

Översvämningsanalys

Detaljplan för Riksby 1:13 m.fl. vid Linta gårdsväg

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Översvämningsanalys Detaljplan för Riksby 1:13 m.fl. vid Linta gårdsväg
Uppdragsnummer	30009153
Kund	Stockholm Exploateringskontoret
Datum	2022-12-12
Upprättad av	Anisa Zigaf

Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2022-11-07		Joe Stobart	Fredrik Ohls
2	2022-12-15	Nya modellförutsättningar	Joe Stobart	Simon Lelie
3	2023-01-13	Revidering efter extern granskning	Joe Stobart	Simon Lelie

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Omfattning och syfte	4
1.2	Underlag	4
1.3	Riktvärden vid översvämning	4
2	Förutsättningar	5
2.1	Orientering.....	5
2.2	Planändring	6
3	Metod.....	8
3.1	Höjdmodell	8
3.2	Markytans råhet.....	9
3.3	Nederbörd	11
4	Resultat	13
4.1	Befintligt scenario	13
4.2	Framtidsscenario.....	14
4.3	Jämförelse mellan befintligt- och framtidsscenario	17
4.4	Jämförelse mellan Scenario 1 och Scenario 2.....	19
5	Slutsatser.....	21
6	Referenser	21
	Bilaga 1	22

1 Inledning

Stockholms stad planerar att förtäta centrala Bromma. Detaljplanen för Riksby 1:13 m.fl. vid Linta gårdsväg, dnr 2017-16020 har varit på samråd under årsskiftet 2021-2022. Den ska pröva omfattning, placering och utformning av cirka 1250 bostäder, cirka 150 000 m² BTA (bruttoarea) verksamhetsyta, en ny grundskola, förskolor, ca 30000 m² idrottshallar och ytterligare ytor för idrott utomhus. Dessutom omfattar planen nya gator, torg, parker och tekniska anläggningar. Planen bevarar även delar av det kulturhistoriskt värdefulla Lintaverken. I denna rapport hanteras detaljplanens översvämningsanalys vilket är baserat på en skyfallskartering av ett 100 års-regn som beskriver förutsättningarna för översvämning inom detaljplanen och jämför befintligt scenario med planerat scenario.

1.1 Omfattning och syfte

Syftet med skyfallskarteringen är att identifiera och beskriva översvämningsrisken samt föreslå åtgärder för att hantera riskerna för det framtida scenariot. Dessutom undersöks att krav från Länsstyrelsen enligt Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (Länsstyrelsen, 2018) uppfylls. Kravet säger att en exploatering inte ska påverka risken för översvämning negativt, inom, uppströms och nedströms planområdet.

Utredningen omfattar en hydraulisk modellering av ytvattenavrinning i MIKE21FM.

1.2 Underlag

Följande underlag har använts för genomförande av utredningen:

- Situationsplan – Arbetsmaterial, 220613
- Höjdmodell från Lantmäteriet, erhållen från Scalgo 2022-09-09
- Terrängkartan från Lantmäteriet, 2022-06-29
- Höjdmodell för framtidsscenario, Tyréns, 2022-10-14

1.3 Riktvärden vid översvämning

Det finns idag inga nationella riktvärden vid översvämning. För att få en uppfattning om olägenheter/skador som intensiva och kraftiga nederbördsmängder kan medföra brukar följande vattendjupsintervall användas som grova riktvärden (DHI, 2014):

- i) 0,1 – 0,3 m, besvärade framkomlighet
- ii) 0,3 – 0,5 m, ej möjligt att ta sig fram med motorfordon, risk för skada
- iii) > 0,5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

I analysen antas fordon som bedrivs av räddningstjänsten få besvärade framkomlighet först vid 0,2 m vattendjup.

Det är viktigt att ha i åtanke att problem varierar med lokala förhållanden och att översvämningsrisker inte nödvändigtvis utgör ett problem. Först när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport eller riskerar hälsa och liv uppstår egentliga problem.

I MSBs vägledning för skyfallshantering presenteras en metod utvecklad av DEFRA för att analysera människors risk för fara i samband med skyfall utifrån vattendjup och flödeshastigheter. Metoden resulterat i fyra riskklasser vilka presenteras i Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Människors risk för fara i samband med skyfall enligt DEFRA, MSB 2017.
Bedömningsvärde = $(V+C)*D$ där V =max hastighet, D =max vattendjup, C =koefficient (0,5)

Klassgräns	Bedömd fara
< 0,75	Ingen fara
0,75 – 1,25	Fara för vissa
1,25 – 2,50	Fara för de flesta
> 2,5	Fara för alla

2 Förutsättningar

2.1 Orientering

Planområdet för detaljplanen täcker en yta på ca 0,30 km² och ligger söder om Bromma Flygplats och norr om Kvarnbacksvägen och Lillsjön. Områden runt om exploateringen består, förutom flygplatsen, främst av grönområden och koloniområde. För att analysera hur närliggande områden påverkas av exploateringen har planområdet utökats till en storlek på ca. 7,20 km², så kallad utredningsområdet. Planområdet och utredningsområdet visas i Figur 1 i rött och gult respektive. Planområdet kommer även inkludera Lillsjöparken, se Figur 3, men gränsen har inte uppdaterats i resterande bilder i denna rapport.

Allt vatten som rinner på ytan inom området rinner ut i Ulvsundasjön antingen norrifrån eller söderifrån från planområdet. Figur 2 visar hur de två rinnvägarna delar området i två avrinningsområden.



Figur 1 Översiktsbild över utredningsområdet i gult och planområdet i rött.



Figur 2 Nedströmsområdet för planområdet som rinner till Ullsundsjön antingen norrifrån eller söderifrån.

2.2 Planändring

Planförslaget innebär byggnation av flertalet kvarter varav ett kvarter blir en sportplan i nordvästra delen av området, kvarter 12, se Figur 3. Förslaget innebär en förändring av markytan för att förbättra rening av dagvatten bland annat genom ytliga dräneringar och

växtbäddar längs med kvarteren. I området finns det ett magasin tillhörande SVOA som är placerad under sportplanen, som rymmer ca 8000 m³ och vars syfte är att fördröja flöden som SVOA ansvarar för. Vatten från magasinet pumpas till ledningsnät i södra delen av området. Sportplanen planeras kunna fungera som en översvämningssyta som en åtgärd för att minska översvämningssrisker vid ett 100-års regn.



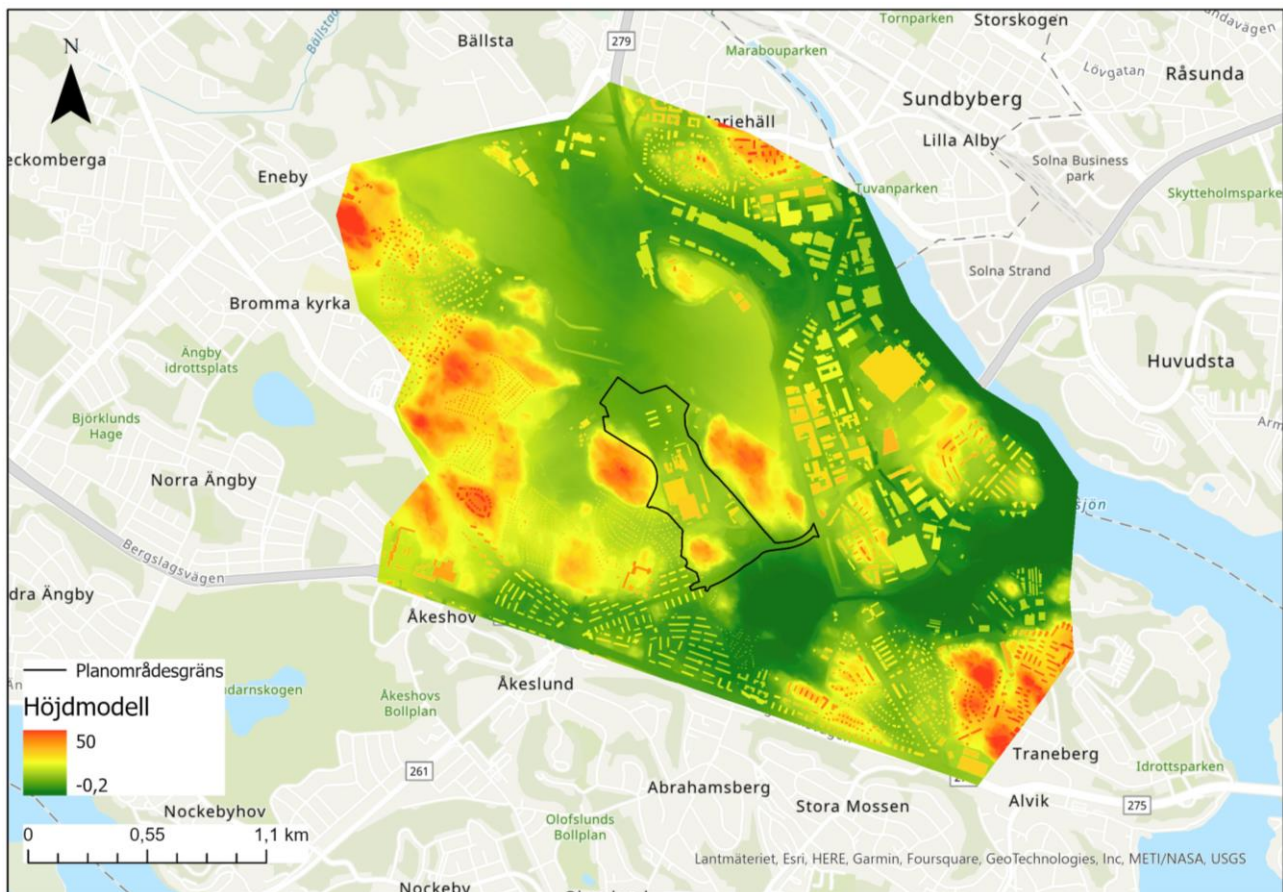
Figur 3 Situationsplan med plangräns (Stockholms stad december 2022)

3 Metod

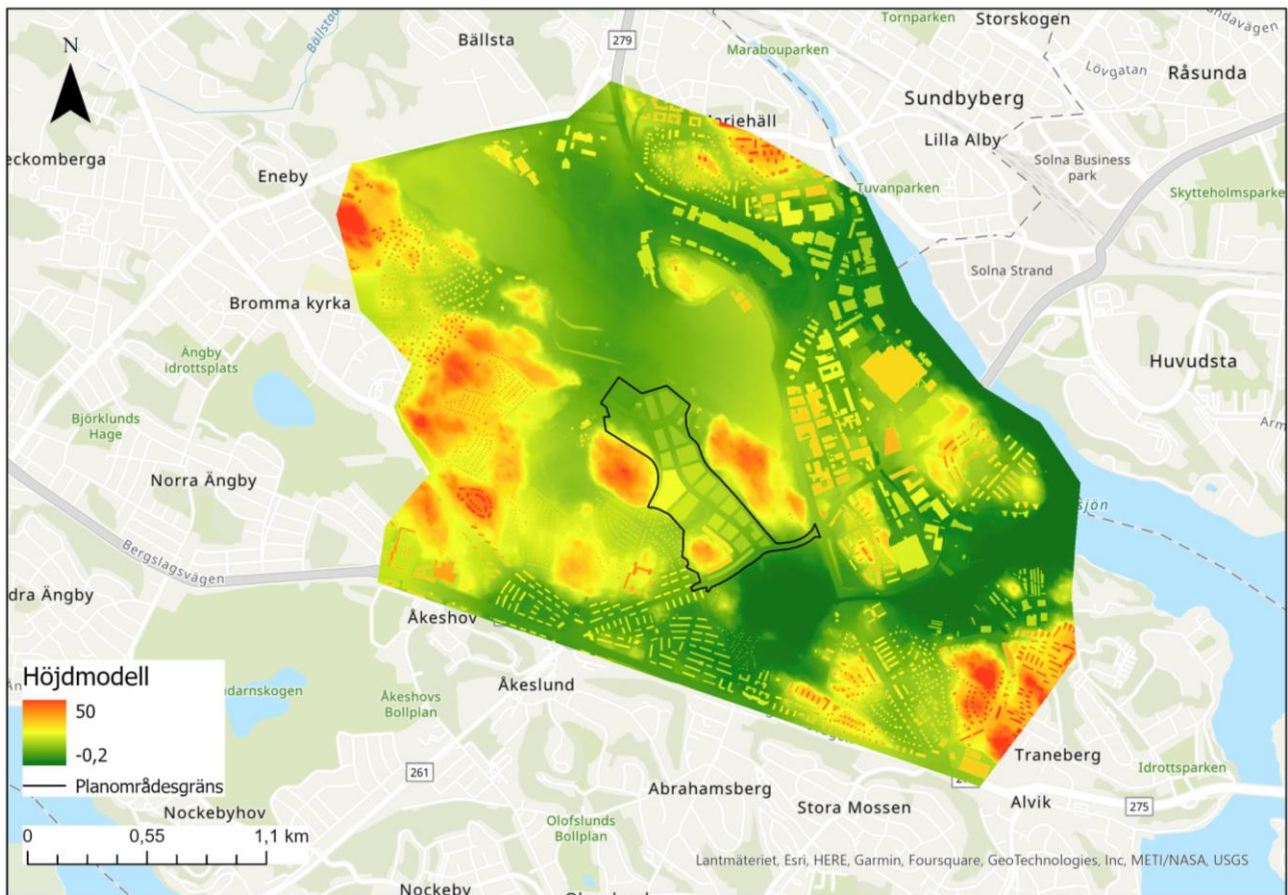
I skyfallskareringen analyseras och jämförs befintlig situation och det planerade framtidsscenariot enligt Situationsplan – Arbetsmaterial 220613 med en ytvavrinningsmodell i MIKE21. MIKE21 är ett modellprogram framtaget av DHI som utför hydrauliska beräkningar. Input till modellen är områdets geografiska utbredning och topografi, markytans råhet och nederbördens karaktär. Modellen beräknar vattendjup, flödes hastighet och flödesriktning.

3.1 Höjdmodell

Höjdmodellen för det befintliga scenariot hämtas från Scalgo och presenteras i Figur 4. Upplösningen på höjddatan är 2 x 2 m. Höjdmodell för framtidsscenario är tillhandahållit från Tyréns och visas i Figur 5. För framtidsscenariot har höjdmodellen modifierats genom att höja marknivåerna inom kvartersmark med ca 2 m då projekterade höjder saknas i dagsläget. Denna förenkling innebär att inget vatten kan rinna på, infiltrera eller ansamlas på kvartersområdena vilket skapar en mer konservativ modell.



Figur 4 Höjdmodell för befintligt scenario.



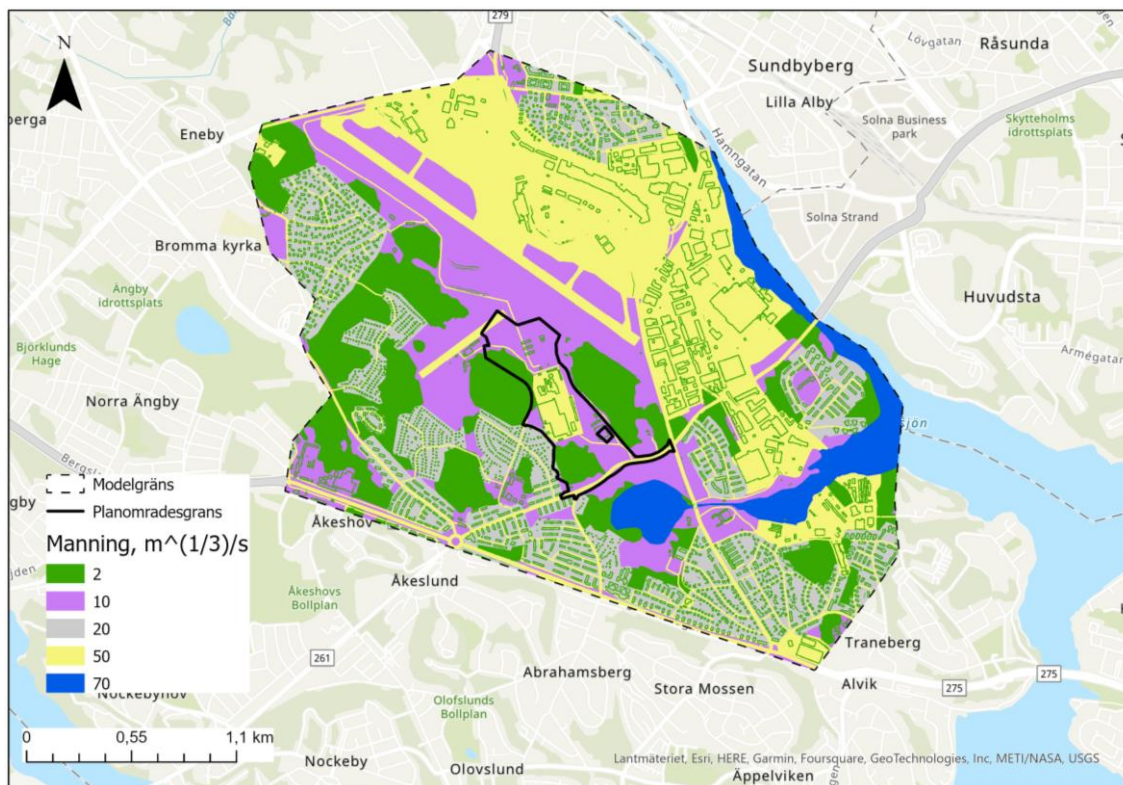
Figur 5 Höjdmodell för framtidsscenario.

3.2 Markytans råhet

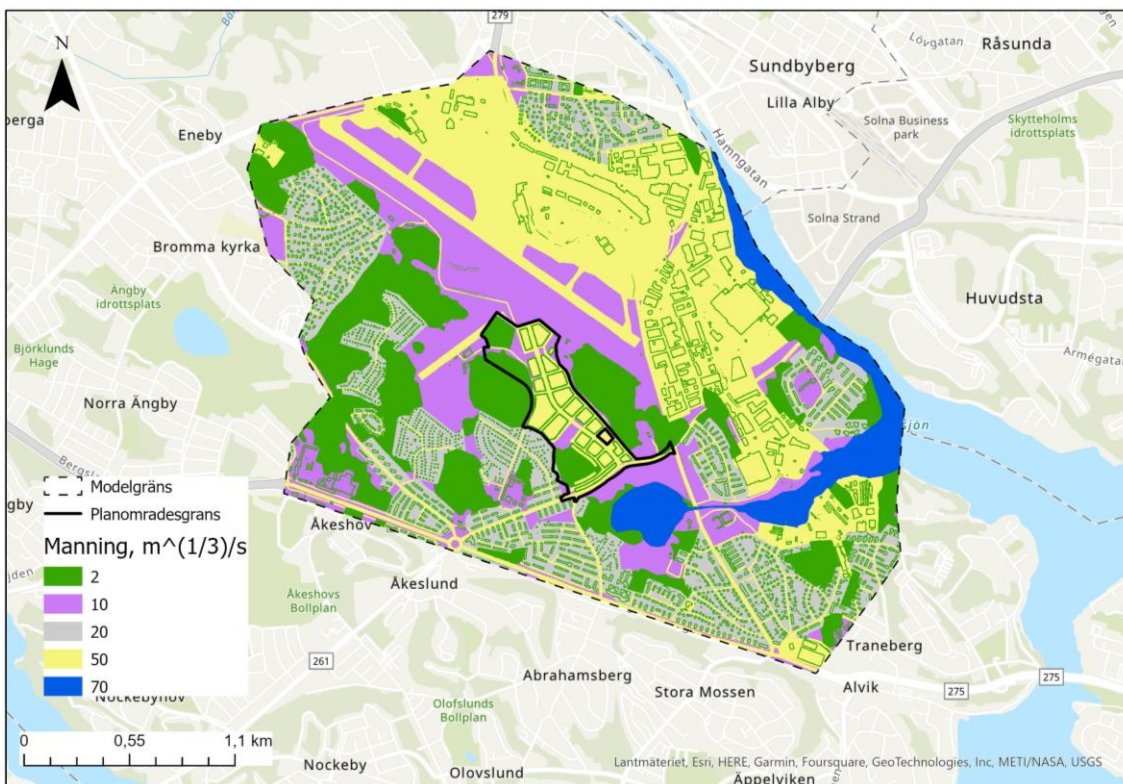
Hur snabbt avrinning sker på marken beror bland annat på dess råhet och grovkornighet, vilket beskrivs genom Mannings tal. Ett högt värde på Mannings tal indikerar en snabb ytaavrinning, vilket främst sker på hårdgjorda ytor och ett lägre värde indikerar en långsam avrinning, främst på gröna ytor. Fördelning av Mannings tal presenteras i Tabell 3-1 och i Figur 5 och Figur 6 för befintligt- och framtidsscenario respektive.

Tabell 3-1 Fördelning av Mannings tal.

Markanvändning	Mannings tal
Grönområden	2
Öppen mark	10
Bebyggelse	20
Hårdgjord yta	50
Vatten och hög lutning	70



Figur 6 Fördelning av Mannings tal för befintligt scenario.



Figur 7 Fördelning av Mannings tal för framtidsscenario.

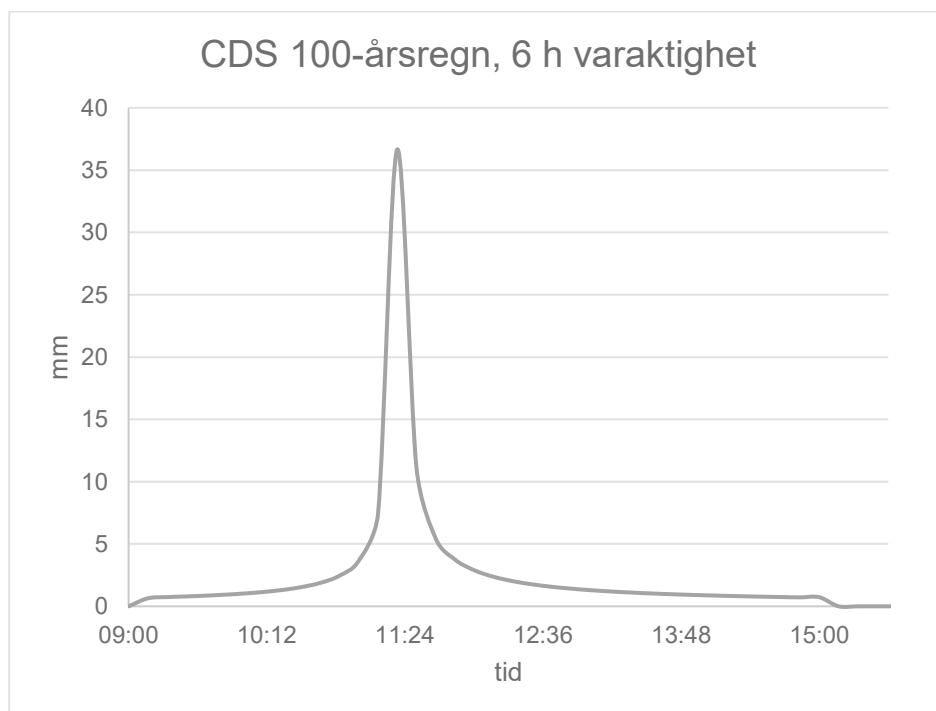
3.3 Nederbörd

Skyfallsscenarioet som undersöks är ett 100 års CDS-regn med sex timmars varaktighet och en klimatkfaktor på 1,25. Den totala volymen nederbörd är 106 mm. För att ta hänsyn till ledningssystemet görs ett avdrag på ett 10-årsregn på ytor med bebyggelse. På övriga ytor tillämpas avrinningskoefficienter för att ta hänsyn till markens olika infiltrationsförmåga. Använda avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 3-2.

Tabell 3-2 Avrinningskoefficienter för olika markanvändningar.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Grönområden	0,2
Öppen mark	0,6
Hårdgjord yta	0,9
Vatten	1

Ett CDS-regn består av ett flertal block med varierande intensitet och varaktighet för en viss återkomsttid. CDS-regnet pågår i sex timmar och modellen körs i åtta timmar för att tillåta regnvattnet att rinna undan. Regnet består av en intensiv nederbördstopp precis innan mitten av regnet med lägre intensitet i början och i slutet av nederbördstillfället. Den intensiva nederbördstoppen pågår i 10 minuter. Regnens intensitet visualiseras i Figur 8.



Figur 8 Fördelningen av ett sex-timmars CDS-regn.

För den framtida planen har två olika scenarier modellerats med avseende på ledningsnätets kapacitet. I det ena scenariot görs ett avdrag för ett 10-årsregn på alla kvartersytor inom

detaljplanen. I det andra scenariot görs inget avdrag på kvartersytorna i norra delen av planområdet, istället sänks sportplanen för att kunna rymma vatten som ryms i SVOAs magasin på 8 000 m³ (i modellen har endast en kapacitet på 7 000 m³ inkluderats för SVOAs magasin enligt avstämningsmöte 2022-06-13). Magasinet är inte avsett för skyfallshantering dock undersöks detta scenario utifrån en utgångspunkt att pumpen som ska föra vattnet vidare är ur funktion. Sportplanen är från början nedsänkt i båda scenarierna för att ta hänsyn till dess planerade översvämningsyta. Figur 9 visar gränsen mellan områdena som ovan kallas norr och söder.



Figur 9 Planområdesgräns som visar fördelning av norra detaljplaneområdet och södra detaljplaneområden.

Planerat ledningsnät i området har en kapacitet upp till ett 30-års regn till marknivå och fylld ledning har kapacitet för ett 10-årsregn. 10-årsregnet valdes som avdrag i utredningen i samråd med beställaren för att inte överskatta ledningsnätets kapacitet.

4 Resultat

Följande resultat visar maxvattendjup (m) i varje höjdpixel (2x2 m) före och efter exploatering. Maxvattendjup kan inträffa vid olika tidpunkter beroende på pixel. Resultatet visar med andra ord inte en speciell tidpunkt utan enbart alla pixlars maxvärde, enligt schematisk bild i Figur 10. Endast vattendjup över 20 cm redovisas i figuren.



Figur 10 Princip för hur statistiskt maxvärde bestäms under modellsimulering.

4.1 Befintligt scenario

Maximalt vattendjup före exploatering presenteras i Figur 11. Resultatet visar vattenansamlingar inom planområdet där vattendjupet överstiger 0,2 m. Figurer som visar hela området samt vattendjup för sista tidssteget, dvs efter simuleringen, presenteras i Bilaga 1.

Resultatet visar sex vattenansamlingar i området markerade med gula ringar och bokstäverna A-F. De flesta ansamlingarna sker i anslutning till byggnader förutom i ett område som ligger i norra delen av planområdet (A). I ringarna E och D bildas de djupaste vattenansamlingarna med djup över 0,8 m. I samma ringar samt i område A och C uppgår vattendjupet till 0,8 m medan för B och F är vattendjupet högst 0,5 m. Vattenansamlingen vid F letar sig utanför detaljplaneområdet till ett koloniområde i väst med vattendjup över 0,8 m.



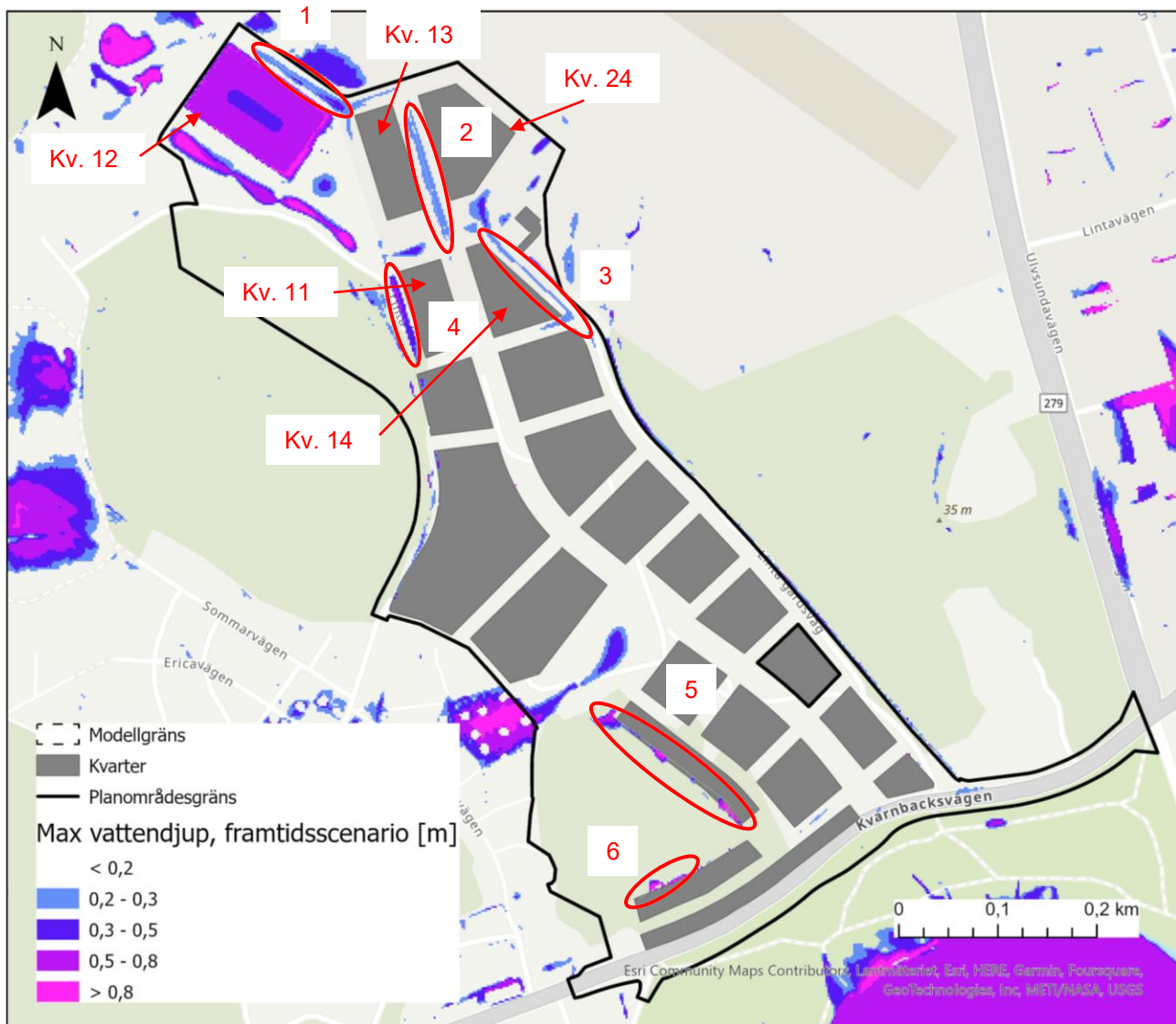
Maximalt vattendjup och vattenflöde efter exploatering för scenario 1 (det vill säga med ledningsnätsavdrag för hela detaljplaneområdet) presenteras i Figur 12 och Figur 13. Figurer som visar hela området, scenario 2 och vattendjup för sista tidssteget, dvs efter simuleringen, presenteras i Bilaga 1. Resultatet visar vattenansamlingar inom planområdet där vattendjupet överstiger 0,2 m.

Vid läge 1, på Pilotgatan norr om sportplanen bildas ett vattendjup upp till 0,50 m. Mellan kvarter 13 och 24 samt öster om kvarter 14, läge 2 och 3, bildas ett vattenstråk med vattendjup upp till 0,3 m. Vattendjupet vid alla dessa tre lägen, 1 – 3, överstiger rekommenderat värde för vattendjup för obehindrad framkomlighet för räddningstjänst (0,2 m).

Vid läge 3 täcks endast en del av vägen och därför anses det möjligt för räddningstjänsten att kunna passera på den vägen, dessutom är vattendjupet över 20 cm i max 10 min, vilket även är fallet för läge 2. Vid läge 1 och 2 anses räddningspersonal också kunna passera genom användning av trottoarer. Vid läge 1 (Pilotgatan) är gångbanan 3,7 m bred på norra sidan. Vid läge 2 är det planerat en gc-bana på båda sidorna om huvudgatan på ca 7 respektive ca 5 m. Vid simuleringens slut har vattendjup över 0,2 m försvunnit från alla vägar förutom på Pilotgatan, där vattendjupet är mellan 0,2 – 0,3 m.

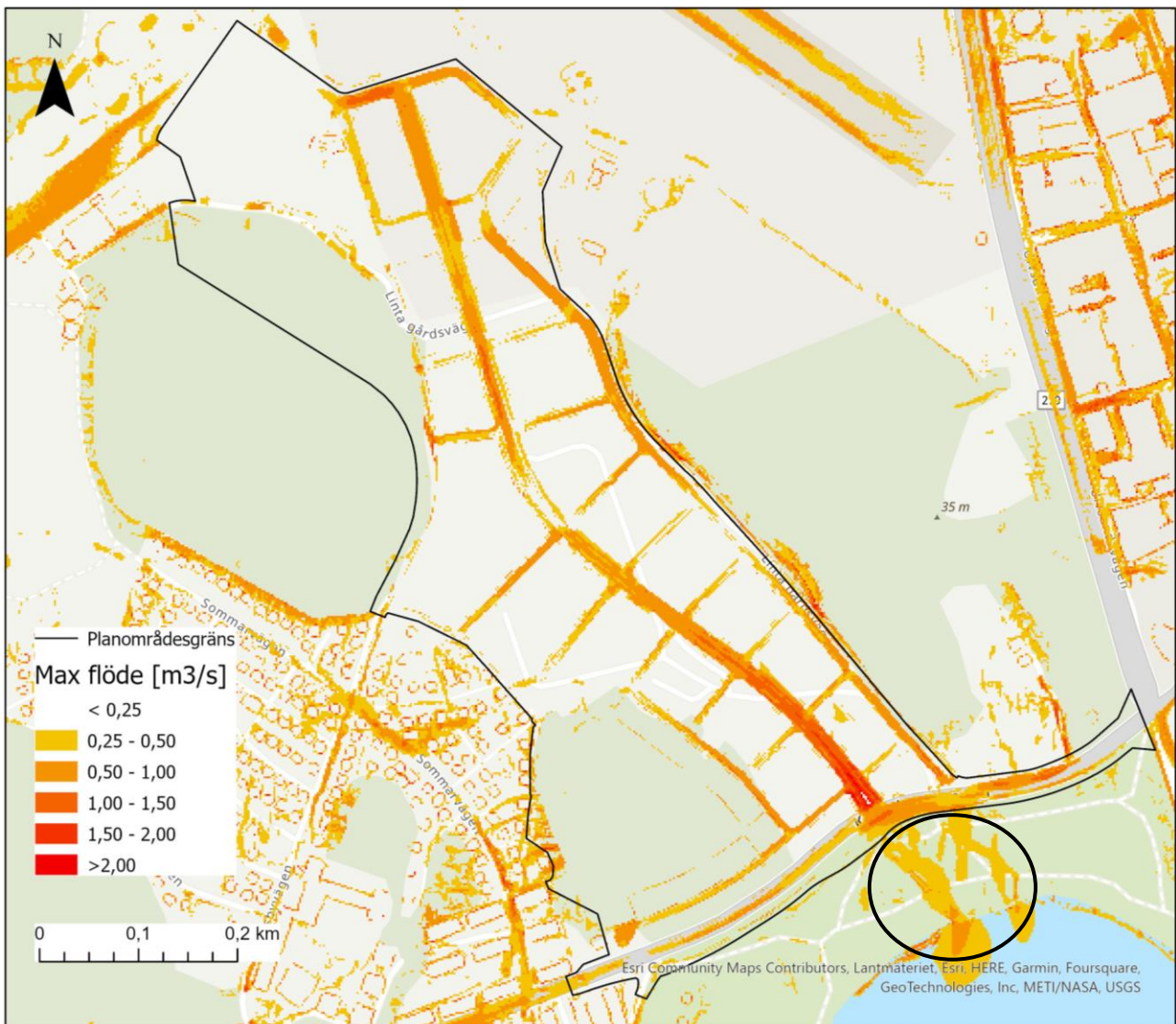
Läge 4, 5 och 6 är vattenansamlingar som ligger längs med kvartersmark. Läge 5 och 6 är beskrivna som två sammanhängande byggnader i modellen, däremot planeras de bli nio separata byggnader vilket innebär att det kommer finnas utrymme för vatten att rinna vidare och risken för vattenansamlingar minimeras. Kvarter 11 har blivit upphöjt med 2 m likt resterande kvarter däremot planeras det bli tennisbanor vilket innebär att kvarteret inte höjs upp och därmed försvinner det instängda området.

Utöver dessa ansamlingar samlas vatten i sportplanen, i grodstråket och andra grönområden, bland annat mellan kvarter 24 och 14 samt mellan kvarter 6 och 7. Då dessa ytor är gröna kan vatten stå här utan att ta större skada.



Figur 12 Maximalt vattendjup för exploaterat område. Vattendjup < 0,20 m presenteras inte.

Nedan visas det maximala vattenflödet, Figur 13. Enligt resultatet är det som högst i södra delen av planområdet vid ett 100-årsregn vilket rinner vidare över Kvarnbacksvägen och mot Lillsjön. Marken mellan Kvarnbacksvägen och Lillsjön, se svart ring, består av gräsytor, buskar och träd. Vattenflödet från ett 100-årsregn kan öka den befintliga risken för erosion i området och det rekommenderas att kontroller och åtgärder i form av återställning av mark utförs efter ett skyfall (PM Stabilitet Geoteknik, 2023).



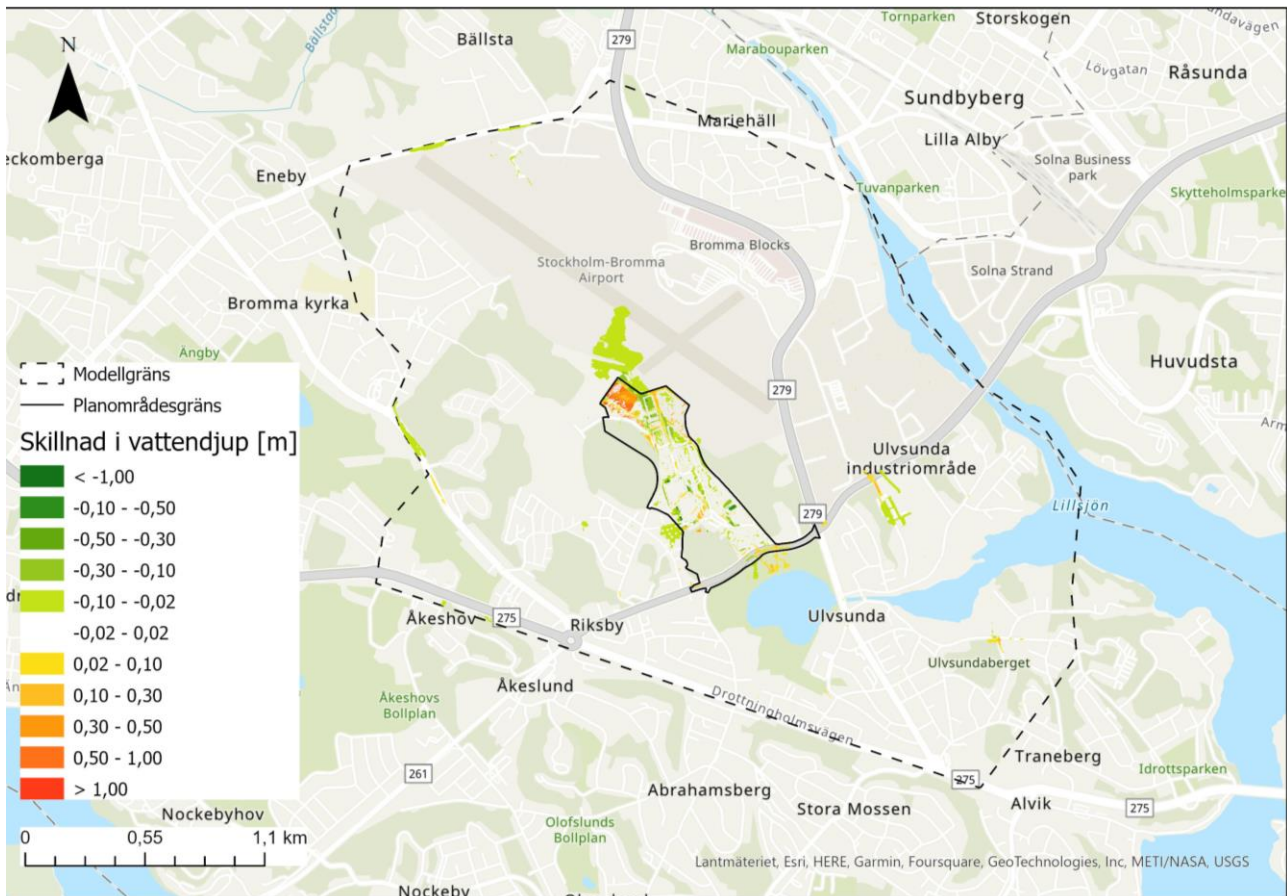
Figur 13 Maximalt vattenflöde för exploaterat område.

En analys har utförts med avseende på risk för fara för människoliv genom att utgå från rekommendationer framtagna av DEFRA, se Tabell 1-1. Den tar hänsyn till maximalt vattendjup och maximal vattenhastighet. Analysen visade att bedömningen "ingen fara" är tillämplig i hela detaljplaneområdet.

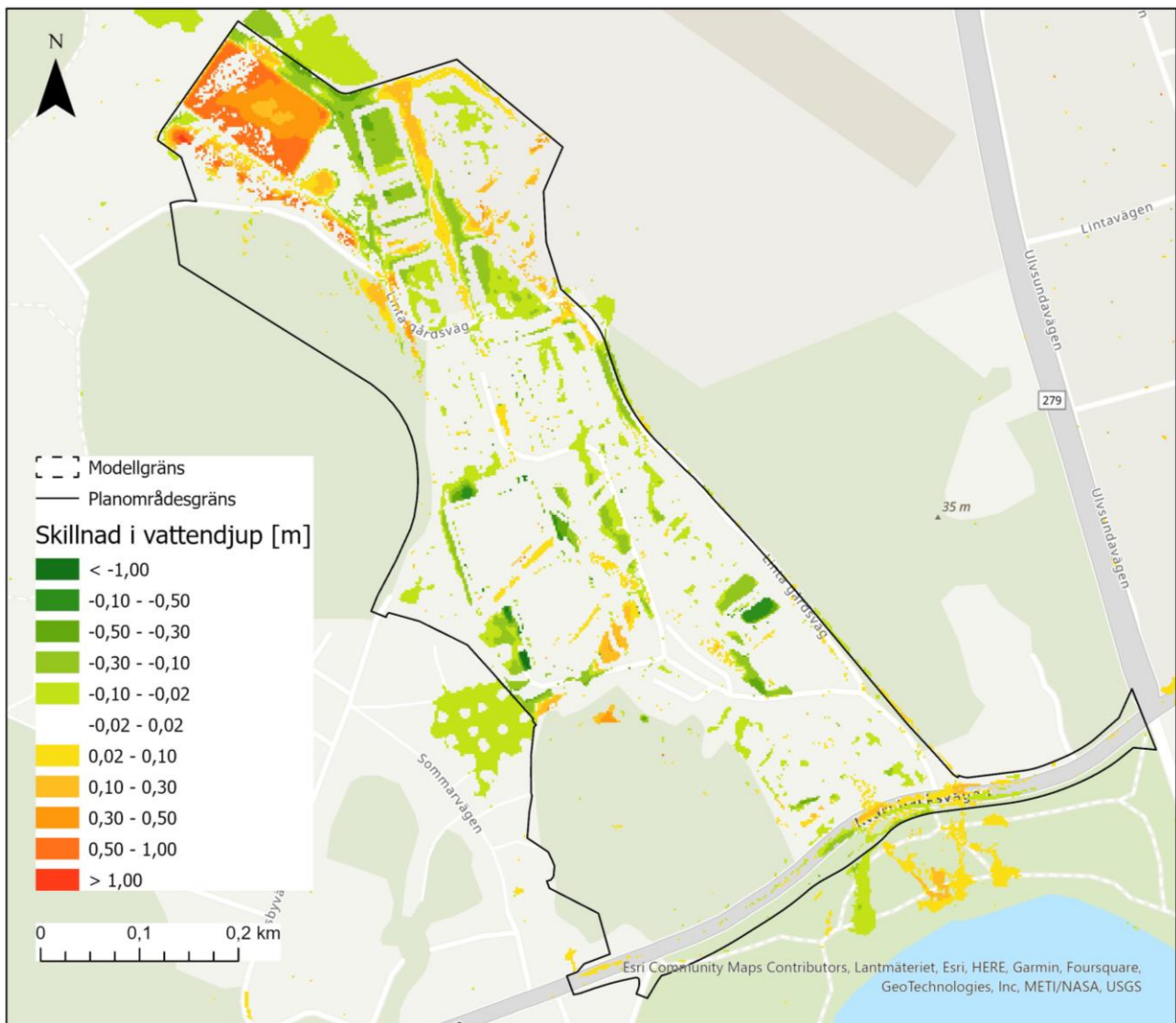
4.3 Jämförelse mellan befintligt- och framtidsscenario

För att undersöka påverkan av den planerade exploateringen på områden utanför planen jämförs de maximala vattendjupen mellan de två scenarierna före och efter exploatering, vilket presenteras i Figur 14 och Figur 15. För att undvika brus har skillnader mindre än 2 cm exkluderats.

Resultatet visar en förbättring nedströms planområdet i riktning mot Bromma flygplats och på koloniområdet som ligger sydväst om området. På södra sidan mellan Kvarnbäcksvägen och Lillsjön sker en försämring, detta sker på parktytor där ökade vattendjup inte innebär några större risker.



Figur 14 Skillnad i maxvattendjup (m), före och efter exploatering. Negativa siffror (i grönt) visar på ett minskat vattendjup jämfört med dagens läge medan positiva siffror (i gult och rött) visar på ett ökat vattendjup. Skillnader <2 cm visas ej.



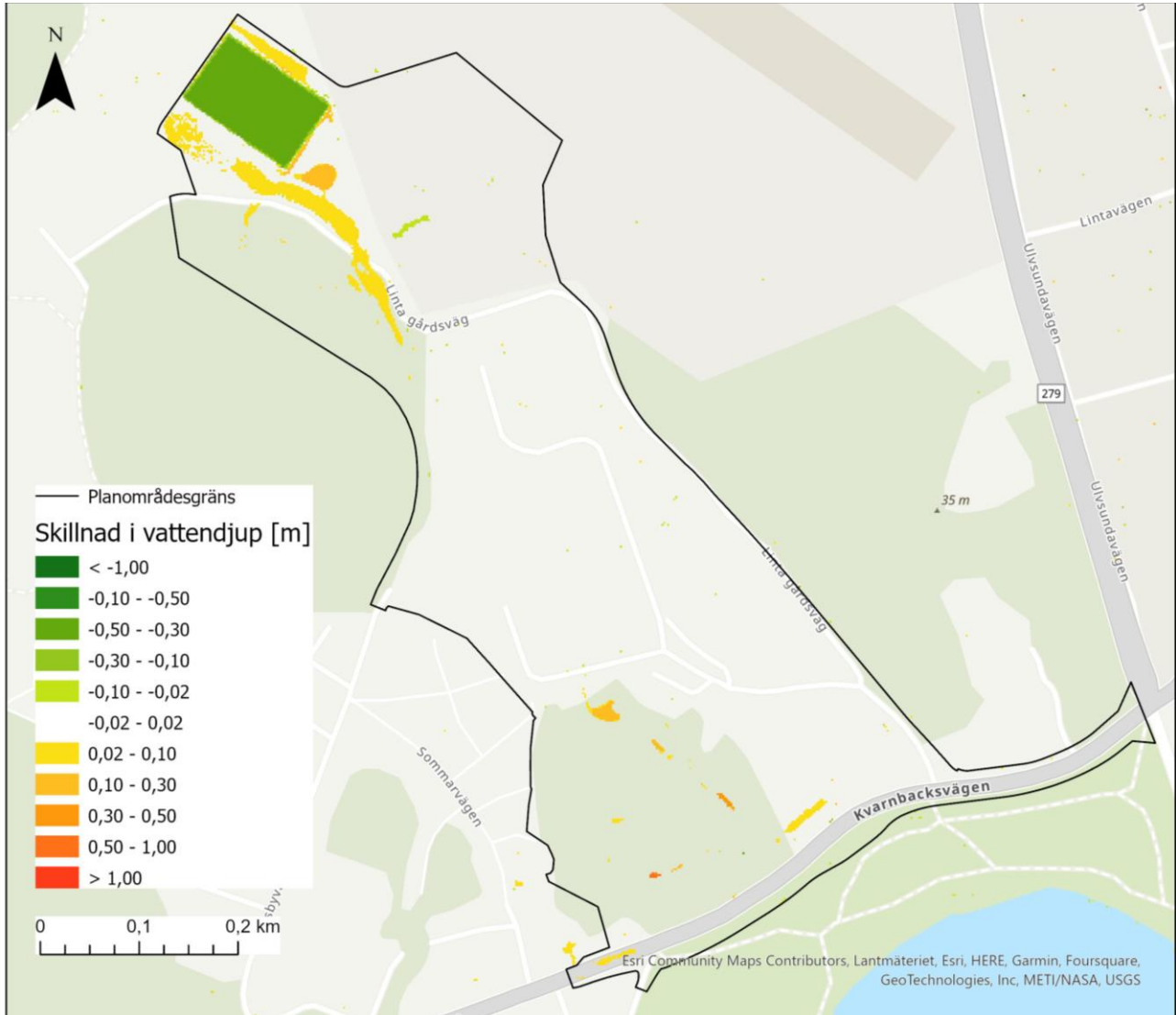
Figur 15 Skillnad i maxvattendjup (m), före och efter exploatering för detaljplanområdet. Negativa siffror visar på ett minskat vattendjup jämfört med dagens läge medan positiva siffror visar på ett ökat vattendjup. Skillnader <2 cm visas ej.

4.4 Jämförelse mellan Scenario 1 och Scenario 2

I scenario 1 har ett ledningsnätsavdrag gjorts för hela detaljplaneområdet medan i scenario 2 har ett avdrag endast gjorts för södra delen och SVOAs magasin har inkluderats genom att sänka sportplanen. Scenario 1 motsvarar normal drift medan scenario 2 motsvarar att pumpstationen slås ut. Båda scenarierna är med ett konservativt avdrag för ledningsnätets kapacitet.

Figur 16 visar skillnaden i det maximala vattendjupet mellan de två scenarierna. Negativa siffror (grön färg) innebär ett lägre vattendjup för scenario 1 medan positiva siffror (gul färg) innebär ett högre vattendjup för scenario 1. Scenario 1 ger lite större vattendjup än scenario 2 på några platser. I scenario 1 är vattendjupet i aktivitetsparken lite högre än scenario 2. Det ansamlas mer vatten i sportplanen i scenario 2 vilket beror på hur magasinet är beskrivet i modellen, därför är en jämförelse mellan de två scenarierna inte relevant för sportplanen.

Norr om planen blir vägen drabbad av en större översvämning under en längre period för scenario 1.



Figur 16 Skillnad i maxvattendjup (m), för scenario 1 och 2. Negativa siffror (i grönt) visar ett lägre vattendjup för scenario 1 medan positiva siffror (i gult) visar på ett ökat vattendjup för scenario 1. Skillnader <2 cm visas ej.

5 Slutsatser

Exploateringen i Linta resulterar i en mer instängd miljö då öppna ytor ersätts med kvarter och vägar. Simuleringen för det befintliga scenariot visar att det bildas en del djupa vattenansamlingar i området. Utanför detaljplanen ansamlas vatten mellan norra detaljplanegränsen och flygplatsen samt på koloniområdet väster om planområdet. Två simuleringar utfördes för framtidsscenarioet med exploaterade ytor vilka båda är konservativa. Ingen nämnvärd skillnad uppstod mellan de två scenarierna.

Karteringen för framtidsscenarioet redovisar att vatten rinner till översvämningsytan på sportplanen på kvarter 12 samt till grodstråket och andra grönområden, bland annat mellan kvarter 24 och 14 samt mellan kvarter 6 och 7.

En del vatten ansamlas på tre vägar i norra planområdet där vattendjupet överstiger 0,2 m. Det anses dock att räddningstjänst kan ta sig förbi antingen på samma väg eller på trottoar. Utanför planområdet ansamlas vatten på samma platser som för det befintliga scenariot.

Översvämningen innanför planområdet försämras på en del platser medan den förbättras på andra. Utanför planområdet sker en förbättring norrut mot flygplatsen och sydväst mot koloniområdet däremot sker en försämring på grönområdet mellan Kvarnbäcksvägen och Lillsjön. Eftersom det är ett grönområde anses ytan klara av den större mängden vatten.

Inga åtgärder anses behövas inom detaljplaneområdet.

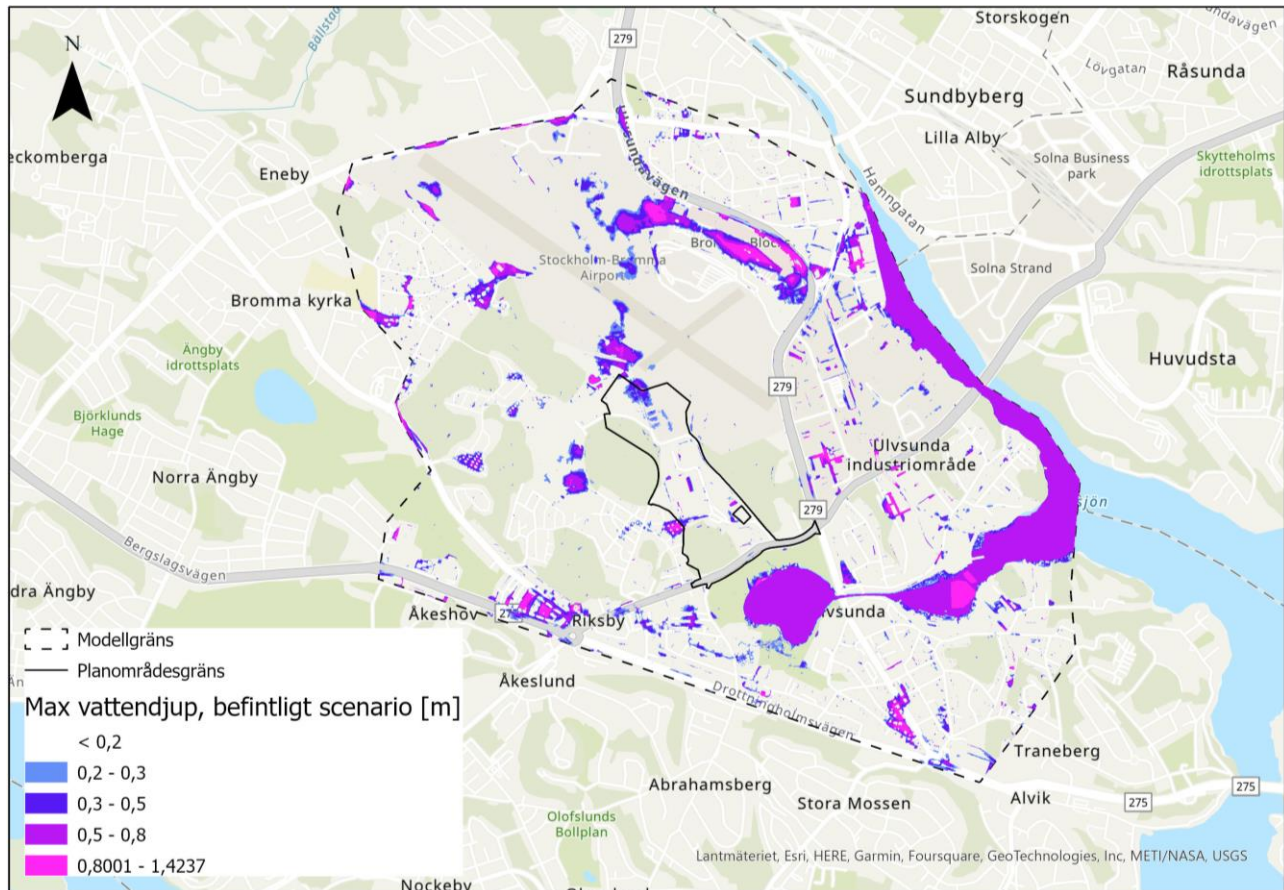
6 Referenser

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering – Tips för genomförande och exempel på användning.

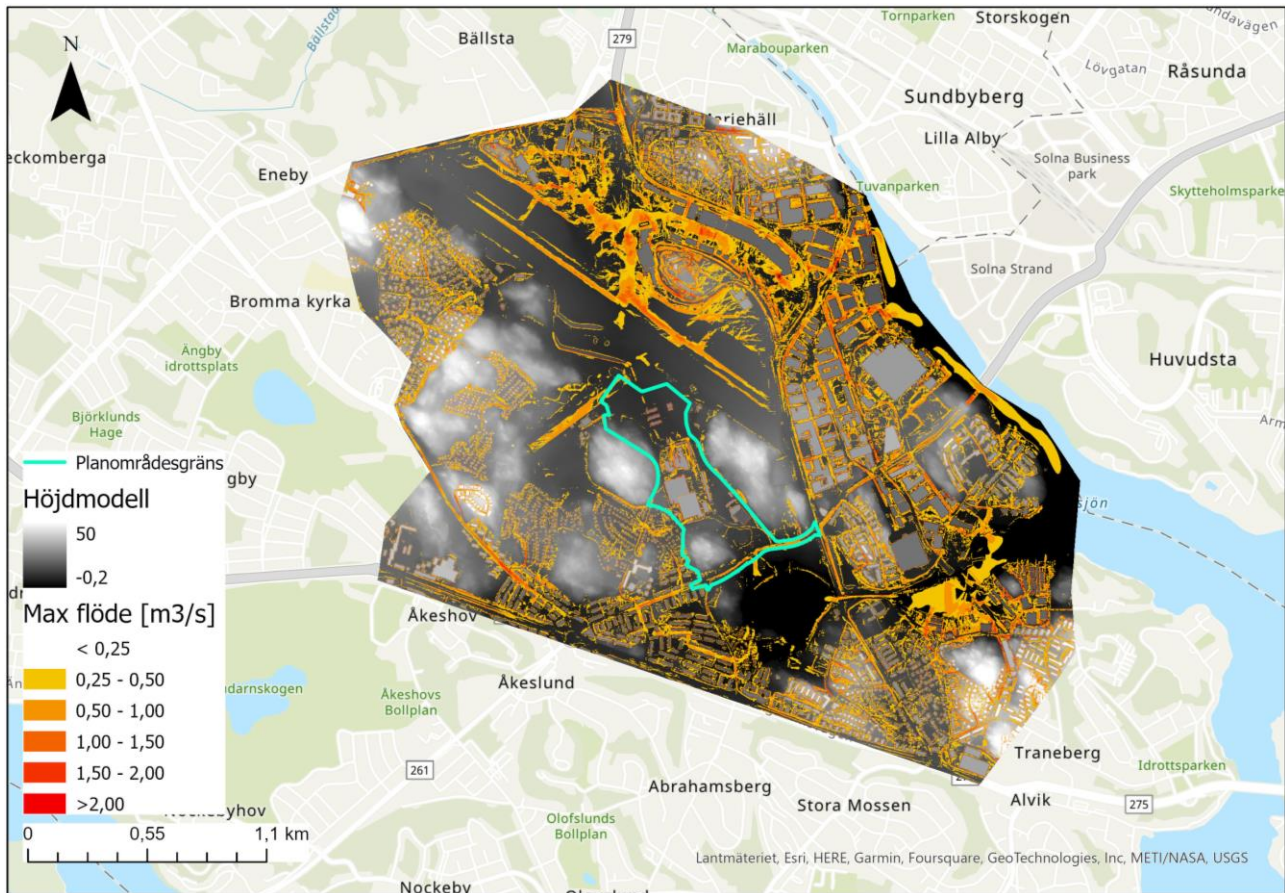
PM Stabilitet Geoteknik, 2023. Sweco

Bilaga 1

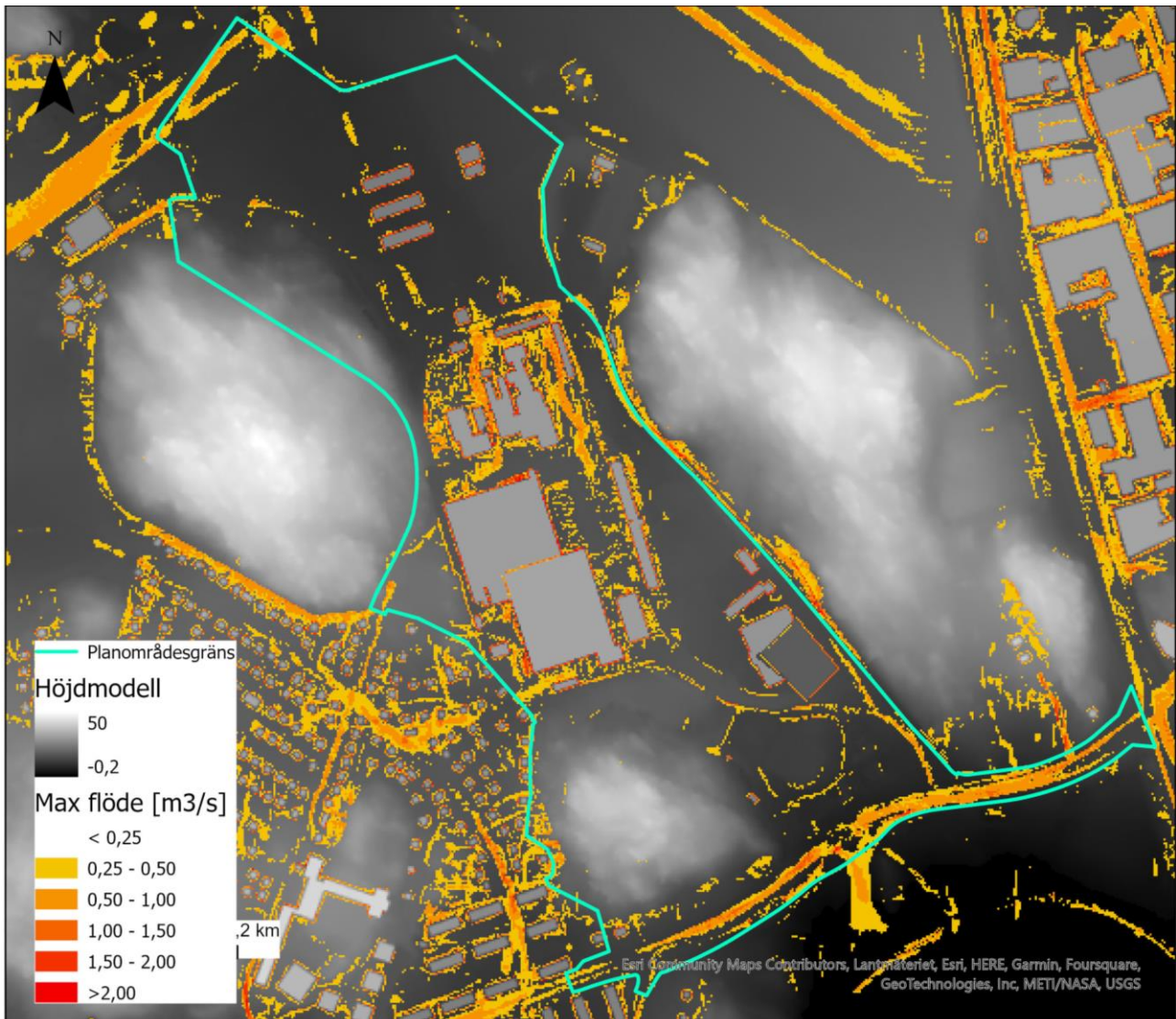
Befintligt scenario



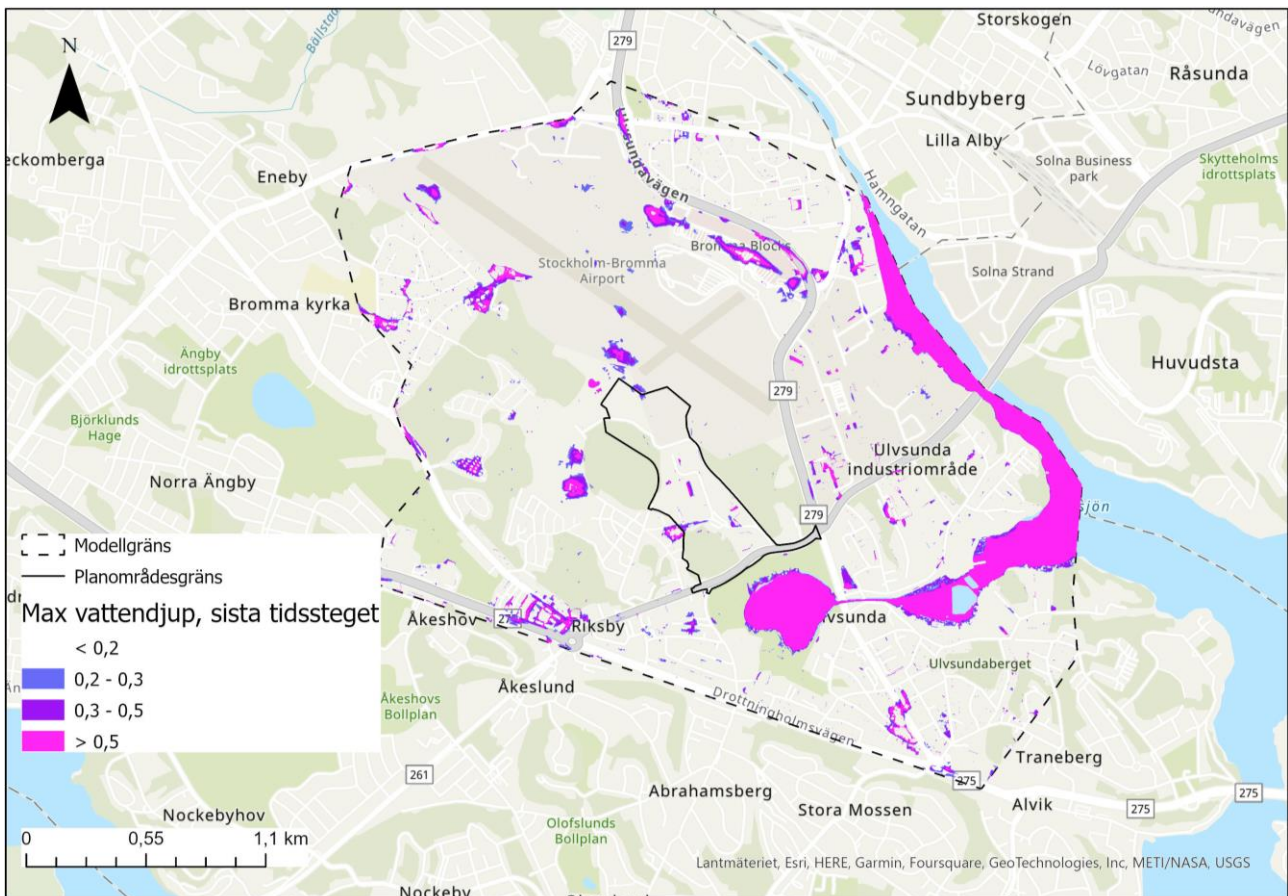
Figur 17 Maxvattendjup (m) före exploatering för hela utredningsområdet. Vattendjup <20 cm visas inte.



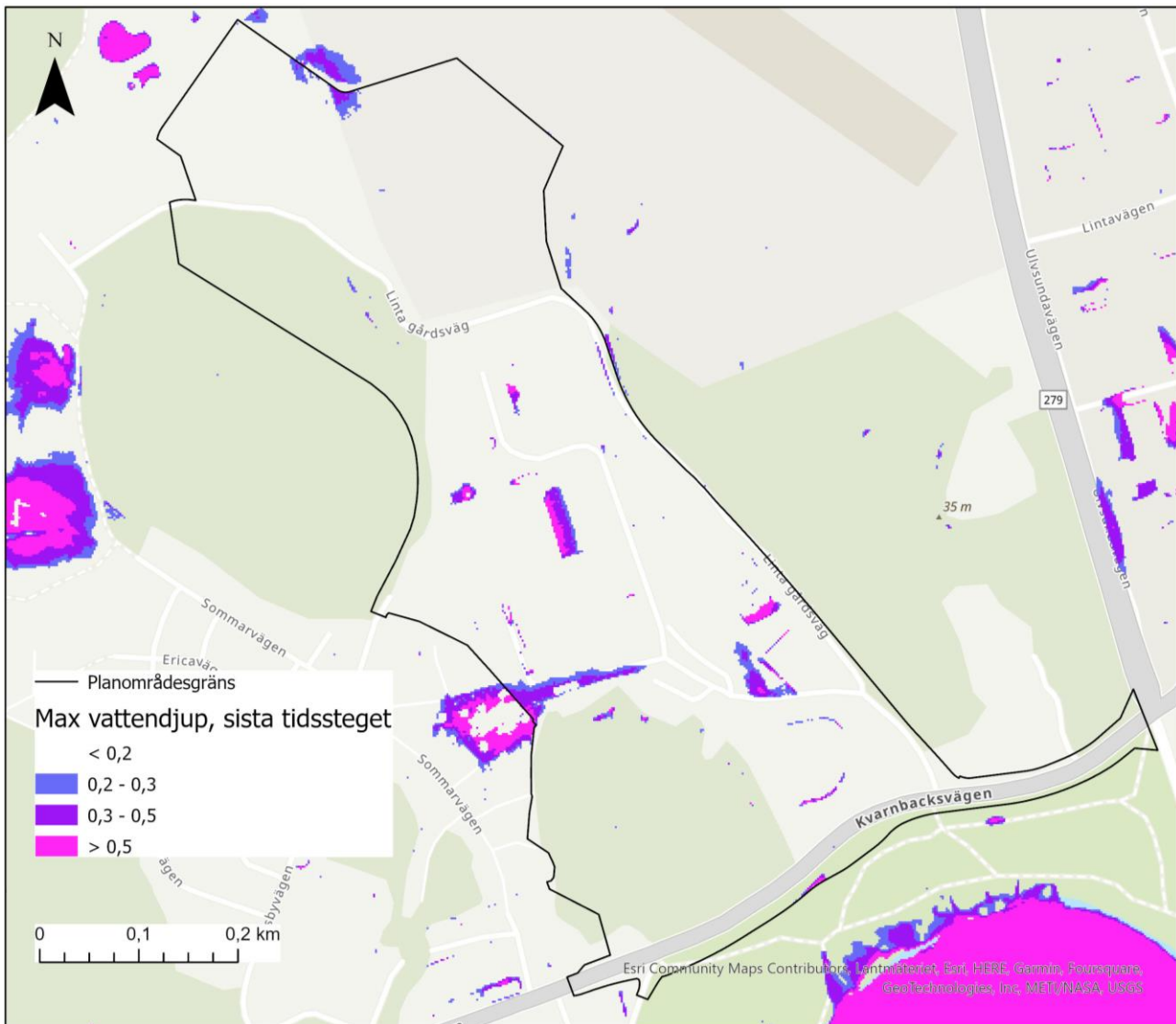
Figur 18 Maxflöde (m³/s) före exploatering för hela utredningsområdet.



Figur 19 Maxflöde (m³/s) före exploatering för detaljplaneområdet.

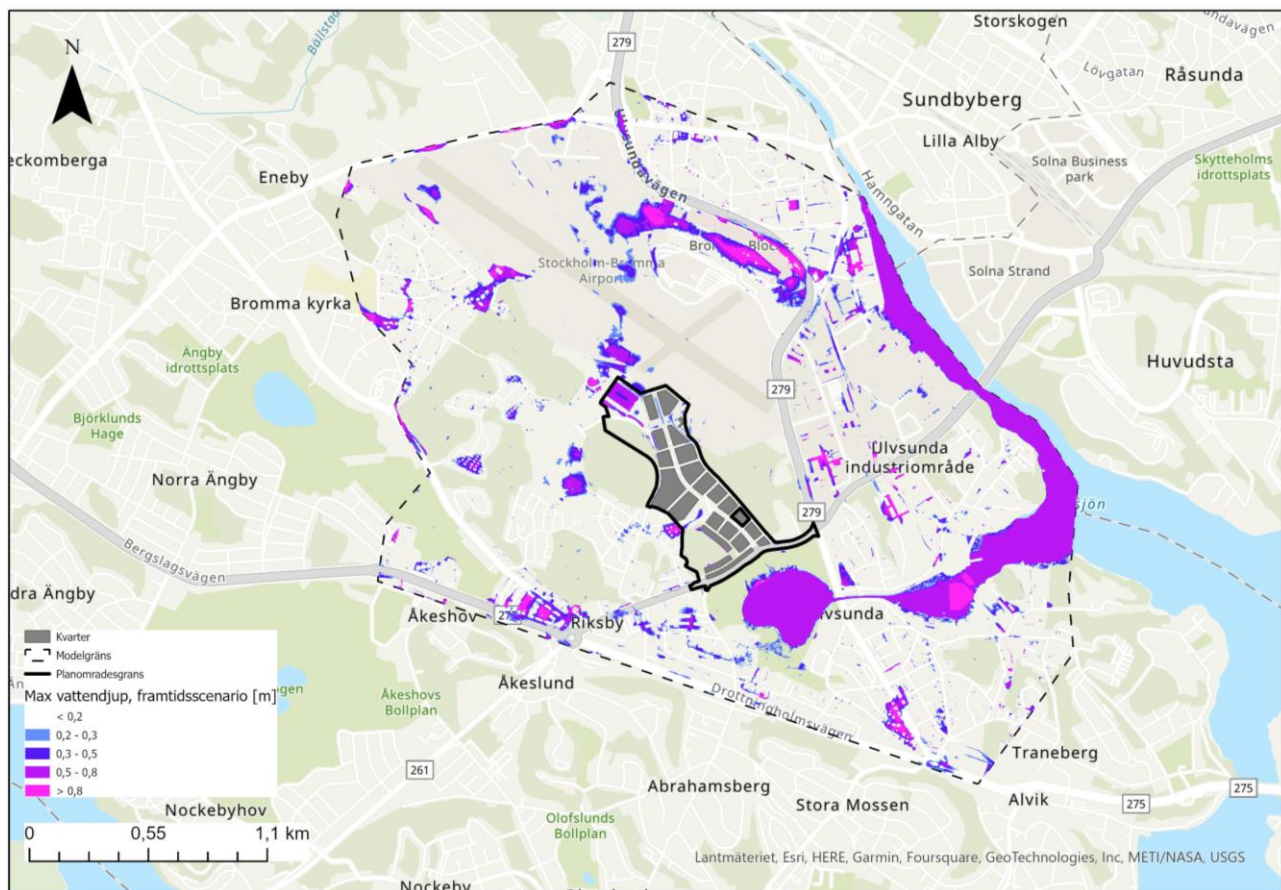


Figur 20 Vattendjup (m) vid sista tidssteget före exploatering för hela utredningsområdet. Vattendjup <20 cm visas inte.

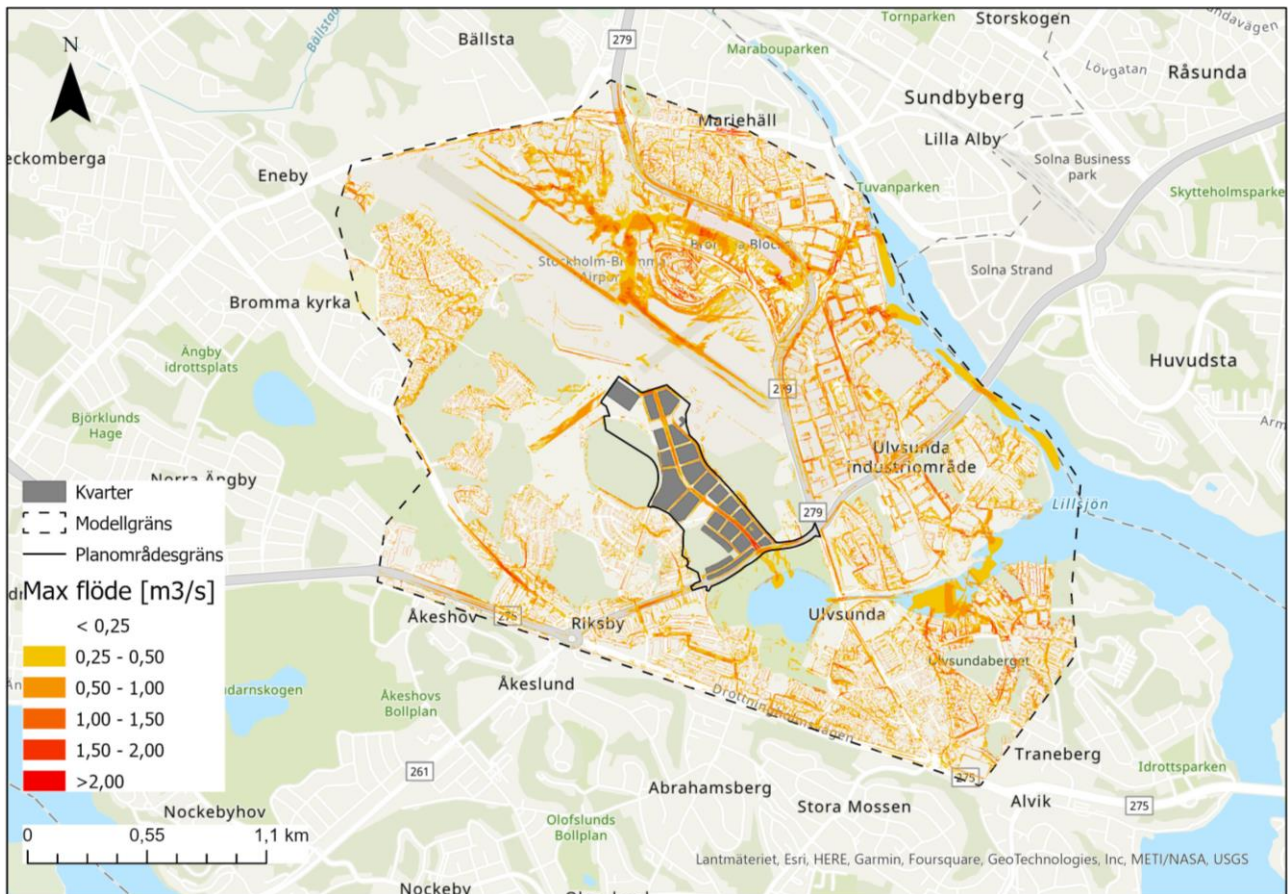


Figur 21 Vattendjup (m) vid sista tidssteget före exploatering för detaljplaneområdet. Vattendjup <20 cm visas inte.

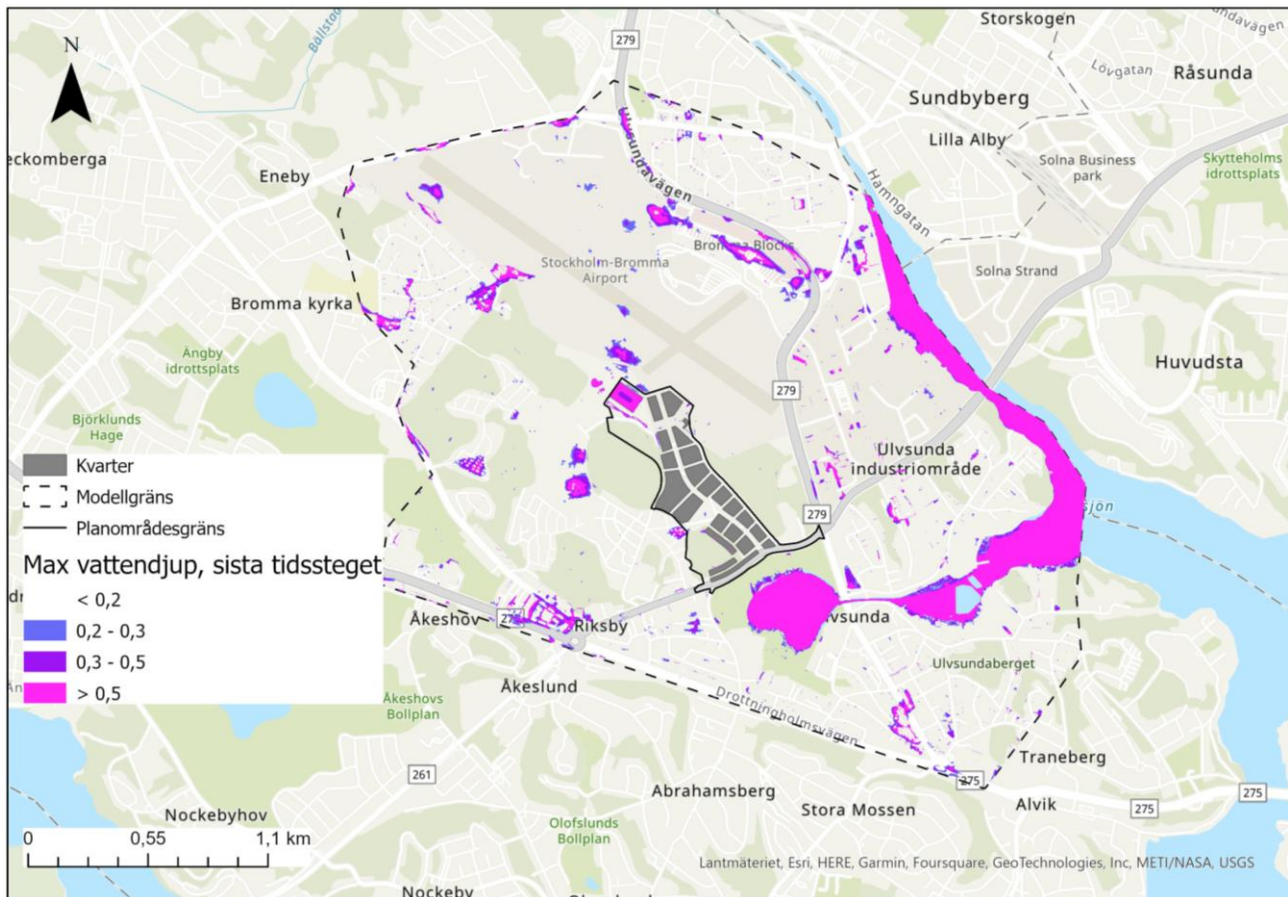
Scenario 1 – ledningsavdrag i hela detaljplaneområdet



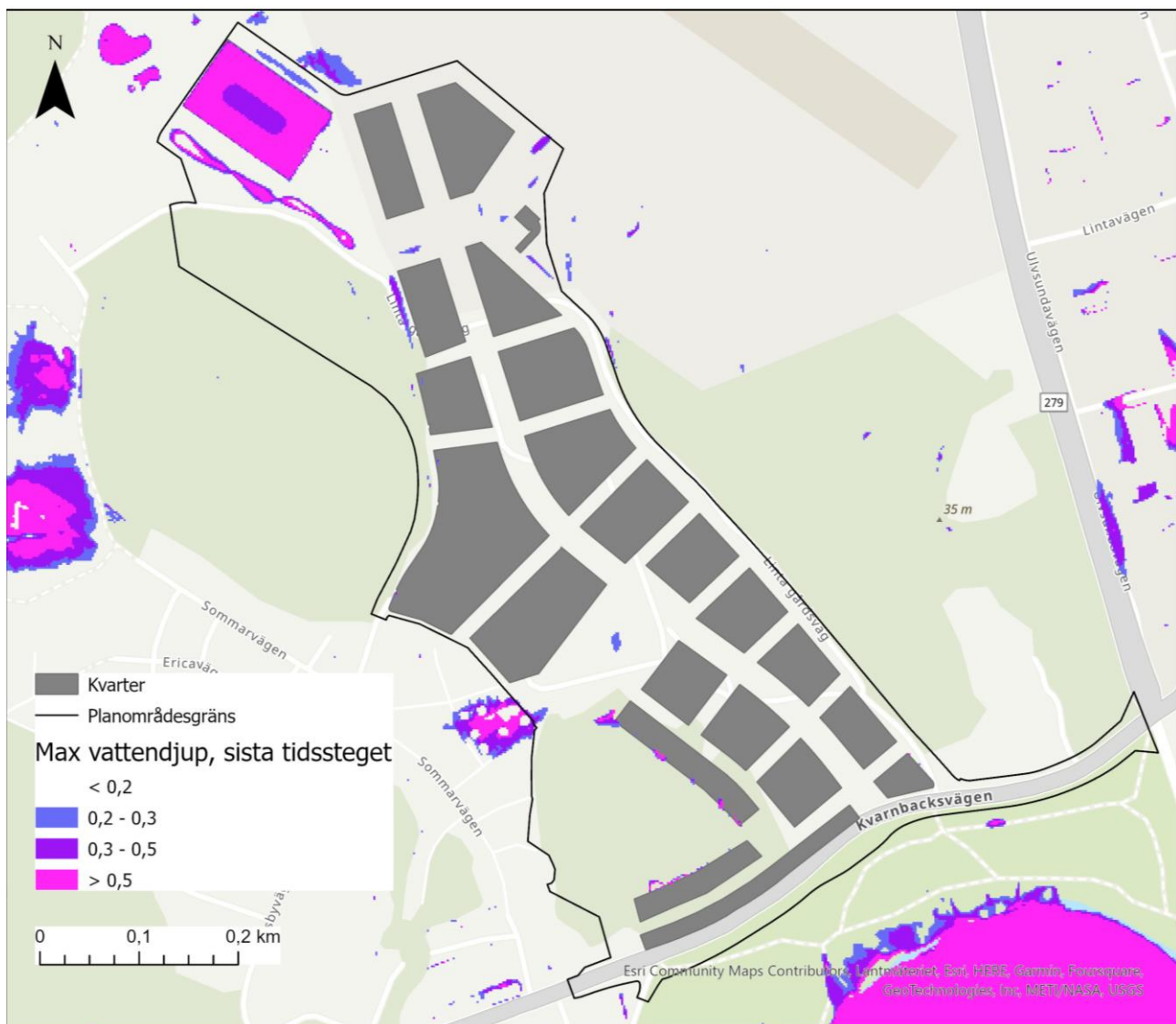
Figur 22 Maxvattendjup (m) efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 1. Vattendjup <20 cm visas inte.



Figur 23 Maxflöde (m³/s) efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 1.

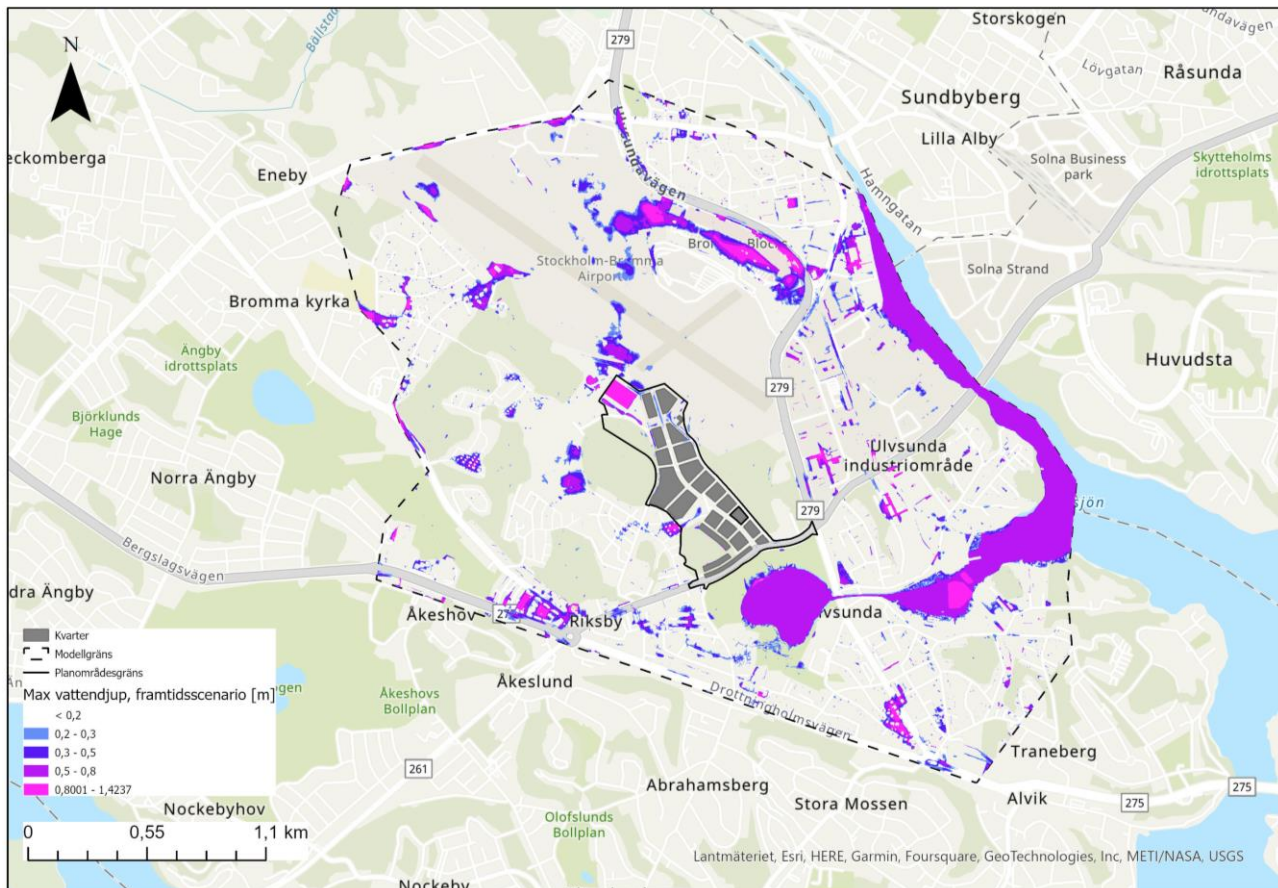


Figur 24 Vattendjup (m) vid sista tidssteget efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 1. Vattendjup <20 cm visas inte.

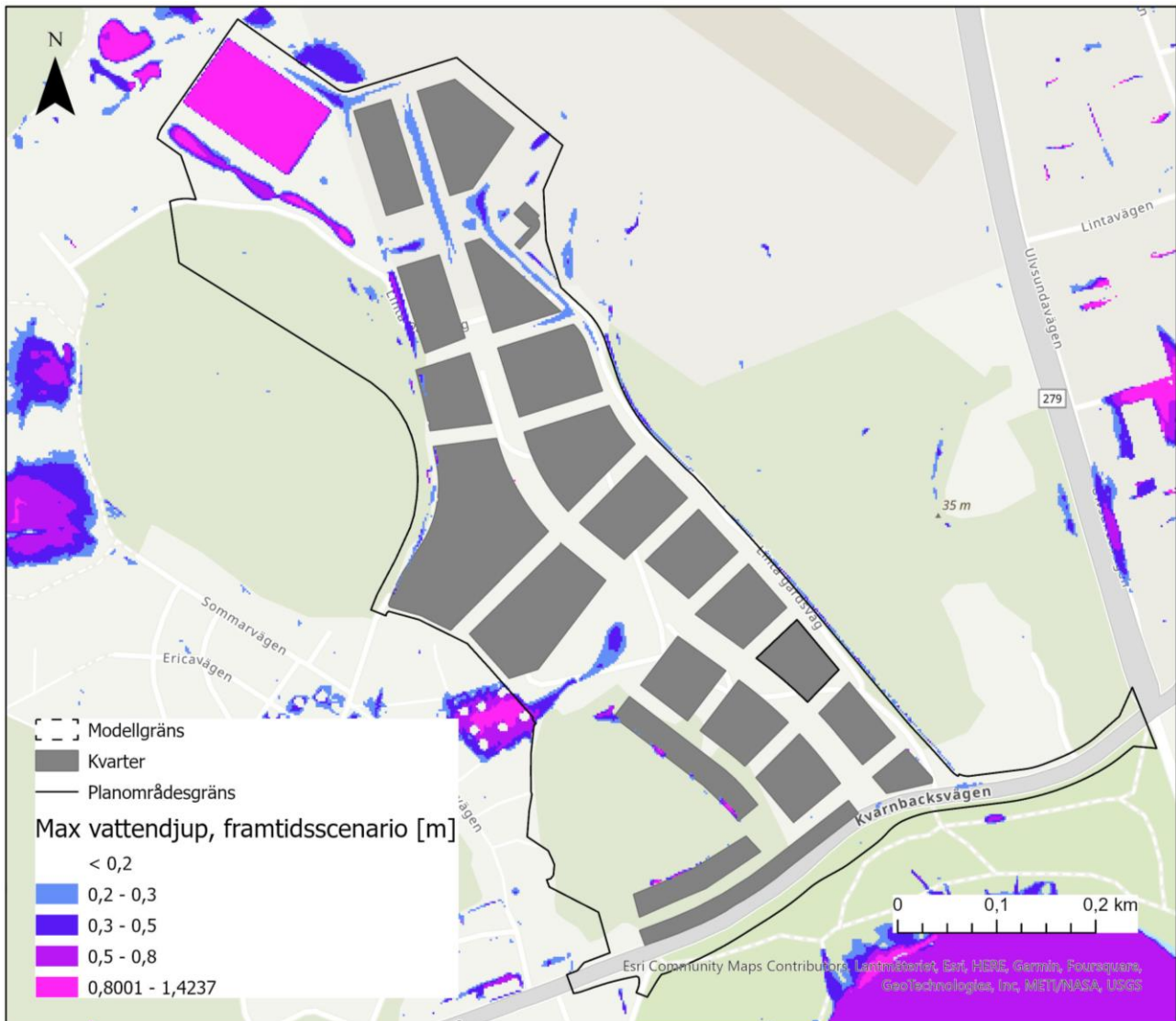


Figur 25 Vattendjup (m) vid sista tidssteget efter exploatering för detalplaneområdet för scenario 1. Vattendjup <20 cm visas inte.

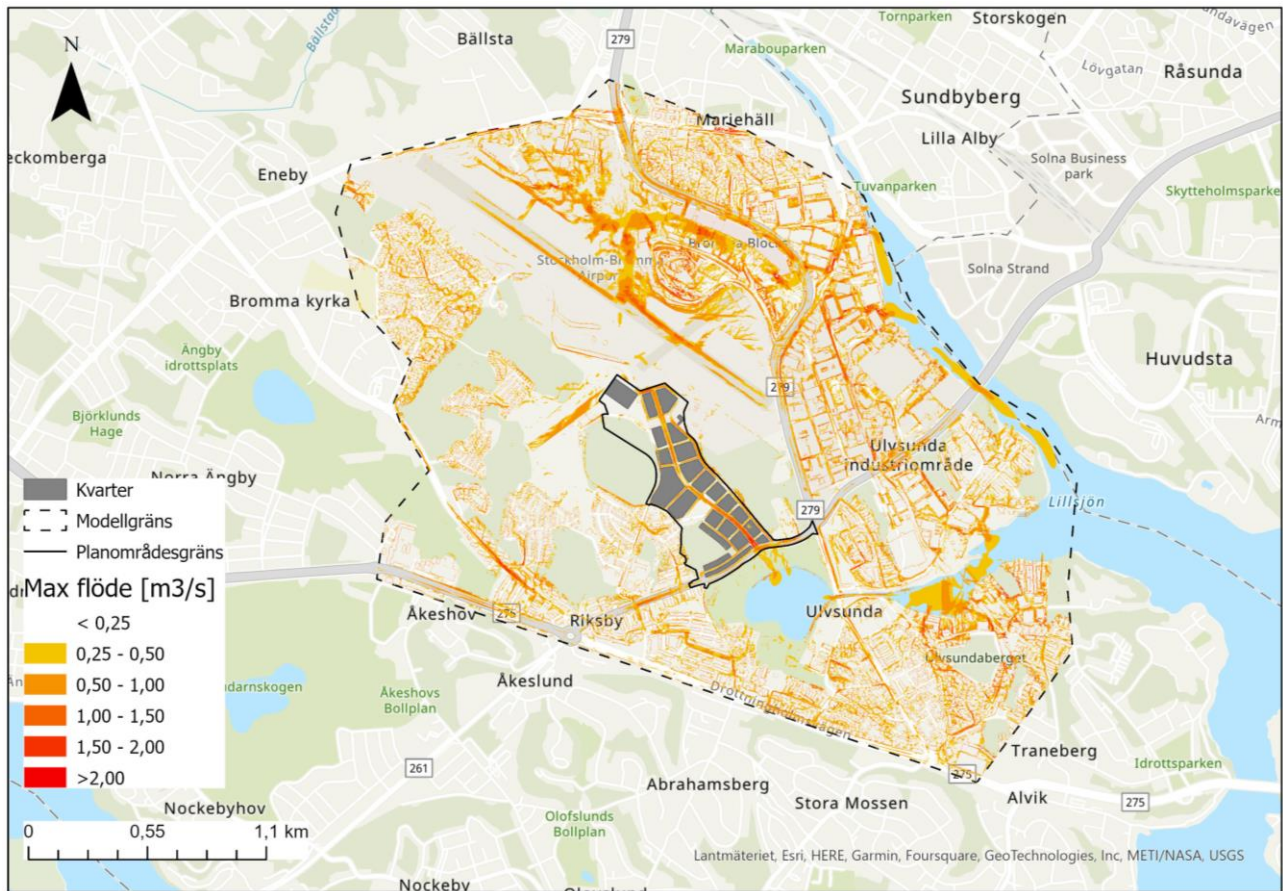
Scenario 2 – Ledningsavdrag i södra delen av detaljplaneområdet och inkludering av SVOAs magasin



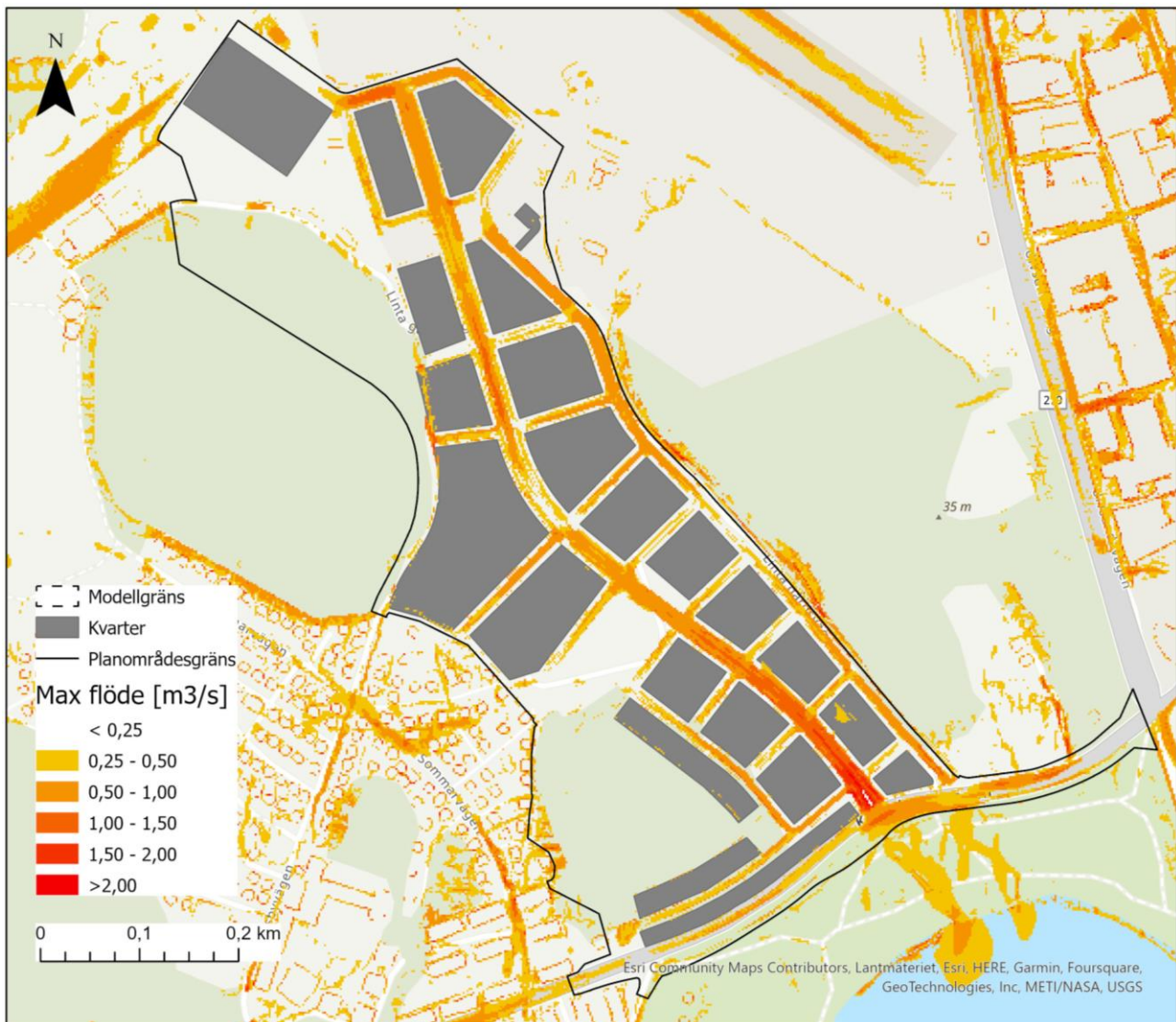
Figur 26 Maxvattendjup (m) efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 2. Vattendjup <20 cm visas inte. Sportplanen är i nedsänkt i modellen för att ta hänsyn till ett underjordiskt dagvattenmagasin.



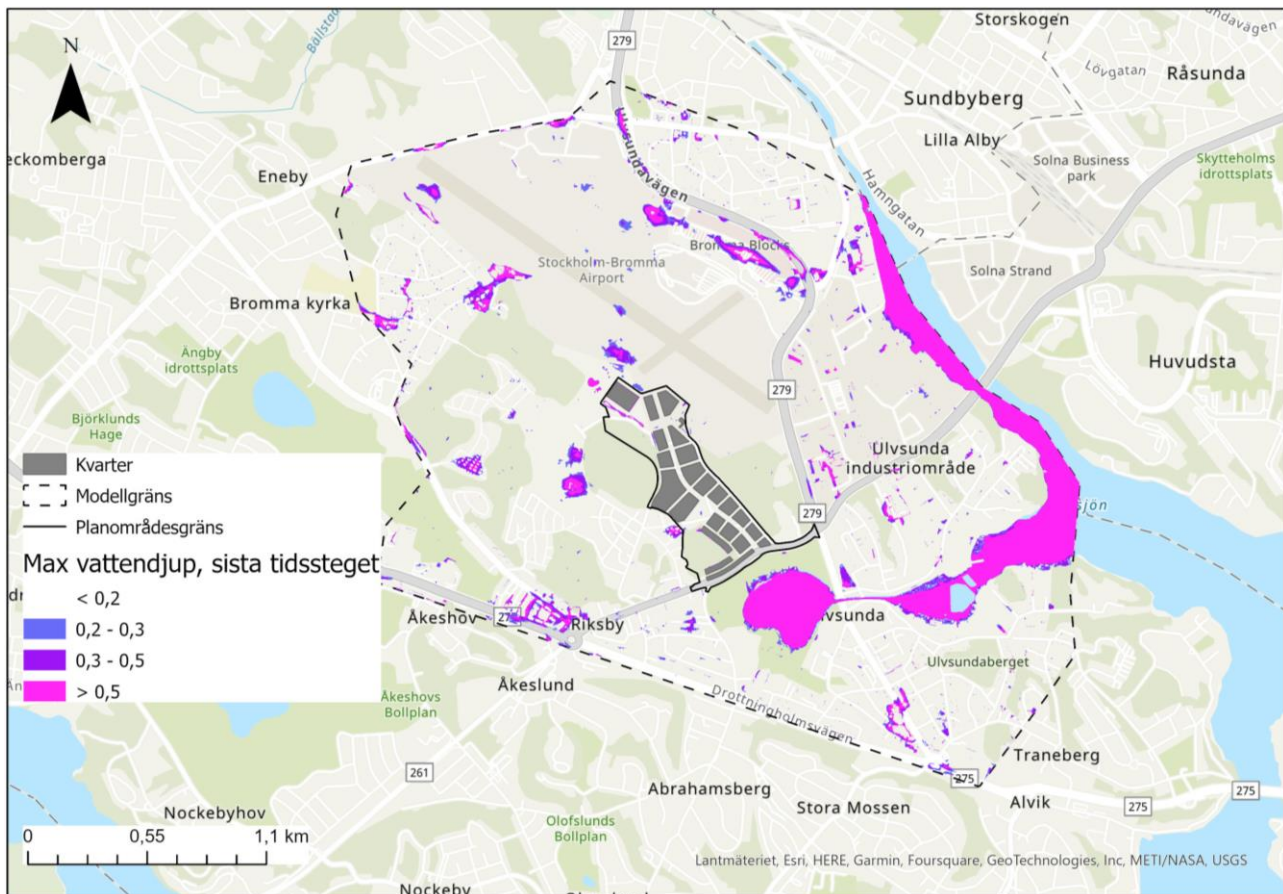
Figur 27 Maxvattendjup (m) efter exploatering för detaljplaneområdet för scenario 2. Vattendjup <20 cm visas inte. Sportplanen är i nedsänkt i modellen för att ta hänsyn till ett underjordiskt dagvattenmagasin.



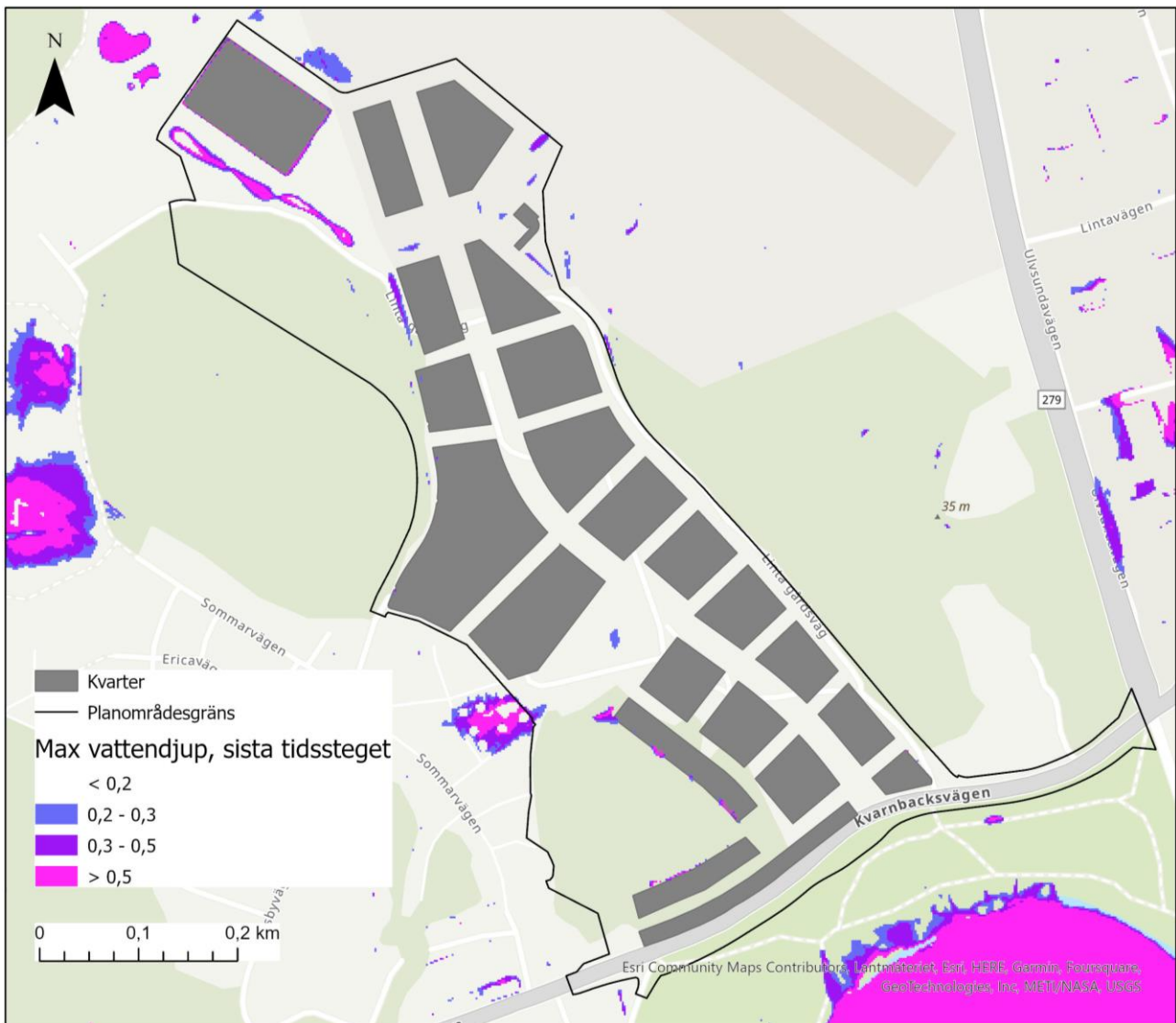
Figur 28 Maxflöde (m³/s) efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 2.



Figur 29 Maxflöde (m³/s) efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 2.



Figur 30 Vattendjup (m) vid sista tidssteget efter exploatering för hela utredningsområdet för scenario 2. Vattendjup <20 cm visas inte. Sportplanen är i nedsänkt i modellen för att ta hänsyn till ett underjordiskt dagvattenmagasin.



Figur 31 Vattendjup (m) vid sista tidssteget efter exploatering för detaljplaneområdet för scenario 2. Vattendjup <20 cm visas inte.