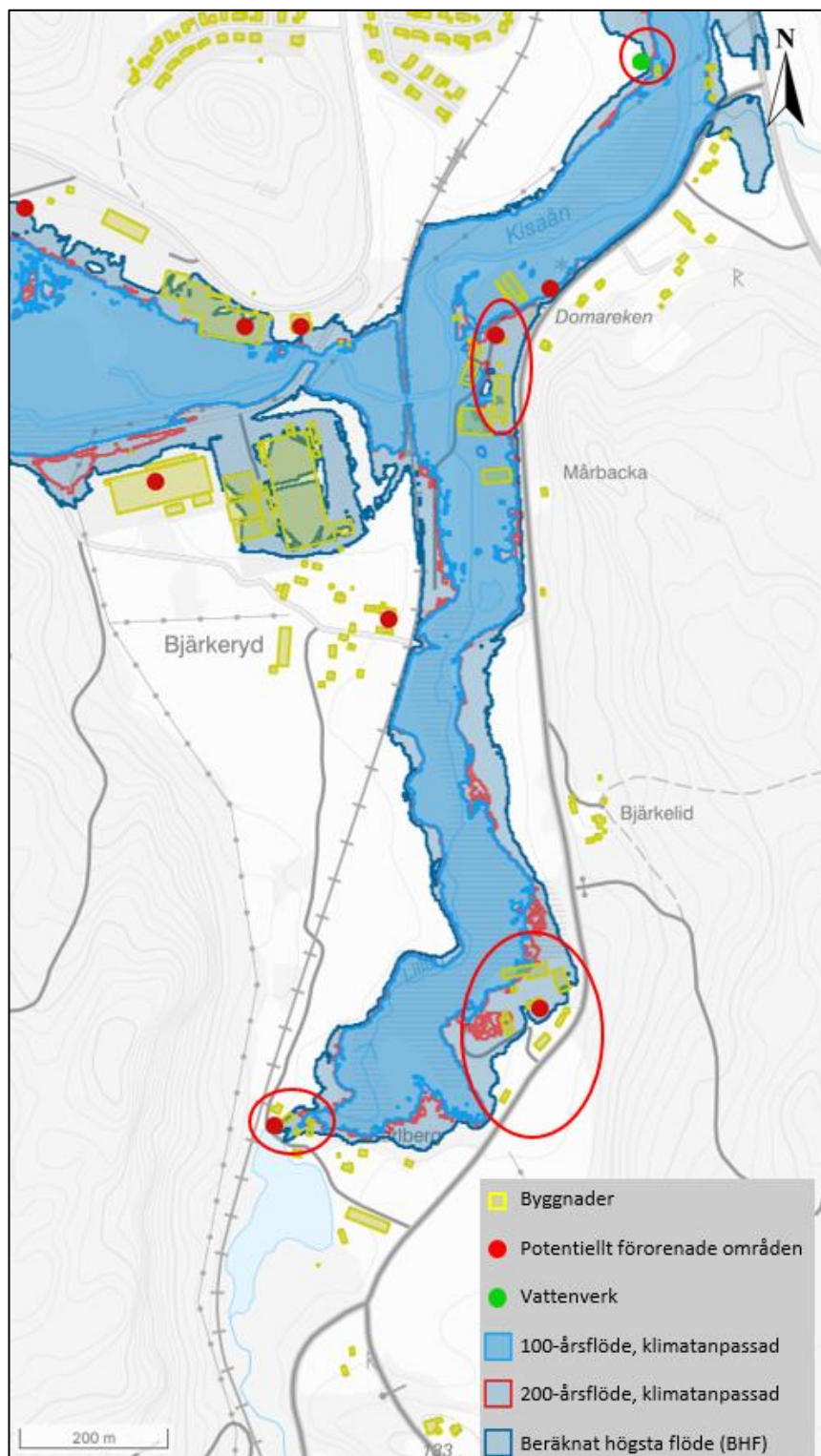


Figur 10. Uppskattad vattenutbredning för dammhaveri i Karlbergdammen vid "solig dag". För scenario "solig dag" ryms den utströmmade vattenvolymen inom det låga området nedströms dammen med antagandet att strukturen under vägen täppts igen av drivgods. Vattnet når eventuellt byggnader markerande inom röda ringar. Hydraulisk modellering krävs för att säkerställa konsekvenserna.

5.3.2 Dammhaveriscenario högflödesscenario

Vid högflödesscenario antas vattennivån i Karlbergsdammen vara vid dammkrön, detta ger en fri volym på 51 000 m³. Med empiriska beräkningar beräknades bräschbredden till 6,5 – 40 meter med ett maximalt dammbrottsflöde på cirka 64 m³/s.

Vid ett högflödesscenario är det låga området nedströms dammen redan vattenfyllt och flertalet byggnader är redan överströmmade, se Figur 11. Skulle ett dammhaveri ske i Karlbergsdammen finns det risk att ytterligare byggnader, potentiell förorenade områden samt att vattenverket överströmmas. För att säkerställa dammbrottsflödets dynamiska utbredning och konsekvenserna behövs en hydraulisk modellering.

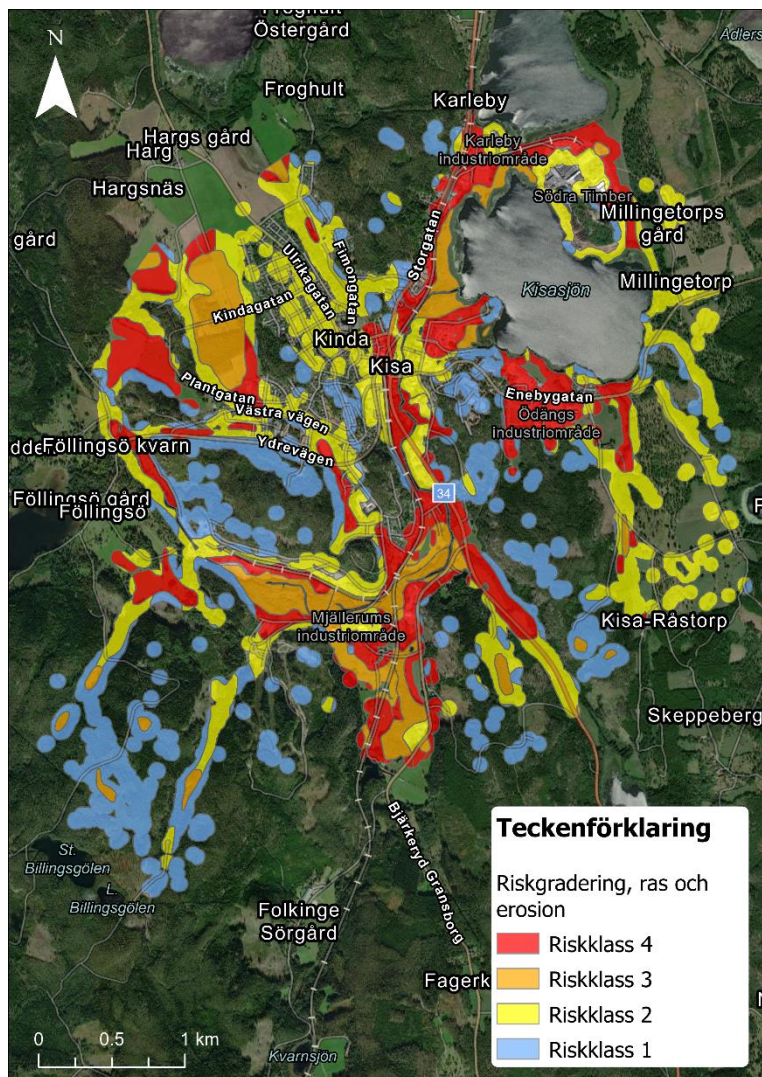


Figur 11. Vattenutbredning vid högflödesscenario. Vid högflödesscenario är redan många byggnader överströmmade av det höga flödet. Det finns dock ytterligare objekt som vid ett dammhaveri i Karlbergsdammen skulle kunna överströmmas (markerade inom röda ringar). Hydraulisk modellering krävs för att säkerställa vattenutbredning vid högflödesscenario samt marginalkonsekvenserna.

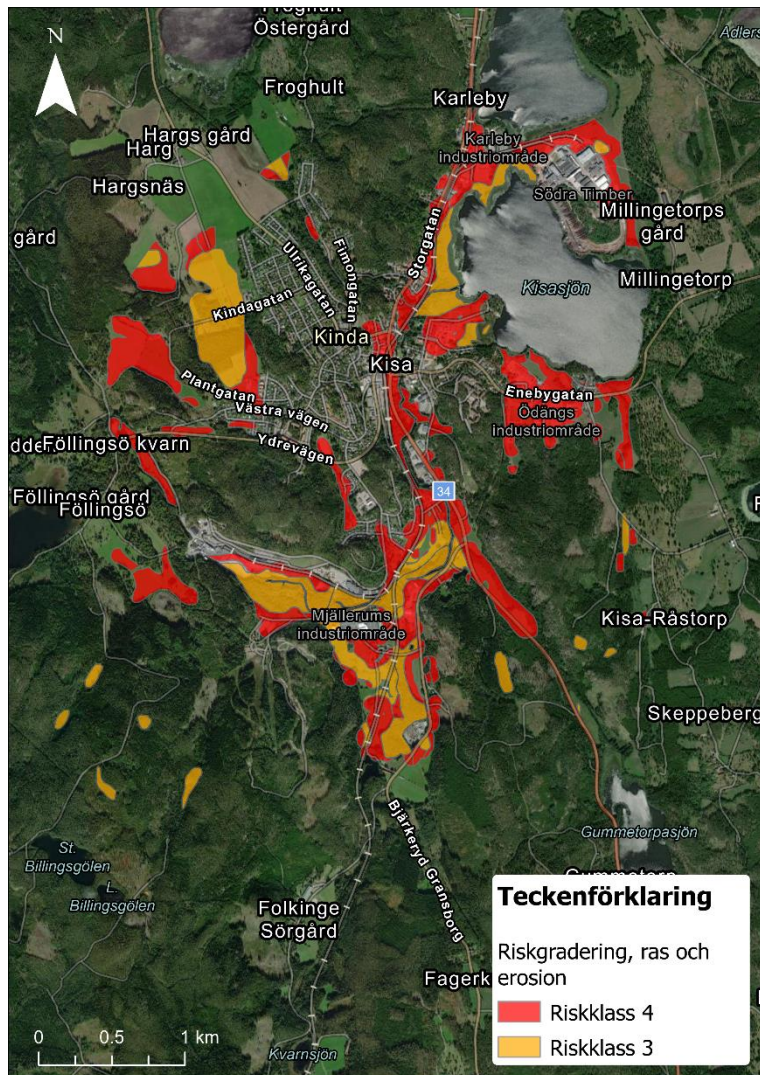
5.4 Ras, skred och erosion

Resultaten redovisade i framtagna shape-lagren utgör endast en översiktlig screening avseende var risker kan förekomma inom Kisa och Rimsforsa kommun. De pekar inte ut absoluta förhållande, men flaggar för att risker kan föreligga vilka kan kräva ytterligare behandling. Lagren ska ses som ett hjälpmedel vid planering och kan användas vid framtagande av översiktsplaner eller planering av befintliga verksamheter eller anläggningar. Avseende skredrisk så har detta projekt inte använt sig av lutning (såsom SGI:s karttjänst) utan endast förekomst av finkorniga jordarter då hänsyn kan behöva tas vid höjdsättning av områden i översiktsplaner och/eller detaljplaner.

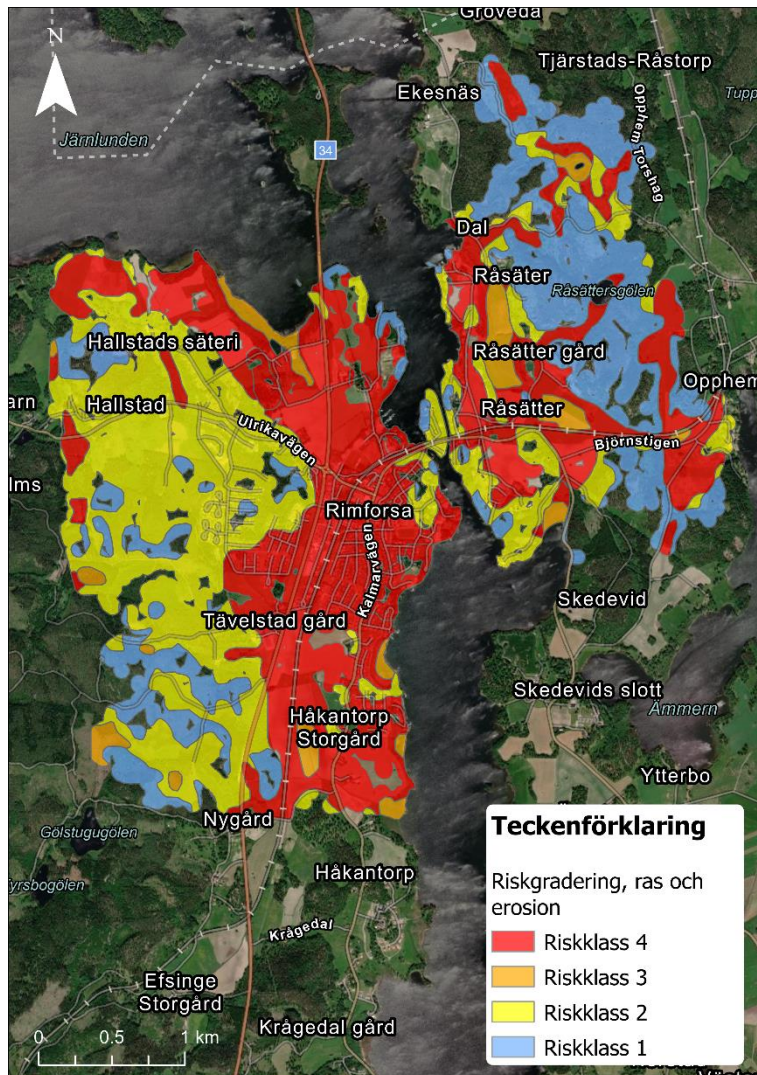
I Figur 12 och Figur 13 presenteras en riskklassificering för områden i Kisa tätort, där samtliga riskklasser visas i Figur 12 medan endast de två högsta riskklasserna visas i Figur 13. Motsvarande kartor för Rimsforsa tätort visas i Figur 13. Riskklassificering av områden i Kisa med avseende på ras och erosion med endast de två högsta riskklasserna visade: riskklass 3 som innebär viss eroderbarhet och riskklass 4 med potentiellt hög eroderbarhet. Figur 14 och Figur 15. En hög risk föreligger i centrumområdet i Rimsforsa som även är sårbart vid ett skyfall då det ligger i en lågpunkt.



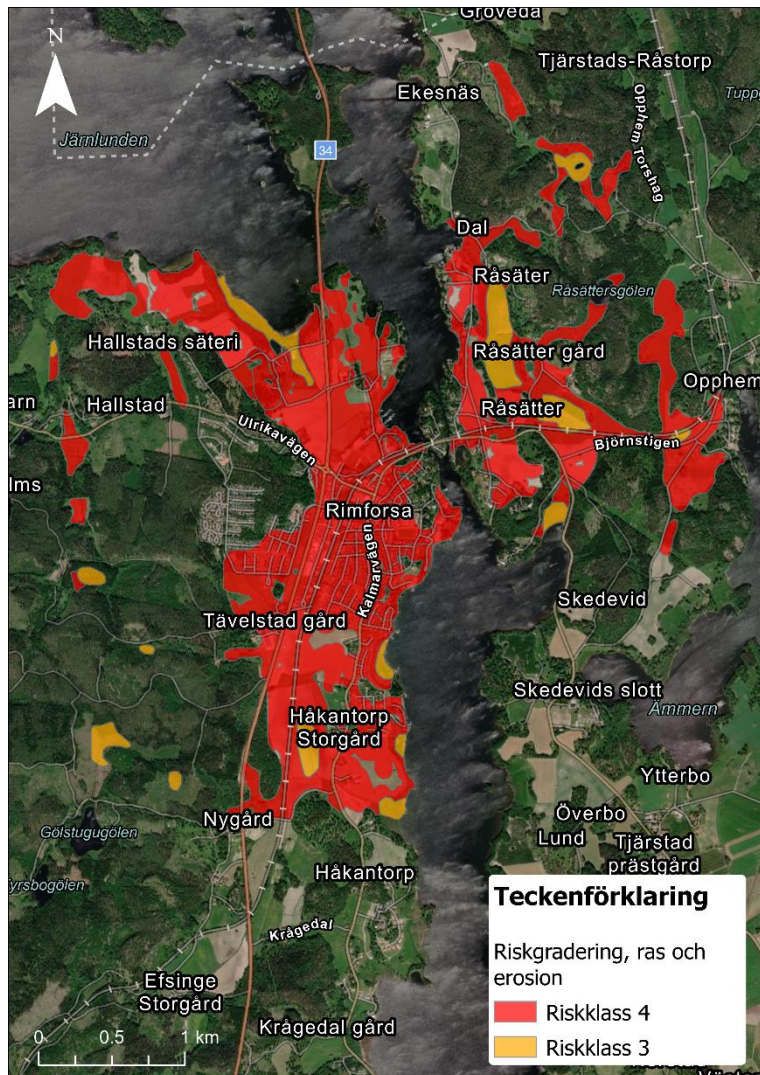
Figur 12. Riskklassificering av områden i Kisa med avseende på ras och erosion, där riskklass 1 i blått utgör lägst risk och riskklass 4 i rött högst. Riskklass 1 och 2 innebär ingen eller mycket låg eroderbarhet respektive låg eroderbarhet. Riskklass 3 och 4 innebär viss eroderbarhet respektive potentiellt hög eroderbarhet.



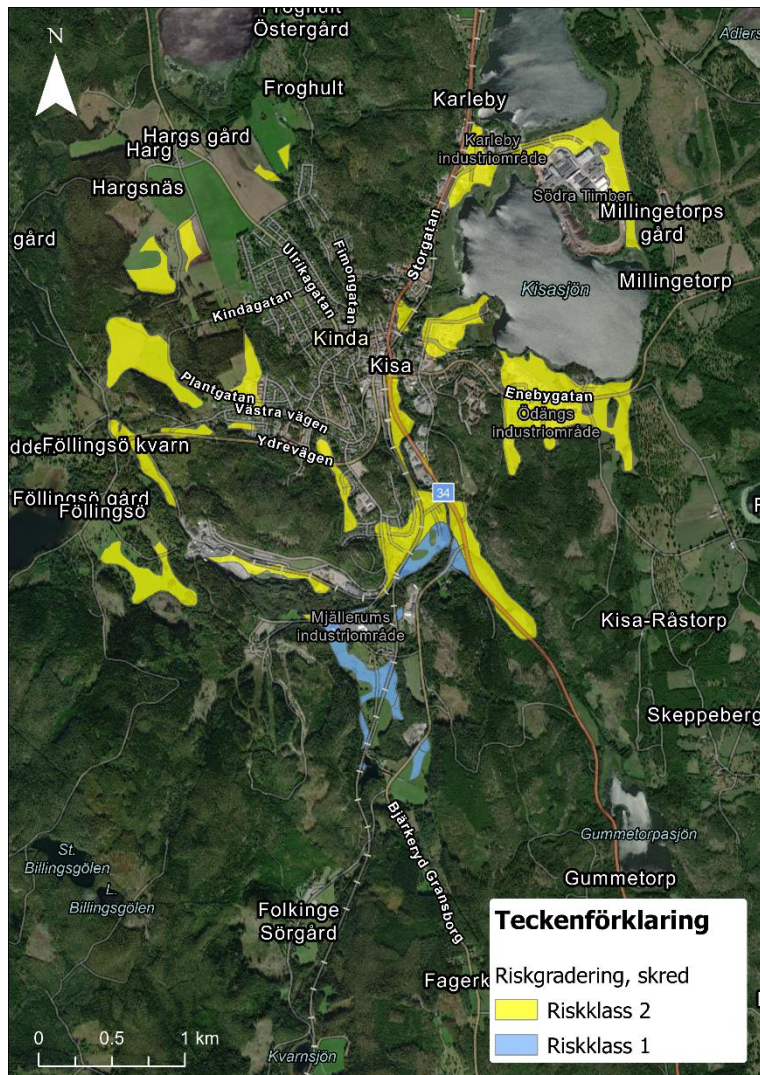
Figur 13. Riskklassificering av områden i Kisa med avseende på ras och erosion med endast de två högsta riskklasserna visade: riskklass 3 som innebär viss eroderbarhet och riskklass 4 med potentiellt hög eroderbarhet.



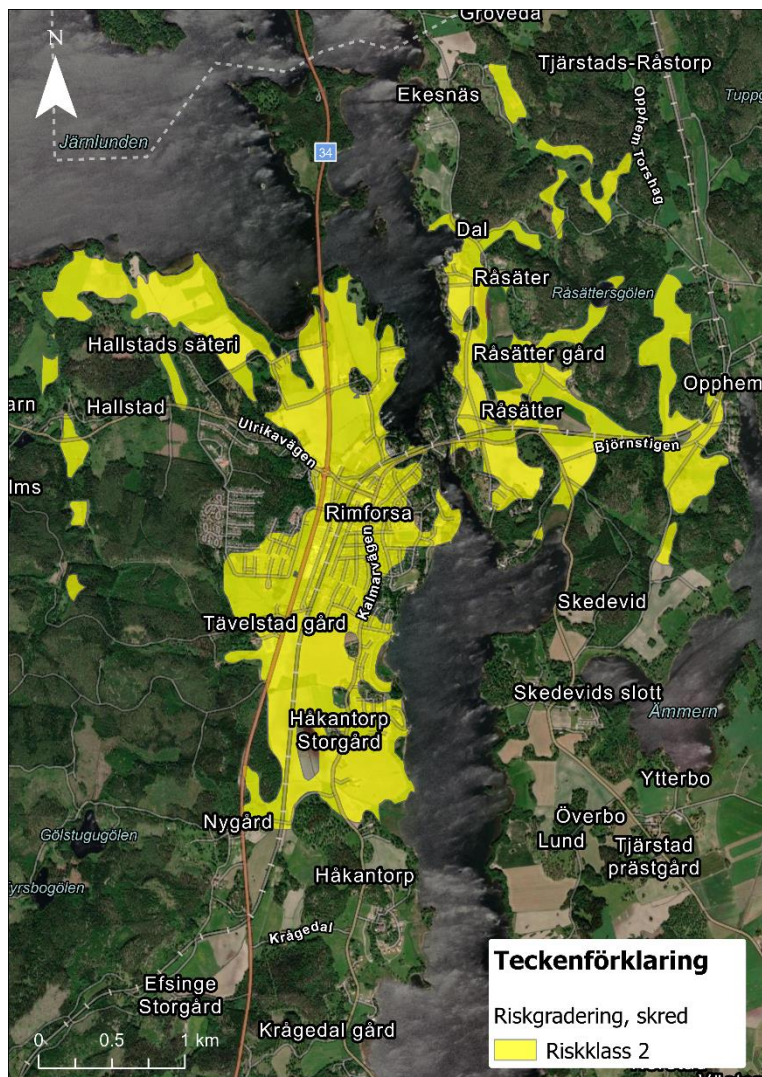
Figur 14. Riskklassificering av områden i Rimforsa med avseende på ras och erosion, där riskklass 1 i blått utgör lägst risk och riskklass 4 i rött högst. Riskklass 1 och 2 innebär ingen eller mycket låg eroderbarhet respektive låg eroderbarhet. Riskklass 3 och 4 innebär viss eroderbarhet respektive potentiellt hög eroderbarhet.



Figur 15. Riskklassificering av områden i Rimforsa med avseende på ras och erosion med endast de två högsta riskklasserna visade: riskklass 3 som innebär viss eroderbarhet och riskklass 4 med potentiellt hög eroderbarhet.



Figur 16. Riskklassificering av områden i Kisa med avseende på skred. Riskklass 1 och 2 innebär viss benägenhet respektive benägenhet för skred.

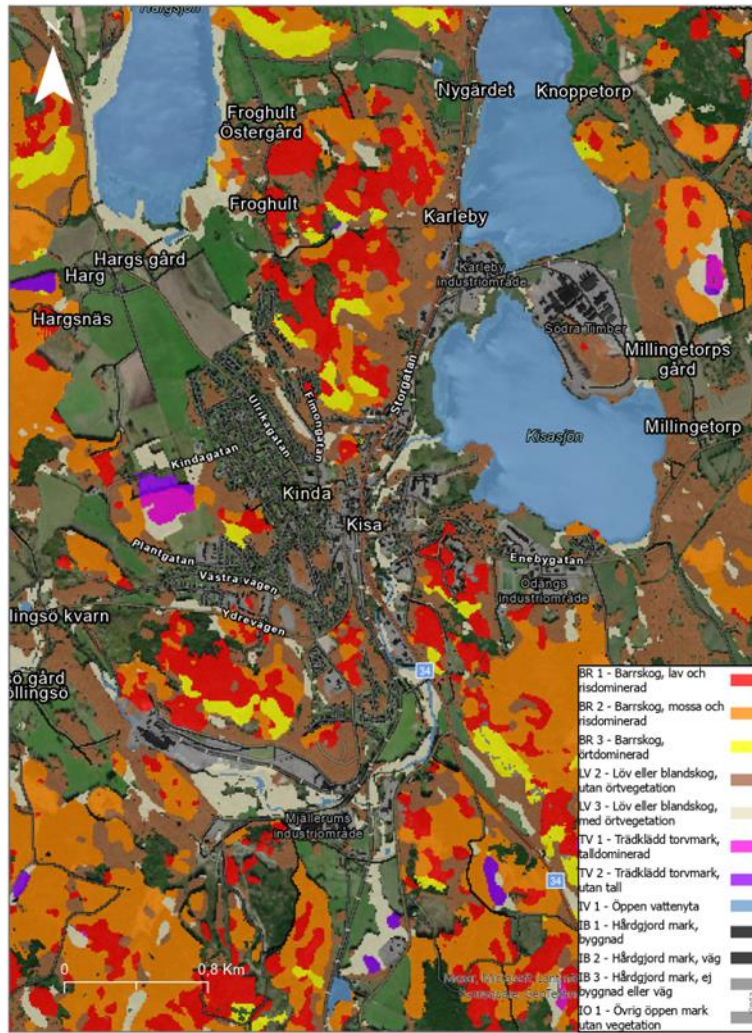


Figur 17. Riskklassificering av områdena i Rimforsa med avseende på skred. Riskklass 2 innebär benägenhet för skred.

5.5 Skogsbrand

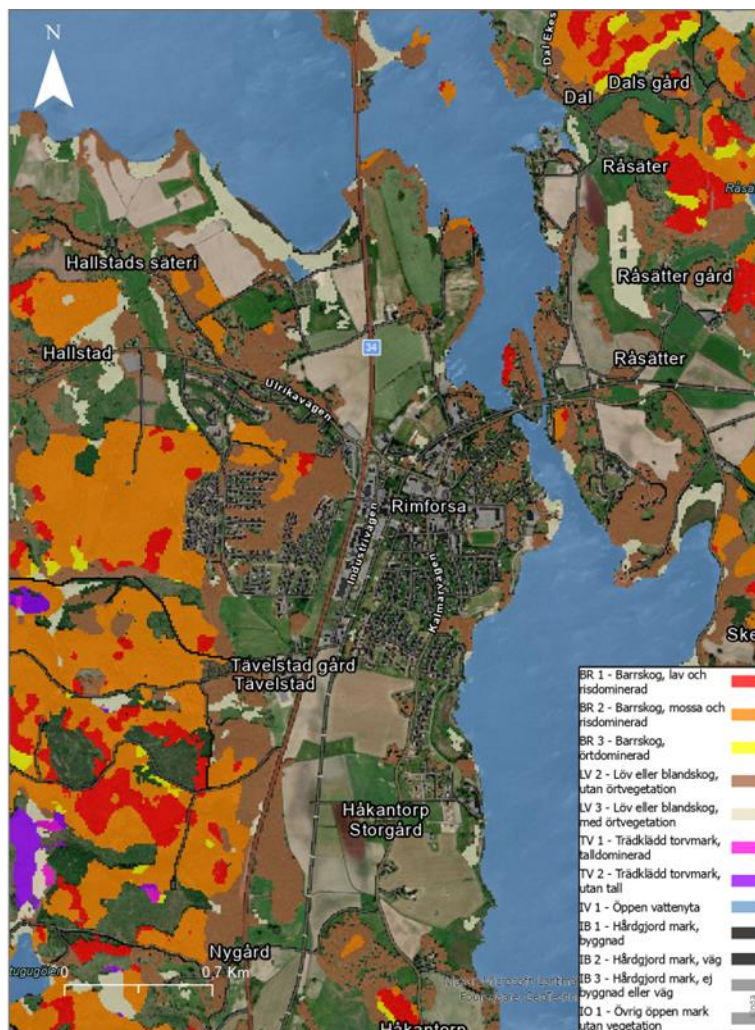
Kartan för brandbränsleklassificering ger endast en generaliserad bild av fördelningen av brandbränsle i skogsmark och i nuläget har endast skogsmark med trädhöjd över fem meter karterats. Felkarteringar och avvikelser kan förekomma som ett resultat av begränsningar i det underlag som finns tillgängligt.

I Figur 18 redovisas brandbränsleklassificeringen för Kisa. Beskrivningarna av klasskoderna redovisas i kapitel 9.1.



Figur 18 Brandbränsleklassificering för Kisa.

I Figur 19 redovisas brandbränsleklassificeringen för Rimforså.



Figur 19 Brandbränsleklassificering för Rimforsa.

5.6 Potentiellt förorenade områden

Inom Kinda kommun finns det totalt 234 potentiellt förorenade markområden. I Tabell 8 redovisas en sammanställning över antalet potentiellt förorenade markområden utifrån riskklass.

Tabell 8 Sammanställning över antalet potentiellt förorenade markområden utifrån riskklass.

Riskklass	Antal potentiellt förorenade områden
1	4
2	20
3	52
4	21
Saknar riskklass	137
Totalt	234

Riskklassningen är ett första steg för att avgöra vilka områden tillsynsmyndigheten bör gå vidare med att undersöka. Många områden kan dock avskrivas i ett senare utredningsskede. I samband med riskklassningen genomförs en översiktlig bedömning av riskerna för människors hälsa och miljön som det förorenade området kan innebära idag och i framtiden. Det finns fyra olika riskklasser och dessa är:

- Riskklass 1 - Mycket stor risk
- Riskklass 2 - Stor risk
- Riskklass 3 - Måttlig risk
- Riskklass 4 - Liten risk

Det är i första hand objekt i riskklass 1 och 2 som prioriteras vidare för utredningar och vid behov åtgärder. Utöver de riskklassade objekten i riskklass 1 och 2 kan tillsynsmyndigheterna göra en lokal prioritering för att avgöra vilka objekt som bör åtgärdas först. Informationen om både identifierade potentiellt förorenade områden och inventerade (riskklassade) områden samlas i den nationella databasen, EBH-stödet, över potentiellt eller konstaterat förorenade områden.

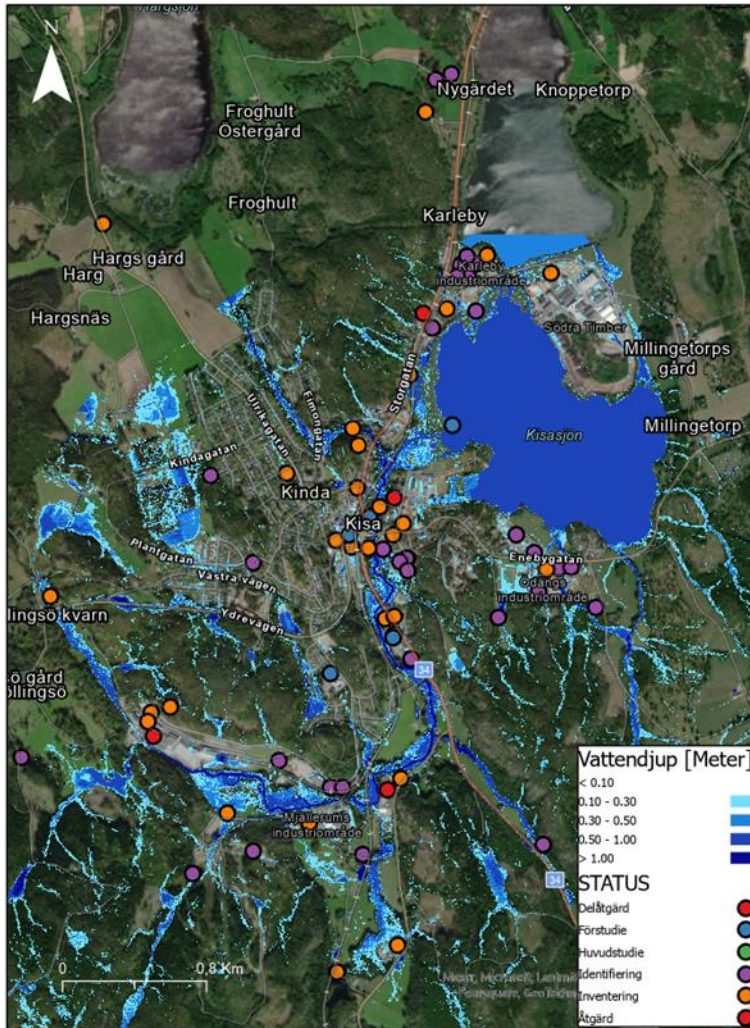
I Tabell 9 redovisas en sammanställning över antalet potentiellt förorenade markområden kategoriserade utifrån status.

Tabell 9 Sammanställning över antalet potentiellt förorenade markområden utifrån status.

Status	Antal potentiellt förorenade områden
Identifiering	126
Inventering	77
Förstudie	19
Huvudstudie	2
Delåtgärd	4
Åtgärd	6
Totalt	234

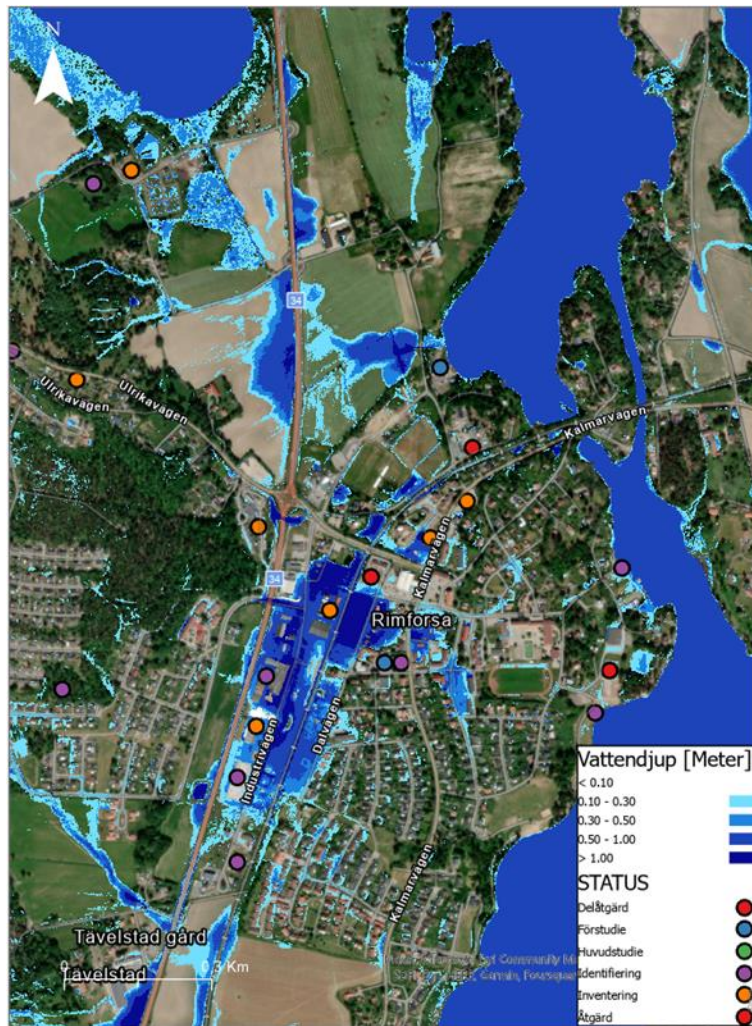
Vid långvarig översvämning finns det risk för spridning av föroreningar från potentiellt förorenade markområden.

I Figur 20 redovisas lokaliseringen av potentiellt förorenade markområden i Kisa.



Figur 20 Lokaliseringen av potentiellt förorenade markområden i Kisa.

I Figur 21 redovisas Lokaliseringen av potentiellt förorenade markområden i Rimforsa.



Figur 21 Lokaliseringen av potentiellt förorenade markområden i Rimforsa.

5.7 Olyckor

5.7.1 Identifiering

I den inledande identifieringen har riskkällor i Kisa respektive Rimforsa lokaliserats och undersökts.

Riskkällorna som har beaktats är tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (A- respektive B-verksamheter), drivmedelsstationer och övriga verksamheter som har tillstånd för brandfarlig vara, vägar, respektive järnväg.

I kapitel 5.7.1.1 – 5.7.1.4 beskrivs riskkällorna mer ingående.

5.7.1.1 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter

Antalet tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i Kisa är begränsat och i Tabell 10 redovisas en sammanställning av verksamheterna.

Tabell 10 Sammanställning av tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i Kisa.

Riskkälla	Beskrivning	Prövningsplikt
Sofidel Sweden AB	Framställning av papper, papp eller kartong > 20 ton/d eller > 7 300 ton/år.	A
Södra Skogsägarna ekonomisk förening Kinda	Sågverk el. annan anläggning för tillverkning av träprodukter >70 000 m ³ /år.	B
ARV Kisa	Avloppsreningsanläggning som omfattas av lagen om allmänna VA-tjänster och som tar emot avloppsvatten med en föroreningsmängd motsvarande > 2 000 personer.	B
Adlerskogs avfallsupplag	Deponering av icke-farligt avfall som ej är inert om >2 500 ton/år men < 100 000 ton/år eller totalt tillförd > 25000 ton/år. Undantag finns dock.	B
Meva Energy AB	Förgasning av biomassa för produktion av syntesgas respektive behandling av farligt avfall i form av förbrukat extraktionsmedel.	B

I Tabell 11 redovisas en sammanställning av tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i Rimforsa

Tabell 11 Sammanställning av tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i Rimforsa.

Riskkälla	Beskrivning	Prövningsplikt
ARV Rimforsa	Avloppsreningsanläggning som omfattas av lagen om allmänna VA-tjänster och som tar emot avloppsvatten med en föroreningsmängd motsvarande > 2 000 personer.	B

5.7.1.2 Drivmedelsstationer och övriga verksamheter som har tillstånd för brandfarlig vara

I Kisa finns det ett flertal drivmedelsstationer och verksamhetsutövare som har tillstånd för brandfarlig vara. En sammanställning av drivmedelsstationerna och verksamheterna med tillstånd för brandfarlig vara i Kisa redovisas i Tabell 12 och i Figur 25 redovisas lokaliseringen av dessa.

Tabell 12 Lokaliseringen av drivmedelsstationer och övriga verksamheter med tillstånd för brandfarlig vara i Kisa.

Drivmedelsstation och övriga verksamheter med tillstånd för brandfarlig vara	Adress eller fastighetsbeteckning	Drivmedel eller brandfarliga vätskor som hanteras inom verksamheten
Ingo Kisa	Östgötagatan 2	Bensin, Diesel, Etanol
Shell TruckDiesel	Vimmerbyvägen 8	Diesel
St1	Västra vägen 2	Bensin, Diesel, Etanol
Tanka (OKQ8)	Kalmarvägen 20	Bensin, Diesel, EI
Kisa Motorservice AB	Tegelbruksvägen 1	Alkylatbensin
Sofidel Sweden AB	Fastigheten Mjällerum 1:83	Diesel och eldningsolja
Södra Wood	Fastigheten Karleby 15:1	HVO
Fundins olja	Enebygatan 53	Diesel

En sammanställning av drivmedelsstationerna i Rimforsa redovisas i Tabell 13 och i Figur 26 redovisas deras lokaliseringen.

Tabell 13 Lokaliseringen av drivmedelsstationer i Rimforsa.

Drivmedelsstation	Adress	Drivmedel som hanteras inom verksamheten
Frodab Rimforsa Bil & Fritid AB	Kalmarvägen 11	Diesel
Ingo Rimforsa	Ulrikavägen 1	Bensin, Diesel, Etanol

5.7.1.3 Vägar

Genom Kisa och Rimforsa passerar riksväg 23/34¹ respektive väg 134 som utgör en primär länsväg. Riksväg 23/34 utgör även en rekommenderad transportled för transporter av farligt gods. I Tabell 14 redovisas en sammanställning över ÅDT (årsmedeldygnstrafik) för samtliga fordon respektive tunga fordon samt procentuell andel tung trafik.

Tabell 14 Sammanställning över trafikmätningar (ÅDT - årsmedeldygnstrafik) för samtliga fordon respektive tunga fordon samt procentuell andel tung trafik.

Väg	ÅDT - samtliga fordon [fordon per dygn]	Mätår	ÅDT - tunga fordon [fordon per dygn]	Mätår	Andel tung trafik [Procent]
Riksväg 23/34, norr om väg 134	6 195	2022	577	2022	9,3
Riksväg 23/34, söder om väg 134	3 756	2022	426	2022	11,3

¹ Riksväg 23 är samskyttad med riksväg 34.

Väg	ÅDT - samtliga fordon [fordon per dygn]	Mätår	ÅDT - tunga fordon [fordon per dygn]	Mätår	Andel tung trafik [Procent]
Väg 134, väster om riksväg 23/34	2 613	2021	199	2021	7,6
Väg 134, öster om riksväg 23/34	3 062	2021	124	2021	4,0

5.7.1.4 Järnväg

I Tabell 15 redovisas en trafikprognos för Stångådalsbanan år 2040 för linjedelen Bjärka Säby-Hultsfred, vilket utgör den linjedel som passerar både Kisa och Rimforsa. Enligt trafikprognosen förväntas den aktuella linjedelen endast trafikeras av resandetåg.

Tabell 15 Trafikprognos år 2040 för Stångådalsbanan och linjedelen Bjärka Säby-Hultsfred [10].

Tågtyp	Antal tåg (ÅDT) ²
Godståg	0
Resandetåg	19,3
Totalt	19,3

5.7.2 Analys

5.7.2.1 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter

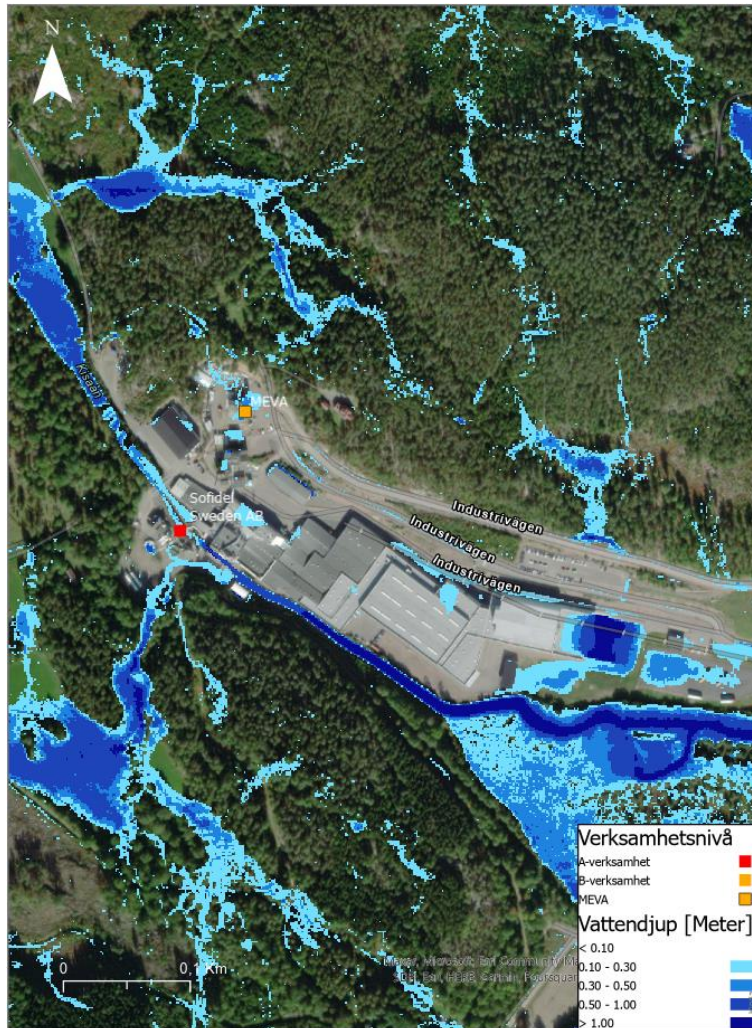
I Kisa finns det fem tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter, se Figur 22 respektive Figur 23, varav två av dessa förväntas påverkas av översvämning vid skyfall, motsvarande ett 100-års regn. Lågpunkter inom Sofiedel Swedens verksamhetsområde förväntas översvämmas vid ett skyfall och det är främst östra delen av verksamheten av som berörs.

Södra Skogsägarna ligger också i områden som förväntas påverkas av översvämning vid ett 100-års regn, se Figur 22.

² ÅDT = Årsdygnstrafik, det vill säga total trafik dividerat med antalet dagar i tågplan.



Figur 22 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i norra delen av Kisa.



Figur 23 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i södra delen av Kisa.

I Rimforsa finns det en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, se Figur 24. Området som ligger i anslutning till avloppsreningsverket förväntas översvämmas vid kraftigare skyfall enligt skyfallskarteringen och detta kan medföra driftproblem för några av dammarna vid avloppsreningsverket.

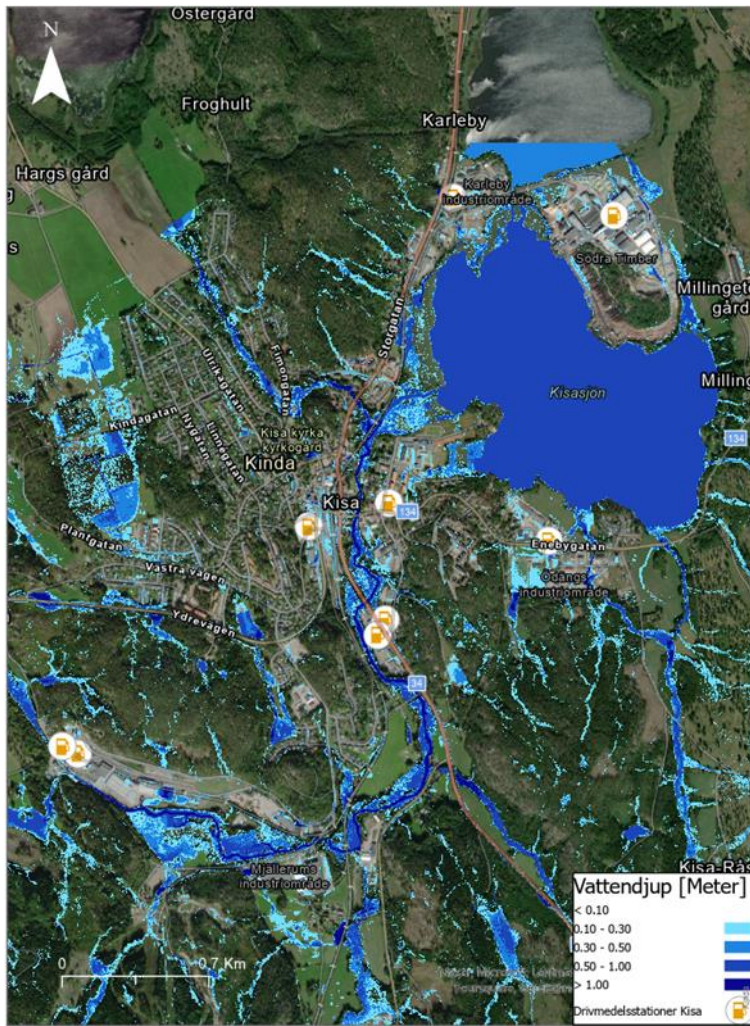


Figur 24 Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i Rimforsa.

5.7.2.2 Drivmedelsstationer

Delar av fastigheterna som innefattar drivmedelsstationen Tanka (OKQ8) respektive Ingo Kisa förväntas påverkas vid ett 100-års regn, se Figur 25. För Tanka är det främst området utmed byggnaden som berörs medan det är östra delar av fastigheten för Ingo som förväntas påverkas i samband med skyfall.

Lokaliseringen av drivmedelsstationen inom Södras verksamhetsområde, fastigheten Karleby 15:1, saknas och det medför att det inte har varit möjligt att bedöma en eventuell påverkan till följd av ett skyfall.



Figur 25 Drivmedelsstationer lokaliserade i Kisa.

I Figur 26 redovisas drivmedelsstationernas lokalisering i Rimforsa. Enligt skyfallskarteringen förväntas inte drivmedelsstationerna påverkas av ett skyfall.



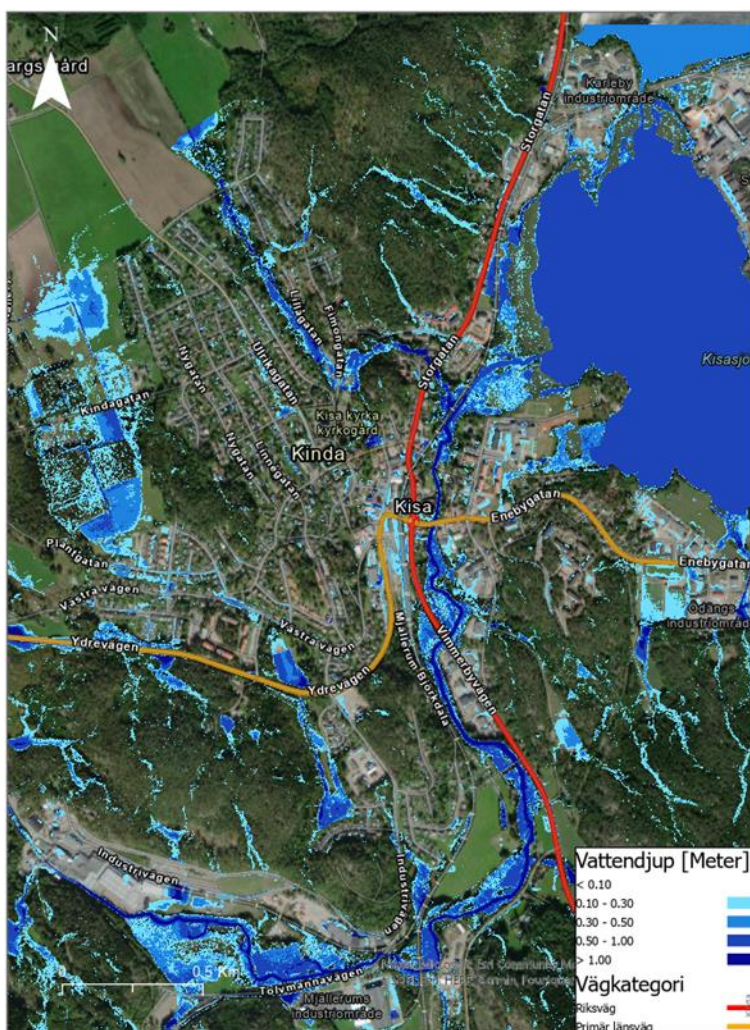
Figur 26 Drivmedelsstationer lokaliserade i Rimforsa.

5.7.2.3 Vägar

Storån korsar både riksväg 23/34 och väg 134 på ett flertal platser, se Figur 27. Riksväg 23/34 utgör en transportled för farligt gods och en olycka till följd av skador på vägens bärighet skulle kunna medföra allvarliga konsekvenser.

I nuläget passerar riksväg 23/34 genom Kisa tätort, vilket medför olycksrisker och olika störningar som exempelvis buller, vibrationer och utsläpp. Det påverkar även framkomligheten respektive trafiksäkerheten för boende och trafikanter negativt samt medför fördröjningar för genomfartstrafiken. En lastbilsbrand i centrala Kisa kan exempelvis medföra mycket negativa konsekvenser för boende i anslutning till riksvägen, särskilt om det innefattar en lastbil som transporter farligt gods.

Genom att lokalisera riksväg 23/34 på östra sidan av Kisa och Kisasjön, i enlighet med framtaget åtgärdsförslag, skulle konsekvenserna för omgivningen i samband med en fordonsbrand begränsas. I centrala delarna av Kisa tätort uppgår befolkningstätheten till cirka 1 300 invånare per km², se Figur 1, medan området öster om Kisasjön till största del består av skog och grönområden. Det medför att antalet personer som förväntas befinna sig inom konsekvensområdet för olyckan blir lägre, vid en flytt av riksvägen.



Figur 27 Lokaliseringen av väg 23/34 respektive 134 i Kisa.

Det finns inte någon allmän tillgänglig statistik för riksväg 23/34 avseende transporter av farligt gods och då det är en primärled för transporter av farligt gods är det rimligt att anta att gods inom samtliga ADR-klasser kan förekomma på vägen.

I Tabell 16 redovisas ADR-fördelningen, ämnesfördelning, utifrån transporter av farligt gods på vägar inom Sverige baserad på antalet transporter.

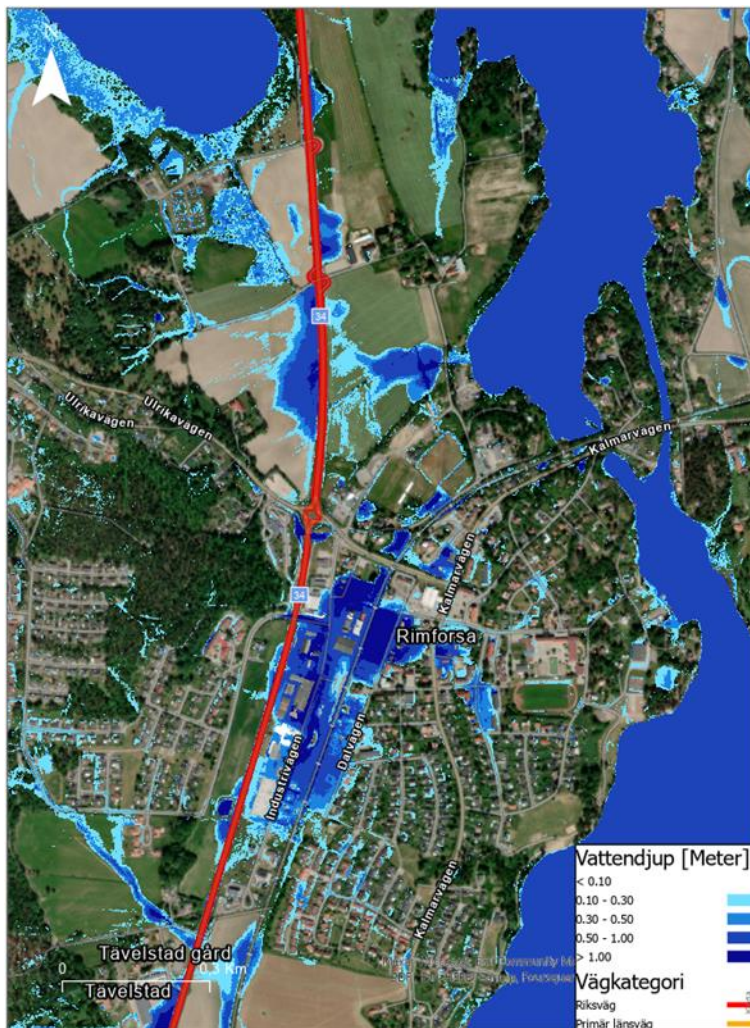
Tabell 16 Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods på vägar i Sverige under perioden 2012 – 2021 [19] Uppgifterna har hämtats från rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2012 - 2021.

ADR-klass	Ämne	Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods under perioden 2012 – 2021 utifrån antalet transporter
1	Explosiva ämnen och föremål	2,3
2	Gaser	21,2
3	Brandfarliga vätskor	49,4
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	2,8
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	2,8
6	Giftiga och smittförande ämnen	5,4
7	Radioaktiva ämnen	0,2
8	Frätande ämnen	11,8
9	Övriga farliga ämnen och föremål	4,4

Konsekvenserna vid olyckor med farligt gods kan generellt hänföras till tre olika händelser eller en kombination av dessa:

- Brand
- Explosion
- Utsläpp av giftigt och/eller frätande ämne

Norr om Rimforsa förväntas ansamlingar av vatten utmed riksväg 23/34 vid ett skyfall, se Figur 28. Detta skulle kunna få en påverkan på vägens bärighet, vilket därmed kan medföra konsekvenser i form av trafikskador.

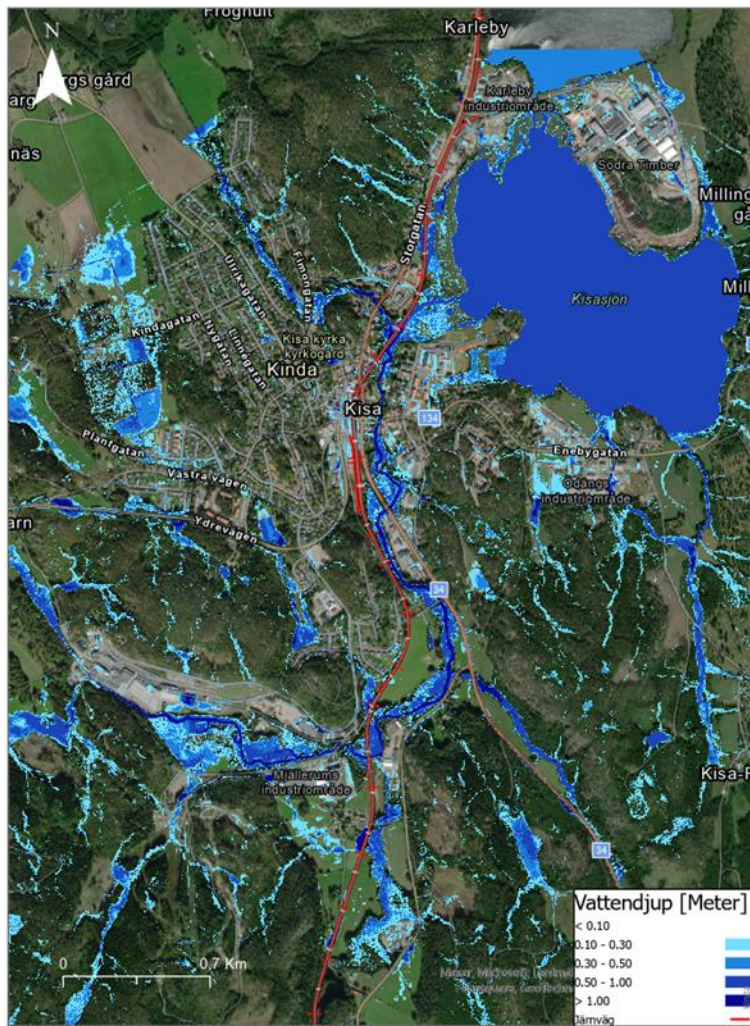


Figur 28 Lokaliseringen av riksväg 23/34 i Rimforsa.

5.7.2.4 Järnväg

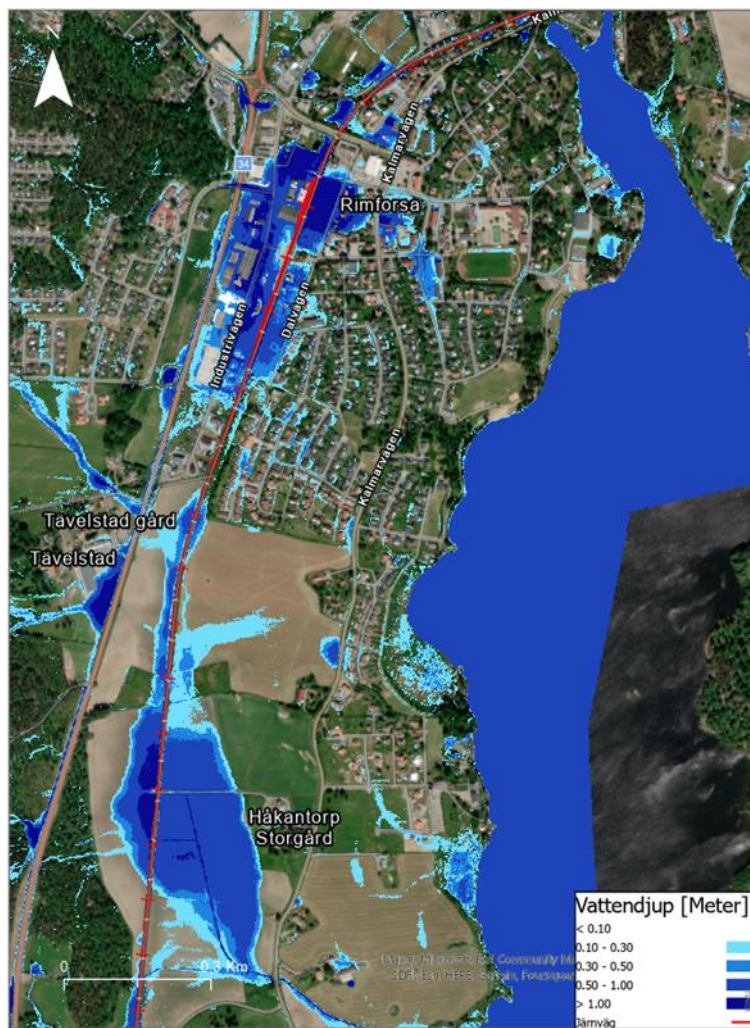
Delar av Kisa station förväntas påverkas av ett 100-års regn och utifrån skyfallskarteringen som har genomförts kan vattendjupet uppgå till cirka 30 centimeter, se Figur 29. Detta påverkar främst de norra delarna av stationsområdet.

Då Stångådalsbanan i första hand trafikeras av resandetåg förväntas konsekvenserna vid en urspårning primärt påverka passagerarna ombord och området som ligger i anslutning till järnvägsspåret.



Figur 29 Lokaliseringen av järnvägen i Kisa.

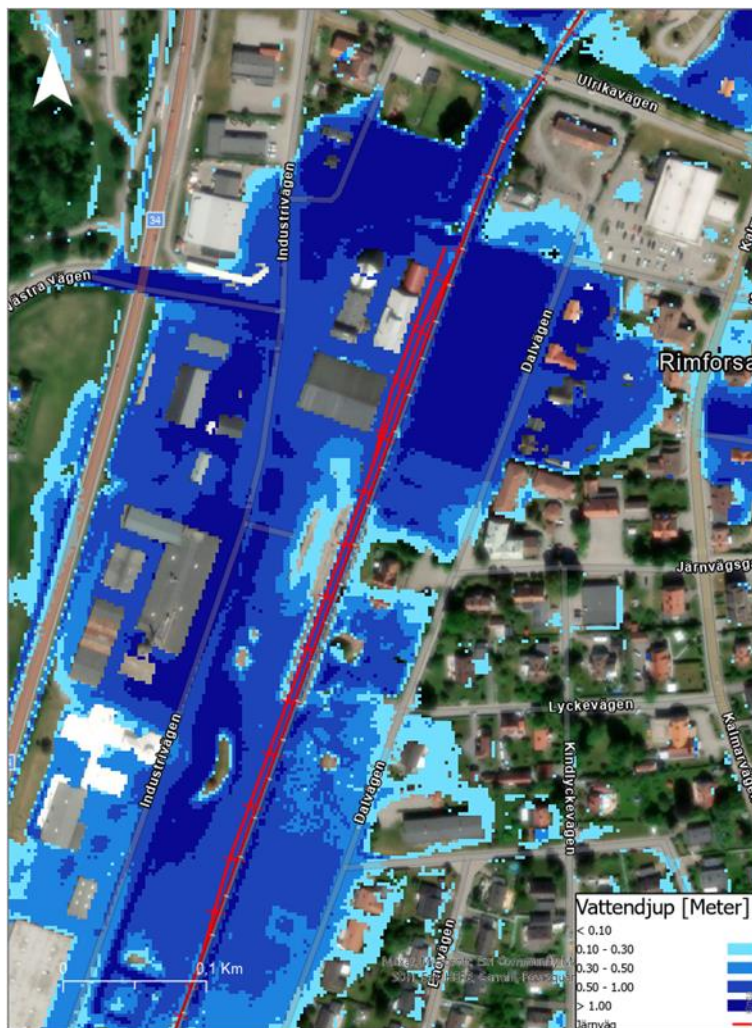
Rimforsa station ligger i ett område som förväntas översvämmas vid ett skyfall, se Figur 30. Detsamma gäller för området lokaliserat strax söder om Rimforsa.



Figur 30 Lokaliseringen av järnvägen i Rimforsa.

I Figur 31 redovisas förutsättningarna vid Rimforsa station och närliggande omgivning mer ingående. För betydande områden förväntas relativt djupa ansamlingar av vatten i anslutning till spårområdet.

Det befintliga dagvattennätet kan delvis hantera ett kraftigare regn, men vid ett skyfall eller i samband med ett tekniskt fel på pumparna i dagvattennätet, som exempelvis strömavbrott, kommer ansamlingar av vatten bildas. Vilket kan medföra trafikavbrott eller orsaka en urspårning till följd av vattenansamlingarna.



Figur 31 Rimforsa station och omgivning.

5.7.3 Värdering

5.7.3.1 Tillståndspliktiga verksamheter

För de tillståndspliktiga verksamheterna i Kisa och Rimforsa bedöms riskerna till följd av klimatrisker som acceptabla.

Det är endast begränsade delar av verksamhetsområdena för Sofidel Sweden AB respektive Södra Skogsägarna som kan förväntas påverkas av översvämning i samband med ett skyfall, motsvarande ett 100-årsregn. Men detta förväntas inte medföra någon påverkan på liv och hälsa.

5.7.3.2 Drivmedelsstationer

När det gäller drivmedelsstationerna i Kisa och Rimforsa är det främst Tanka (OKQ8) i Kisa som kan förväntas få vissa problem med översvämningar till följd av ett skyfall. Utmed byggnadens baksida finns det ett par lågpunkter som förväntas översvämmas men det handlar om begränsade vattendjup, upp till 30 cm.

Sammantaget bedöms påverkan på drivmedelsstationerna i Kisa och Rimforsa med avseende på klimatriskerna som acceptabel.

5.7.3.3 Vägar

Storån korsar både riksväg 23/34 och väg 134 på ett flertal platser och andelen tung trafik är relativt hög, se Tabell 16. Då riksväg 23/34 utgör en transportled för farligt gods skulle en olycka till följd av skador på vägens bärlighet kunna medföra allvarliga konsekvenser. Genom att förebygga ansamlingar av vatten utmed vägen vid exempelvis skyfall reduceras sannolikheten för att skador på vägen uppstår.

5.7.3.4 Järnväg

Norra delarna av Kisa station förväntas påverkas av en översvämning i samband med ett skyfall. Enligt skyfallskarteringen förväntas vattendjupet uppgå till cirka 30 centimeter, se Figur 29. Största tillåtna hastighet (STH) för både godståg och resandetåg vid Kisa station uppgår till 40 km/h [10]. Till följd av både ett begränsat vattendjup respektive hastighet utmed stationsområdet bedöms risken för en urspårning som begränsad.

Konsekvenserna vid ett skyfall kan bli allvarliga vid ett skyfall för området kring Rimforsa station liksom området söder om Rimforsa. Utmed spårområdet förväntas relativt djupa ansamlingar av vatten, i vissa fall över en meter, förutsatt att dagvattensystemet inte har möjlighet att hantera vattenmängderna, se Figur 31. Detta kan påverka möjligheten att trafikera järnvägen och i värsta fall orsaka en urspårning. Största tillåtna hastighet (STH) för både godståg och resandetåg vid Rimforsa station uppgår till 40 km/h [10], vilket medför att konsekvenserna vid en urspårning förväntas bli relativt begränsade. För området söder om Rimforsa är STH för resandetåg 115 km/h, vilket medför att konsekvenserna vid en urspårning kan bli mycket allvarligare.

6 Vägledning och förslag på åtgärdsstrategier

Baserat på den utförda riskbedömningen presenteras i följande kapitel förslag på strategier i det fortsatta arbetet med att ta fram riskreducerande åtgärder. Förslagen är uppdelade per teknikområde.

6.1 Skyfall

Skyfallsförhållandena har i denna utredning analyserats övergripande i syfte att ringa in lämpliga strategier för hantering av skyfall inom de studerade tätorterna Kisa och Rimforsa.

Mot bakgrund av analysen av drabbade byggnader görs bedömningen att de utvecklingsområden i översiktsplanen som pekats ut med sammanhängande sårbara byggnader, tillses med villkorade förtätnings- och utvecklingsmöjligheter utifrån följande förslag på åtgärdsstrategier:

- Fria skyfallsvägar planeras med stöd av markplanering till lågpunktsområden där ytvatten tillfälligt kan tillåtas dämna, enligt den princip som framgår av Figur 32.



Figur 32. Princip för att omleda rinnvägar till önskat lågpunktsområde i en markavrinningsmodell. Infälld bild till höger visar hur en parkyta kan nyttjas för att tillfälligt utjämna skyfall [20]. Blå pilar avser rinnriktningen för ytvavrinningen [20].

- Framtida principer kring planering av kompensationsåtgärder rekommenderas tillämpas vid all förtätning i tätortsbebyggelsen. Kompensationsåtgärderna kan utgöras av multifunktionella nedsänkta ytor, såsom gröna parker, fotbollsplaner i lågpunktsområden mot vilka marken höjdsätts eller anpassas för att leda ytvavrinningen. Ytorna kan inhysa andra värden än utjämning av skyfall i samband med torra förhållanden, vilket exemplet i Figur 33 illustrerar.

- Utmed Industrivägen i Rimforsa förutsätts både tekniska och gestaltningsmässiga åtgärdsstrategier i form av förnyelseplanering av dagvattennätet som kan ske parallellt med en förändrad markplanering i området. Detta skulle kunna möjliggöra fria rinnvägar till kompensationsåtgärder i lågpunktsområden. Lovande platser för utjämning av markavrinning skulle kunna vara grönområden i angränsning till de fördröjningsmagasin under mark som DHI pekat ut i tidigare utredning syfte att avlasta befintliga pumpstationer (se Figur 7). Kompletterande modellutredningar behövs för att verifiera dessa områdens lämplighet.



Figur 33. Infälld bild överst: Söderkulla skyfallspark i Malmö vid torra väderförhållanden. Infälld bild nedan visar Söderkulla skyfallspark i Malmö under skyfallsförhållanden [21] [21]

6.2 Höga flöden

För att avgöra vilka risker som föreligger vid höga flöden ska vattenutbredningen vid höga flöden, som är öppet tillgänglig via MSB [22], jämföras med:

- Utvecklingsområden
- Byggnader
- Potentiellt förorenade områden
- Samhällsviktiga verksamheter

Enligt Boverket [14] ska:

- ny sammanhållen bebyggelse och bebyggelse med samhällsviktig verksamhet lokaliseras över BHF (årlig sannolikhet cirka 1/10 000)
- samhällsfunktioner och bebyggelse av mindre vikt lokaliseras över Q200 (årlig sannolikhet 1/200). Effekten av ett förändrat klimat under bebyggelsens förväntade livslängd behöver beaktas.

6.3 Dammhaveri Karlbergsdammen

Från resultaten av denna översiktliga analys rekommenderas det att kommunen tillsammans med dammägaren till Karlbergsdammen:

- Genomför en inspektion av Karlbergsdammen samt utför de åtgärder som krävs för att minimera risken för dammhaveri.
- Ser över befintliga tillstånd för vattenverksamhet.
- Tar fram en dammsäkerhetsklass³ enligt RIDAS (Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet) och Miljöbalken för dammen då risk för människoliv inte går att utesluta med denna översiktliga analys.
- Genomför närmare studier på hur mycket släntstabiliteten kan påverkas till följd av snabbt sjunkande vattennivå i sjön.

Det rekommenderas även att kommunen går igenom säkerheten och de möjliga konsekvenserna vid dammhaveri för samtliga dammar i kommunen.

³ Dammar där dammhaveri kan leda till konsekvenser med betydelse från samhällelig synpunkt eller riskerar människoliv ska ha en dammsäkerhetsklass. Dammägaren upprättar en konsekvensutredning som ligger till grund för beslut om dammsäkerhetsklass. Vid en dammsäkerhetsklassificering används det scenario som ger störst marginalkonsekvens för att ta fram dammens dammsäkerhetsklass. Marginalkonsekvenserna analyserar sju olika kategorier: risk för människoliv, kulturmiljö, elförsörjning, infrastruktur, övrig samhällsviktig verksamhet, miljö och ekonomi. I denna översiktliga utredning lokaliserades endast möjliga skadeobjekt inom infrastruktur och övrig samhällsviktig verksamhet.

6.4 Ras, skred och erosion

Framtaget underlag avseende ras, skred och erosion kan med fördel användas tillsammans med underlag i form av geotekniska undersökningar, befintliga förstärkningsåtgärder eller stabilitetsutredningar. Att ett område finns upptaget inom en riskklass behöver inte automatiskt medföra att det föreligger risk i dagsläget, men att risk kan uppstå vid tex felaktig höjdsättning eller i samband med översvämningar.

Underlaget ska ses som ett planeringsunderlag där risker finns med. Riskerna kan släckas genom kontroller eller åtgärder, alternativt behöva utredas ytterligare.

6.5 Skogsbrand

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, har tagit fram underlag i form av brandriskprognoser och brandriskkartor [23]. Genom att ta del av informationen och förmedla den till verksamhetsutövare och privatpersoner inom Kinda kommun är det delvis möjligt att förebygga uppkomsten av skogsbränder i Kisa respektive Rimforsa.

6.6 Potentiellt förorenade markområden

6.6.1 Markområden som är riskklassade

Inom Kisa och Rimforsa finns det 97 områden med potentiellt förorenade markområden. Saneringsåtgärder bör prioriteras inom områden med högre sårbarhet, exempelvis nära dricksvattentäkter, och de förorenade områden som är klassade som riskklass 1 eller 2. Extra uppmärksamhet bör läggas på områden där exploatering planeras då exploatering ger möjligheter till finansiering av inventering och sanering samt till förebyggande åtgärder för att motverka spridning av föroreningar.

6.6.2 Markområden som ej är riskklassade

Det förekommer ett mycket stort antal förorenade markområden som inte är riskklassade, totalt 137 områden. Exempelvis utgör kemtvättar, impregneringsanläggningar och plantskolor erfarenhetsmässigt allvarliga hot mot exempelvis grundvattnet. Från kemtvättar finns det risk för läckage av ämnen som klorerade kolväten.

Impregneringsanläggningar kan ha lämnat ämnen som kreosot och arsenik i marken och från avvecklade plantskolor kan olika sorters bekämpningsmedel läcka ut.

I första hand bör förorenade markområden som förekommer inom områden med högre sårbarhet inventeras och riskklassas. Därefter kan en prioritering göras och eventuella åtgärder genomföras.

6.7 Olyckor

6.7.1 Tillståndspliktiga verksamheter

Både Sofiedel Swedens respektive Södra Skogsägarnas verksamhetsområden förväntas påverkas av en översvämning vid ett skyfall, motsvarande ett 100-års regn. I syfte att ta fram lämpliga åtgärdsförslag bör platsspecifika skyfallskarteringar genomföras för respektive verksamhetsområde. I samband med utredningarna kan åtgärdsplaner tas fram för att hantera klimatriskerna.

6.7.2 Drivmedelsstationer

Enligt skyfallskarteringen förväntas inte de nuvarande lokaliseringarna av drivmedelsstationerna i Kisa eller Rimforsa påverkas av klimatriskerna som exempelvis skyfall och behovet av förebyggande åtgärder är därför begränsat. I samband med nyetableringar av drivmedelsstationer bör klimatriskerna beaktas i syfte att undvika etableringar på områden som exempelvis förväntas översvämmas vid kraftigare skyfall.

6.7.3 Vägar

Förebygg ansamlingar av vatten på och utmed vägar i samband med skyfall för att säkerställa att bärigheten inte påverkas negativt, vilket kan medföra olyckor. Med införande av BK4-vägar⁴ möjliggörs ännu tyngre timmertransporter, vilket ställer högre krav på vägar.

6.7.4 Järnväg

Enligt skyfallskarteringen förväntas området kring Rimforsa station översvämmas vid ett skyfall om dagvattnet inte pumpas bort i tid. Om spårområdet översvämmas finns det en risk för trafikavbrott på järnvägen. För att undvika att detta sker behöver det säkerställas att pumpsystemet i Rimforsa fungerar väl.

Det finns reservkraft för att säkerställa strömförsörjning vid ett eventuellt strömavbrott, men den är reserverad för exempelvis vattenverk och avloppsreningsverk. För att förebygga konsekvenserna vid ett eventuellt strömavbrott i området i samband med ett kraftigt skyfall bör tillgången till reservkraft även för pumparna i dagvattennätet övervägas.

Säkerställ att området söder om Rimforsa inte översvämmas i samband med ett skyfall för att järnvägen ska kunna trafikeras, exempelvis genom regelbunden kontroll av dagvattenledningar i området för att säkerställa att dessa inte är blockerade.

⁴ Vägar med bärighetsklass 4 tillåter fordonskombinationer med upp till 74 tons bruttovikt.

7 Slutsatser och rekommendationer

7.1 Skyfall

Bland de totalt 3 833 samt 2 904 analyserade byggnaderna inom Kisa och Rimforsa blir 295 respektive 223 byggnader drabbade vid ett 100-årsregn med klimatkoefficient 1,25. Detta motsvarar 7,7 procent av respektive totalt byggnadsbestånd.

Bland de samhällsviktiga verksamheterna bedöms inga bli drabbade i Rimforsa, medan sju objekt blir drabbade i Kisa. Bland de drabbade samhällsviktiga verksamheterna i Kisa blir Kommunhuset, Himlabäckens förskola samt Bäckskolan särskilt drabbade, och bör prioriteras i fortsatt arbete med riskreducerande åtgärder.

I Rimforsa blir ett flertal utvecklingsområden drabbade. Bland de värst drabbade ingår utvecklingsområdena RVU5, RVU6 och RVU25, som till stor del överlappar med det kända instängda området längs Industrivägen som varit drabbat av översvämningar tidigare. Bland dessa rekommenderas RVU6 ej förtätas på grund av föreliggande översvämningrisk.

I Kisa blir tre utvecklingsområden särskilt drabbade: KBB1, KVU5 och KVB9. I KBB1 planeras viss förtätning med fler bostäder, medan KVU5 utgör Kisa centrum där centrumutveckling står i fokus. KVB9 innefattar industrin Södra Timber där viss utveckling av fastigheten kan förväntas ske.

Vid förtätning av nämnda drabbade utvecklingsområden i Rimforsa och Kisa rekommenderas åtgärder för att kompensera för ökad hårdgjordhetsgrad i form av fria rinnvägar till grönytor som utöver fördröjningsytor även kan användas till rekreation. I Rimforsa kan lämpliga platser för dessa grönytor kunna vara i anslutning till de fördröjningsmagasin som pekats ut i tidigare utredningar med syfte att avlasta befintliga pumpstationer i det instängda området kring Industrivägen. Detta är något som kan utredas vidare i det fortsatta arbetet.

Rimforsa rekommenderas med hänsyn till dessa förutsättningar studeras vidare i en fördjupad översiktsplan, i syfte att identifiera möjliga strategier för en klimatanpassad fysisk planering utifrån ett avrinningsområdesperspektiv. I det här sammanhanget rekommenderas även risker och konsekvenser vid ett eventuellt haveri av dagvattenpumparna utmed Industrivägen studeras.

Kinda kommun rekommenderas att fortsatt studera översvämningsrisker- och åtgärdsstrategier utifrån ett klimatanpassat 100-årsregn i översiktsplaneringen, i linje med Boverkets rekommendationer. Åtgärdsstrategier som syftar till att minimera risker vid nederbörd motsvarande ett klimatanpassat 100-årsregn, kan även avhjälpa vid mer extrema skyfallsscenario.

7.2 Höga flöden

I denna utredning jämfördes högflödeskarteringen översiktligt med endast utvecklingsområden för bostäder. Ett flertal platser lokaliserades där vattenutbredningen behöver tas i beaktning vid utveckling av bostäder.

I huvudsak rekommenderas att Boverkets riktlinjer följs vid val av planeringsnivåer. Bebyggelse inom områden som enligt MSBs kartering riskerar att översvämmas vid höga flöden kan dock till viss del vara möjlig genom medveten höjdsättning som säkerställer acceptabel säkerhet för ny bebyggelse. Det är dock viktigt att beakta att höjning av marken kan föra med sig andra risker såväl som ökad översvämningsrisk på andra platser.

Höga flöden och skyfall hanteras som separata händelser då sannolikheten för att de ska inträffa samtidigt är låg. Utöver det är de platser som potentiellt berörs av båda riskerna typiskt lågt belägna områden nära vattendrag. I ett teoretiskt scenario då skyfall skulle inträffa samtidigt som det är höga flöden/nivåer i vattendrag, kommer sannolikt påverkan bli marginell för de som redan är drabbade av höga flöden/nivåer. En särskilt stor utmaning kan dock bli att hantera de båda händelserna samtidigt beredskapsmässigt. Om alla resurser är upptagna med att hantera en av riskerna, finns inte möjlighet att samtidigt hantera den andra risken. Detta kan leda till att skadorna totalt sett blir mer omfattande än de hade blivit vid respektive händelse enskilt.

Det är viktigt att beakta att vid anläggande av permanenta fysiska åtgärder såsom skyddsvallar (som är ett exempel på en åtgärd för att skydda mot höga vattennivåer i vattendrag) kan innebära en ökad skyfallsrisk, eftersom de kan stänga in vatten som kommer från högre nivåer (från land) på väg mot vattendragen. Därför är det svårt att med permanenta åtgärder hantera redan bebyggda platser som riskerar översvämnning vid höga flöden. Lyckligtvis är förloppen vid höga flöden relativt långsamma och det finns därför sannolikt förvarning om stora flöden med möjlighet att ställa ut tillfälliga barriärer etc. samt begära hjälp från MSB.

Sådana möjligheter finns sällan vid skyfall, eftersom de har så snabba förlopp att tillfälliga åtgärder sällan kan göras i tid, så för hantering av skyfall behövs en robust samhällsstruktur som fungerar bra passivt.

7.3 Dammhaveri Karlbergsdammen

Den översiktliga konsekvensutredningen av dammhaveri i Karlbergsdammen vid "solig dag" och högflödesscenario visar att det föreligger risk för överströmning av flertalet byggnader. För dammhaveri i Karlbergsdammen vid högflödesscenario föreligger även risk för överströmning av potentiellt förorenade områden och vattenverket. Hydraulisk modellering rekommenderas för att säkerställa vilka objekt som skulle överströmmas vid ett dammhaveri. Ett dammhaveri skulle även snabbt sänka nivåerna i sjön vilket skulle kunna påverka släntstabiliteten för järnvägen till väster om sjö. Påverkan på vattentäkten bedöms som ingen till marginell.

Risken för dammhaveri utifrån ett förändrat klimat förväntas öka eftersom flödena i området förväntas öka [2]. Däremot behöver inte marginalkonsekvenserna öka. För att avgöra om marginalkonsekvenserna ökar behövs hydraulisk modellering med dagens klimat och framtida klimat.

Från denna översiktliga analys rekommenderas det att kommunen tillsammans med dammägaren till Karlbergsdammen:

- Genomför en inspektion av Karlbergsdammen samt utför de åtgärder som krävs för att minimera risken för dammhaveri.
- Se över befintliga tillstånd för vattenverksamhet.
- Tar fram en dammsäkerhetsklass enligt RIDAS (Energiföretagens riktlinjer för dammsäkerhet) och Miljöbalken för dammen då risk för människoliv inte går att utesluta med denna översiktliga analys.
- Genomför närmare studier på hur mycket släntstabiliteten kan påverkas till följd av snabbt sjunkande vattennivå i sjön.

Det rekommenderas även att kommunen går igenom säkerheten och de möjliga konsekvenserna vid dammhaveri för samtliga dammar i kommunen.

7.4 Ras, skred och erosion

Den översiktliga analysen av ras, skred och erosion utifrån förekomsten av finkorniga jordarter resulterar i en riskklassificering av områden i tätorterna Kisa och Rimforsa.

Centrumområdet i Rimforsa tilldelades den högsta riskklassen och bedöms särskilt sårbart då det även föreligger stor risk för översvämning där, med en förvärrad situation om pumpsystemet skulle haverera. Resultatfilerna är avsedda att användas som underlag för att prioritera områden för vidare utredning.

Analys har endast utförts utifrån översvämningsscenario från skyfallskarteringen. Kontroll har dock utförts så att översvämningar i samband med höga flöden ryms inom de riskklasser som presenteras i utredningen.

7.5 Olyckor

Säkerställ att det finns redundans i pumpsystemen i Rimforsa för att undvika en översvämning kring Rimforsa station och järnvägen vid ett skyfall. Utan ett fungerande pumpsystem kommer området och möjligtvis även trafikeringen på järnvägen att påverkas, vilket skulle kunna föranleda en urspårning.

Om det inte finns reservkraft, exempelvis i form av batterier, tillgängligt är detta något som bör övervägas.

8 Referenser

- [1] SCB, "Befolkning totalt, rikstäckande rutnäta GIS (<https://www.scb.se/vara-tjanster/oppna-data/oppna-geodata/statistik-pa-rutor/>)," 2018.
- [2] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Översvämningskartering utmed Storån och Stångån," 2020.
- [3] SGU, "Grundvattenmagasinet Kisa-Bjärkeryd K226," 2009.
- [4] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Verktyg och tjänster," 18 oktober 2023. [Online]. Available: <https://msb-bbk.metria.se/>.
- [5] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Bränsleklassificering – Klassbeskrivningar. MSB2099," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2022.
- [6] Länsstyrelserna, "Länsstyrelserna," 18 oktober 2023. [Online]. Available: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>.
- [7] Länsstyrelserna, "LST NikITa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern) - punkter," 18 oktober 2023. [Online]. Available: https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ShapeExport/lstext.Nikita_Anlaggningspunkter_extern.zip.
- [8] Google, "Google Maps," [Online]. Available: <https://www.google.com/maps/search/bensinstation/@57.978442,15.5776682,13z/data=!3m1!4b1!5m1!1e4?entry=tту>. [Använd 18 oktober 2023].
- [9] Trafikverket, "Nationell vägdatabas," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 18 oktober 2023].
- [10] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning - trafikuppgifter_jarnvag_t22_och_bullerprognos_2040," Trafikverket, 2022.

- [11] Trafikverket, "NJDB - Nationell järnvägdatabas," [Online]. Available: <https://njdbwebb.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 18 oktober 2023].
- [12] Avledning av dag- drän- och spillvatten, Svenskt Vatten AB, 2016.
- [13] Vägledning för skyfallskartering: tips för genomförande och exempel på användning, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2017.
- [14] Boverket, "PBL Kunskapsbanken," 21 12 2022. [Online]. Available: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamnning/riskbedomning/utgangspunkter/.
- [15] D. C. Froehlich, "Peak outflow from breached embankment dam," 1995.
- [16] D. L. Fread, "NWS FLDWAV MODEL: Theoretical description," 1998.
- [17] Swedish Standards Institute, "Riskhantering - Vägledning (SS-ISO 31000:2018)," Swedish Standards Institute, Stockholm, 2018.
- [18] DHI, "PM Dagvattenhantering vid Hackel fritidsområde," DHI Sverige AB, 2016.
- [19] Trafikanalys, "Bantrafikskador 2021, Statistik 2022:20," Trafikanalys, 2022.
- [20] Malmö stad, "Skyfallsplan för Malmö," Malmö Stad, Malmö, 2017.
- [21] Malmö stad, "My newsdesk," 22 05 2019. [Online]. Available: <https://www.mynewsdesk.com/se/malmo/pressreleases/invigning-av-skyfallsanpassade-parker-i-soederkulla-2876945>.
- [22] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Översvämningsportalen, Storån och Stångån," 2020. [Online]. Available: <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/index.html>. [Använd 5 December 2023].
- [23] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Brandriskprognoser och brandriskkartor," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap,

[Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/brandriskprognoser/>. [Använd 18 oktober 2023].

9 Bilagor

9.1 Potentiellt förorenade markområden

I Tabell 17 redovisas en sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen identifiering.

Tabell 17 Sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen identifiering.

Primärbransch	Antal områden
Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	17
Avloppsreningsverk	7
Betong- och cementindustri	1
Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier	15
Brandövningsplats	2
Flygplats	1
Garveri - övriga	1
Hamnar - fritidsbåtshamn, båtuppställningsplats	4
Industrideponier	10
Motorbanor	1
Oljegrus- och asfaltsverk - mobila	1
Plantskola - övriga	3
Skjutbana - hagel	4
Skjutbana - kulor	4
Sågverk med doppning	4
Sågverk utan doppning/impregnering	23
Tillverkning av plast - polyester	1
Tillverkning av tegel och keramik	1
Tillverkning av tvätt och rengöringsmedel	1
Träimpregnering	1
Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	6
Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel	9
Ytbehandling med lack, färg eller lim	1
Övrigt BKL 2	1
Övrigt BKL 3	2
Övrigt BKL 4	5
Totalt	126

I Tabell 18 redovisas en sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen inventering.

Tabell 18 Sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen inventering.

Primärbransch	Antal områden
Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	2
Avloppsreningsverk	2
Betning av säd	11
Drivmedelshantering	11
Förbränningsanläggning	1
Garveri - övriga	6
Grafisk industri	1
Industrideponier	3
Kemtvätt - med lösningsmedel	1
Plantskola	2
Skjutbana - hagel	1
Skrothantering och skrothandel	4
Sågverk med doppning	5
Sågverk utan doppning/impregnering	9
Textilindustri	3
Tillverkning av tegel och keramik	1
Tillverkning av trätjära	1
Träimpregnering	1
Tungmetallgjuterier	1
Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	2
Verkstadsindustri - utan halogenerade lösningsmedel	3
Övrigt BKL 2	3
Övrigt BKL 4	3
Totalt	77

I Tabell 19 redovisas en sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen förstudie.

Tabell 19 Sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen förstudie.

Primärbransch	Antal områden
Avfallsdeponier - icke farligt, farligt avfall	1
Betning av säd	1
Drivmedelshantering	13
Hamnar - fritidsbåtshamn, båtuppställningsplats	1
Sediment BKL 1	1
Sågverk med doppning	1
Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	1
Totalt	19

I Tabell 20 redovisas en sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen huvudstudie.

Tabell 20 Sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen huvudstudie.

Primärbransch	Antal områden
Sågverk med doppning	1
Träimpregnering	1
Totalt	2

I Tabell 21 redovisas en sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen delåtgärd.

Tabell 21 Sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen delåtgärd.

Primärbransch	Antal områden
Avloppsreningsverk	1
Massa och pappersindustri	1
Sågverk med doppning	1
Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	1
Totalt	4

I Tabell 22 redovisas en sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen åtgärd.

Tabell 22 Sammanställning av potentiellt förorenade områden med statusen åtgärd.

Primärbransch	Antal områden
Drivmedelshantering	2
Plantskola	2
Träimpregnering	1
Vägtrafik	1
Totalt	6

9.2 Brandbränsleklassificering – Beskrivningar av klasskoder

9.2.1 Klassbeskrivningar avseende klasskoder för trädklädd mark

Tabell 23 Utdrag från Bränsleklassificering – Klassbeskrivningar avseende klasskoderna för trädklädd mark [5].

Klasskod	Klassnamn	Beskrivning	Brandegenskaper
BR 1	Barrskog, lav och risdominerad	Gles tall- eller barrblandskog på näringsfattig mark.	Snabb uttorkning vid varma väderförhållanden och hög brandspridningspotential.
BR 2	Barrskog, mossa och risdominerad	Tät gran eller barrblandskog på morän eller lerig mark.	Långsam uttorkning på grund av skogens täthet, men hög spridningsrisk när bottenskiktet är uttorkat.
BR 3	Barrskog, örtdominerad	Gran eller blandbarrskog på näringsrik mark med högre potentiell markfuktighet och lägre krontäckning	Mycket långsam uttorkning och låg spridningspotential under somarmånaderna. På våren kan riklig örtvegetation öka spridningsrisken.
LV 1	Löv eller blandskog	Under somarmånaderna kan klasserna LV 2 och LV 3 slås samman till LV 1.	Klassen har låg brandspridningspotential under årets varma månader.
LV 2	Löv eller blandskog, utan örtvegetation	Rena lövbestånd eller blandning mellan löv- och barrträd, minst 30 procent lövträd.	Långsam uttorkning av bottenskiktet och låg spridningspotential. I bestånd med hög andel lövträd är sannolikheten för kronbränder låg.
LV 3	Löv eller blandskog, med örtvegetation	Rena lövbestånd eller blandning mellan löv- och barrträd, minst 30 procent lövträd.	Långsam uttorkning av bottenskiktet och låg spridningspotential, i synnerhet under sommarmånaderna.

Klasskod	Klassnamn	Beskrivning	Brandegenskaper
TV 1	Trädklädd torvmark, talldominerad	Torvtytor där tallen etablerar sig ligger över grundvattennivån och torkar därmed ut snabbare under gynnsamma väderförhållanden, därför skiljs dessa från övriga skogstyper som växer i torvdominerade miljöer i klassificeringen.	Relativt TV 2 torkar denna klass ut snabbare. Längs kanterna är bränslet mer benäget att torka ut, men vid ihållande torr väderlek blir också risvegetationen ett effektivt bränsle. Om marken har dikats ökar risken för svårsläckta glödbränder där torv har blottats.
TV 2	Trädklädd torvmark, utan tall	Relativt TV 1 ligger grundvattennivån i TV 2 högre och torkar därmed ut långsammare.	Relativt TV 1 torkar denna klass ut långsammare och har lägre brandspridningspotential som följd. Om marken har dikats ökar risken för svårsläckta glödbränder där torv har blottats.

9.2.2 Klassbeskrivningar avseende klasskoder för ej trädklädd mark

Tabell 24 Utdrag från Bränsleklassificering – Klassbeskrivningar avseende klasskoderna för ej trädklädd mark [5].

Klasskod	Klassnamn	Beskrivning	Brandegenskaper
HE 1	Hygge utan levande vegetation	Klassen består av hyggesytor som har avverkats i närtid och i många fall markberetts. Enstaka träd kan stå kvar på ytan	På ytor där hyggesavfall lämnats kvar kan brandintensiteten vara hög, men på markberedda hyggen är glödbränder den största risken
HE 2	Hygge, örtdominerat	Klassen består av avverkade ytor med viss tillväxt av levande vegetation som inte är högre än 0,5 meter generellt	Örtvegetationen gynnar brandspridning under våren, men begränsar spridningsrisken under sommaren.

Klasskod	Klassnamn	Beskrivning	Brandegenskaper
HE 3	Hygge eller övrig öppen mark med buskar eller låga träd ⁵	Klassen består av avverkade ytor eller öppen mark med förekomst av ett buskskikt eller låga träd (mellan 0.5-5m generellt).	Klassen har en hög potentiell spridningsrisk, men vid stort inslag av löv minskar denna. Vinddämpningen är lägre än i högvuxna skogsbestånd.
JB 1	Åkermark, brukad	Åkermark som hävdats under slutet av analysperioden (föregående år) genom till exempel skördning och plöjning.	Spridningspotentialen är låg.
GS 1	Öppen vegeterad mark, hävdad	Öppen mark med vegetation som hävdats under slutet av analysperioden (föregående år), till exempel genom bete eller slåtter.	Spridningspotentialen är låg över hela brandsäsongen på grund av avsaknad av betydande mängder bränsle
GS 2	Öppen vegeterad mark, ej hävdad	Öppen mark med vegetation som inte har hävdats under slutet av analysperioden (föregående år). Klassen innehåller också åkermark som inte skördats eller plöjts.	Hög spridningspotential under våren, men betydligt lägre under sommarmånaderna.
VM 1	Öppen myrmark, mossdominerad	Torvbildande våtmarksyta utan buskar eller träd. Består till stor del av vitmossa och ett glest och lågt fältskikt	Långsam uttorkning och låg brandintensitet. Vid extrem torka kan svårsläckta glödbränder i torven etableras.
VM 2	Öppen myrmark, ört eller buskdominerad	Delar av torvbildande våtmarker med hög vattenrörelse där högvuxna starrarter etableras.	Hög spridningshastighet under vår och tidig sommar. Snabb uttorkning och hög relativ intensitet vid pågående brand.
VM 3	Övrig våtmark	Ej torvbildande våtmarker, som strandängar, vassruggar	Hög variabilitet beroende på tillgänglig vegetation och aktuell vattenbalans. Generellt högre brandrisk under våren.

⁵ I NMD och i brandbränslekartan måste ett träd nått höjden fem meter för att kunna klassificeras som ett träd. Därför hamnar träd lägre än fem meter i klassen Ej trädklädd mark > HE 3 i bränslekartan.

9.2.3 Klassbeskrivningar avseende klasskoder för icke brännbar mark

Tabell 25 Utdrag från Bränsleklassificering – Klassbeskrivningar avseende klasskoderna för icke brännbar mark [5]. Samtliga klasser inom denna kategori betraktas som obrännbara.

Klasskod	Klassnamn	Beskrivning
IV 1	Öppen vattenyta	Vatten enligt Lantmäteriets fastighetskarta
IB 1	Hårdgjord mark, byggnad	Byggnad enligt Lantmäteriets fastighetskarta. Observera att upplösningen på 10 meter i rasterformat medför att mindre byggnader inte finns representerade i bränslekartan.
IB 2	Hårdgjord mark, väg	Väg enligt SCB, observera att vägar smalare än 10 meter, samt vägar med överhäng av träd också är representerade i kartan. Nyare skogsvägar kan saknas i kartan
IB 3	Hårdgjord mark, ej byggnad eller väg	Asfalterad eller annan artificiellt hårdgjord mark, som grustag och dagbrott.
IO 1	Övrig öppen mark utan vegetation	Klassen innehåller vegetationsfria naturliga ytor som till exempel stränder, berghällar och alvarmark.

9.3 Dokument och kartor

Bilaga 1 – Kartvyer över riskkonstruktioner i samband med skyfall

9.4 GIS-material

Till denna utredning hör GIS-material med följande information:

- Skyfallsbetyg och potentiellt drabbade byggnader vid 100-årsregn i Kisa och Rimforsa
- Riskklasser för ras och erosion i Kisa och Rimforsa
- Underlag för bedömning av olycksrisker:
 - Befolkning
 - Brandbränslekartering
 - Drivmedelsstationer
 - Järnväg
 - Potentiellt förorenade områden
 - Väg
 - Verksamheter