



FAMILJEBOSTÄDER

# ÄPPLARÖ

## Skyfallsutredning



Bild: AIX Arkitekter

**2024-10-07**

**Rev.**

**2024-12-10**

# incoord

Vendevägen 89, BOX 512, 182 15 DANDERYD

Uppdragsnr: 1115014-01  
Telefon nr: 08 622 20 21  
08 622 16 14  
E-post: andres.donoso@incoord.se  
Handläggare: Andrés Donoso  
Utreds av: Andrés Donoso  
Granskad av: Johan Thorstenson

## Sammanfattning

Det planeras 4 nya flerbostadshus i Farsta strand. Planen innebär att tidigare naturmark hårdgörs. I dagsläget utgörs planområdet (PO) av en bevuxen slänt. Planområdet är beläget på en höjd vilket riskerar att påverka skyfalls situationen längre nedströms i avrinningsområdet. För att utreda hur planen påverkar skyfallsstråk och lågpunkter vid ett 100-årsregn har denna utredning utförts.

Planområdet bidrar i dagsläget med avrinning till två olika instängda områden nedströms. Vid Ågesta Broväg och vid ett befintligt bostadsområde på Nordmarksvägen.

Planen innebär höjdförändringar som påverkar avrinningen vidare nedströms. Exempelvis ökar den totala avrinningen till Nordmarksvägen med 466 m<sup>3</sup> efter plangenomförandet. Den ökade avrinningen bidrar till att vattennivån för den översvämmade ytan vid Nordmarksvägen höjs med c.a. 3 cm. Avrinningen till Ågesta Broväg minskar å andra sidan med 533 m<sup>3</sup> till följd av planen vilket medför en sänkning av vattennivån med c.a 2 cm. Detta till följd av en minskning av avrinningsområdets area.

Planförslaget medför en marginell försämring av skyfallssituation vid Nordmarksvägen. En 3 cm höjning av vattennivån bedöms inte påverka risken för översvämningar jämfört med den befintliga situationen. Situationen för lågpunkten på Ågesta Broväg förbättras efter plangenomförandet så avrinningen från PO minskar jämfört med nuläget.

De största osäkerheterna i denna utredning avser infiltrationsmöjligheten för området, vilka har antagits vara 0, samt kapaciteten för ledningsnätet. Ledningsnätet har antagits ha kapacitet för att hantera ett 10-årsregn med varaktighet på 10 min inklusive klimatfaktor, varav motsvarande volym har avräknats från de hårdgjorda ytorna.

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INLEDNING .....</b>               | <b>4</b>  |
| 1.1. Syfte.....                         | 4         |
| <b>2. OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>       | <b>5</b>  |
| 2.1. Planförslag.....                   | 7         |
| <b>3. METOD .....</b>                   | <b>8</b>  |
| 3.1. Parametrar i scalgo.....           | 8         |
| 3.2. Underlag.....                      | 9         |
| 3.3. Avgränsning.....                   | 9         |
| <b>4. ÖVERSVÄMNINGSRISKER .....</b>     | <b>11</b> |
| 4.1. Nuläge .....                       | 11        |
| 4.2. Planerad situation .....           | 16        |
| <b>5. ANALYS &amp; SLUTSATS.....</b>    | <b>19</b> |
| 5.1. Osäkerheter och vidare analys..... | 19        |
| <b>6. REFERENSER .....</b>              | <b>21</b> |

## 1. Inledning

Som en del av ett större projekt i Farsta strand planeras fyra nya punkthus inom kv Äpplarö (Familjebostäder, AIX Arkitekter & Landskapslaget, 2024). Utöver bostäder ska bottenplanen innehålla verksamhetslokaler. Planområdet (PO) för Äpplarö är beläget på en naturslänt intill befintliga bostadsområden och Farsta strands centrum (Stockholms stad, 2020). Inom området förekommer idag viktiga flödesvägar och genomsläppliga ytor som planeras att hårdgöras.



Figur 1. Planområdets läge.

Länsstyrelserna i Stockholms län och Västra Götalands län (2018, s. 1) rekommenderar att planering av ny bebyggelse ska ta hänsyn till översvämningrisken samt att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas

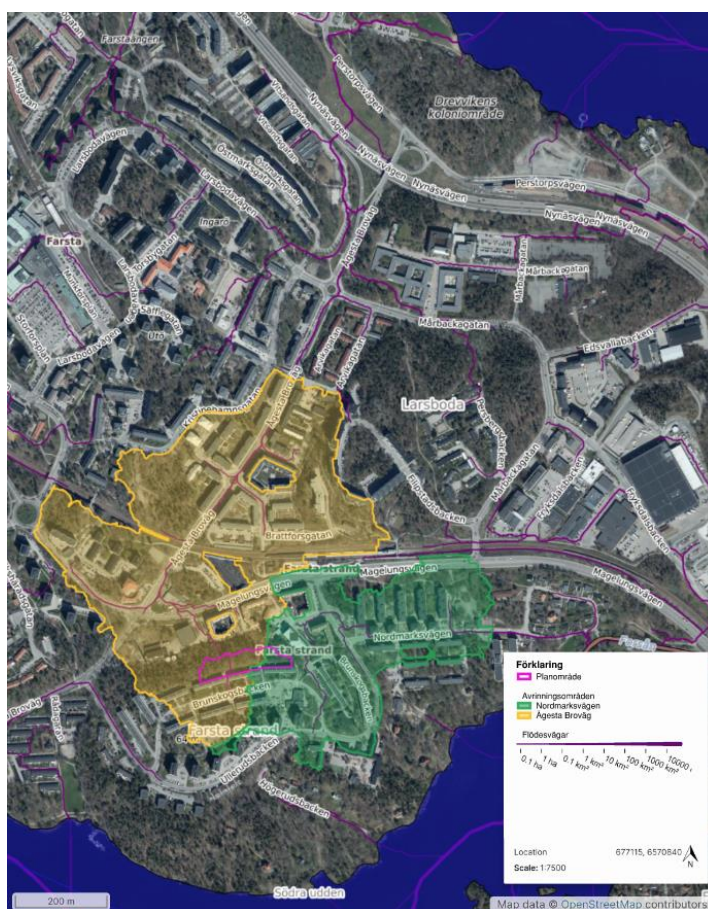
### 1.1. SYFTE

Incoord har åtagit sig uppdraget att upprätta en skyfallsutredning för Familjebostädernas planförslag i kv Äpplarö. Syftet med denna utredning är att undersöka vilka områden som riskerar att översvämma vid ett 100-årsregn samt hur exploateringen av planområdet riskerar att påverka flödesvägarna och de översvämmade områdena.

## 2. Områdesbeskrivning

Planområdet (PO) är beläget på naturslänt mellan Magelungsvägen och det bostadsområde på Brunskogsbacken (se Figur 1). Till öster om PO ligger Farsta strands centrum samt tunnelbaneingång. Området utgörs av blandskog i kuperad terräng som genom korsas av stigar (Stockholms stad, 2020). Södra PO utgörs idag av parkering samt miljöstuga för boende på Brunskogsbacken.

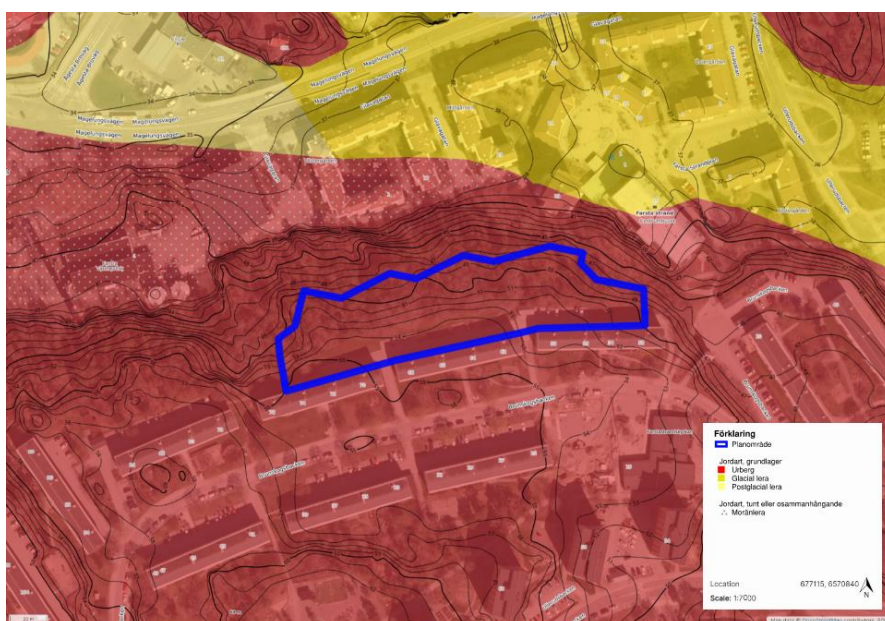
PO tillhör två avrinningsområden vid ett 100-årsregn. Den östra delen bidrar med avrinning till Tyresån-Forsån och den västra delen bidrar till Drevviken. Vid ett 100-årsregn med 6h varaktighet och 1,25 klimatfaktor bildas instängda områden inom respektive avrinningsområde. Figur 2 visar avrinningsområdena för respektive instängda område samt flödesvägar när alla lågpunkter och ledningar blivit fyllda med vatten (lila linjer). När alla lågpunkter fylls flödar avrinningen från det gröna området i Figur 2 till Tyresån-Forsån medan det gula flödar till Drevviken.



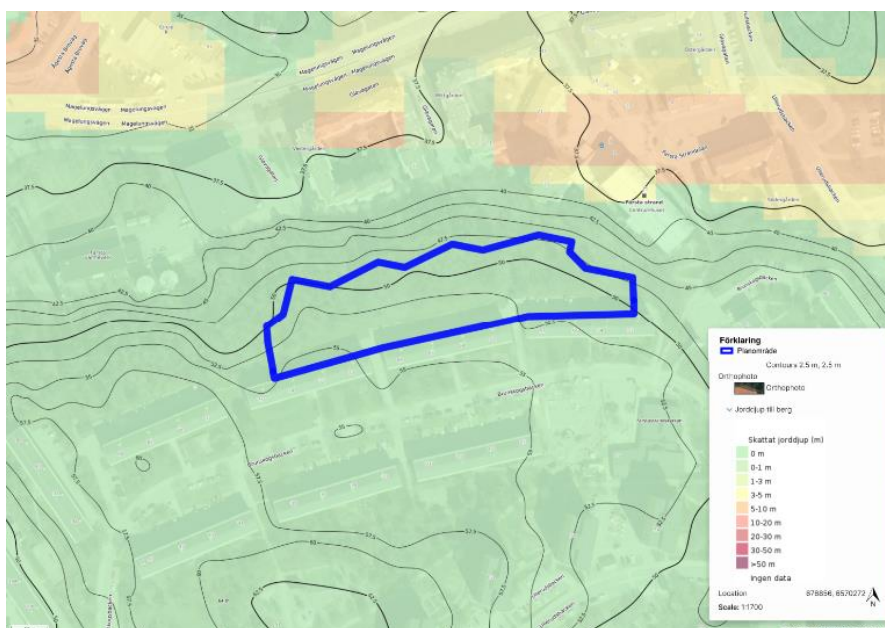
Figur 2. Avrinningsområde för ett 100-årsregn med 6h varaktighet och klimatfaktor 1,25 samt planområdets läge.



Figur 3 visar ett utklipp från SGU:s jordartskarta (SGU, u.d.). Planområdet och Brunskogsbacken utgörs av urberg. Ned för slänten, norr om planområdet förekommer glacial och postglacial lera samt ett tunt eller osammanhängande lager av moränlera. Detta skattade jorddjupet inom planområdet är 0m (se Figur 4). Höjden inom PO varierar från +55 i sydvästra hörnet till ca +47 i nordöstra hörnet.



Figur 3. SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000 över planområde med höjdkurvor.



Figur 4. Skattat jorddjup, karta SGU samt planområde och höjdkurvor.

## 2.1. PLANFÖRSLAG

Planen föreslår uppföra 4 punkthus i suterräng där de södra fasaderna är belägna i höjd med befintlig väg till söder medan de norra fasaderna är i höjd med naturmarken. Detta innebär att stor yta som idag är naturmark kommer att hårdgöras. I norra delar av PO förblir dock naturmark i sluttning. Stödmurar kommer att anläggas för att hantera höjdskillnaderna. De nya slänterna planeras att utformas som grönytor. Mellan hus 1 och 2 samt 2 och 3 (se Figur 5) planeras trädäck anläggas mot sluttningen. Mellan hus 3 och 4 ska en något upphöjd gård anläggas på bjälklag. Under gården kommer ett garage att byggas med in- och utfart öster om hus 4. Öster om hus 4 ska också parkeringsplatser anläggas. Planen medför även en ny trapp öster om planområdet. Vidare föreslår planen en ändring av höjdsättningen vid Brunskogsbacken 60 vilket medför att den en befintlig lågpunkten minskar i storlek.



Figur 5. Landskapslagets arbetsmodell L-30-P-01.dwg, 2024-11-14.

### 3. Metod

Skyfallssituationen har undersökts med hjälp av två verktyg. Dels har Stockholms stads skyfallskartering (2018) använts för att identifiera maximala avrinningsflöden och maximala vattendjup under hela simuleringstiden. Dels har skyfallskarterings-verktyget Scalgo Live använts för att göra jämförelser mellan befintlig och planerad situation.

Stockholms stads skyfallsmodell simulerar ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 timmar inklusive en klimatfaktor på 1,25. Modellen baseras på en 4x4 m rutnät av terrängen och är dynamisk vilket innebär att den tar hänsyn till hela simuleringstiden.

Scalgo Live är å andra sidan en statisk modell som ger en ögonblicksbild i slutet av simuleringstiden. Däremot baseras modellen på en terrängmodell med upplösningen 1x1 m och därmed uppnå en större precision av lågpunkters areor och volymer (Scalgo, u.å.a). Verktyget tillåter även ändringar i höjdmodellen vilket innebär att planerad exploatering kan simuleras och jämföras med befintlig situation.

Dessa två modeller har använts för att ge en mer komplett bild av skyfallssituationen. Regnmängden som använts i Scalgos simulering har satts till motsvarande för ett 100-årsregn med en varaktighet på 6h och klimatfaktor på 1,25 enligt Dahlström (2010), alltså c.a 106 mm. Detta har gjorts för att kunna jämföra resultaten.

#### 3.1. PARAMETRAR I SCALGO

Scalgo Live samlar rumsliga data från olika svenska myndigheter såsom Lantmäteriet och SGU för att skapa en höjdmmodell samt en modell över markens infiltrationsmöjlighet utifrån markanvändning och jordart (Scalgo, u.å.a). Utifrån dessa görs sedan skyfallskarteringar för en angiven regnmängd. Resultatet blir en karta över vattendjup efter att den angivna regnmängden fallit.

Då jorddjupet inom planområdet uppskattas till 0 m (SGU, u.d.) har ingen hänsyn till infiltration tagits i denna utredning. Däremot görs ett avdrag på avrinning från hårdgjorda ytor som motsvarar kapaciteten för ett ledningsnät som är dimensionerat för ett 10-minuters 10-årsregn. Valet av ledningskapacitet är förankrat i VA-huvudmannens minikrav vid dimensionering av nya ledningar enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2019).



|                                     |                               |                              |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>incoord</b><br>Tel. 08-622 20 00 | Dokument<br>SKYFALLSUTREDNING | Sidnr<br>9 (21)              |
|                                     |                               | Handläggare<br>Andrés Donoso |
|                                     | Projektnamn<br>ÄPPLARÖ        | Projektnr<br>1115014-01      |
|                                     |                               | Datum<br>2024-10-07          |
| Status<br>FÖRSTUDIE                 |                               | Rev. datum<br>2024-12-10     |

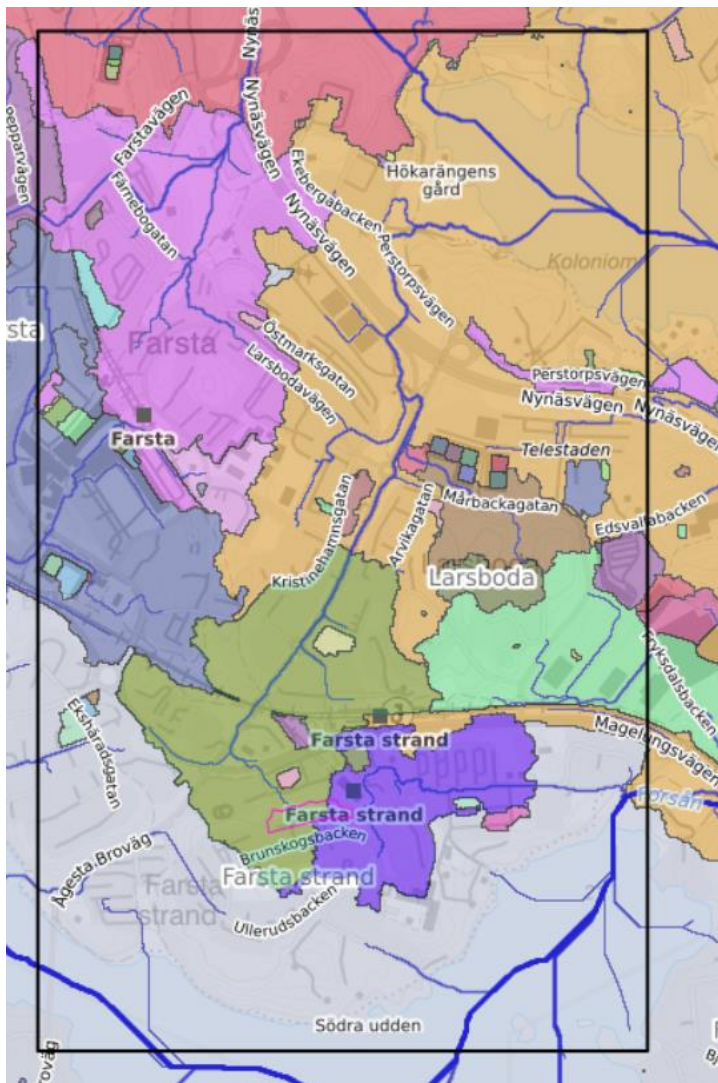
### 3.2. UNDERLAG

Denna skyfalls utredning har utgått från följande underlag:


- Stockholms stad, Start-PM, Dnr 2018-02955
- Landskapslaget, arbetsmodell L-30-P-01.dwg, 2024-11-14
- Landskapslaget, arbetsmodell L-31-P-01.dwg, 2024-11-14
- AIX Arkitekter, Arbetsmaterial, 2024-09-18
- SGU, Kartvisare
- Stockholms stads skyfallsmodell, 2024
- Scalgo Live

### 3.3. AVGRÄNSNING

Undersökningsområdet har valts för inkludera de avrinningsområden som planområdet bidrar till under ovan nämnda förutsättningar samt inkludera respektive utlopp till recipienten (se Figur 6). Ingen hänsyn tas till eventuella projekt som planeras utanför planområdet.



Figur 6. Avrinningsområden för ett 100-års regn med en varaktighet på 6h. Planområdet läge redovisas med rosa linje och undersökningsområdet med svart ruta. Blåa linjer indikerar flödesvägar när alla lågpunkter är fyllda.

|  |                               |                              |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| <br>Tel. 08-622 20 00 | Dokument<br>SKYFALLSUTREDNING | Sidnr<br>11 (21)             |
|  | Projektnamn<br>ÄPPLARÖ        | Handläggare<br>Andrés Donoso |
| Status<br>FÖRSTUDIE  |                               | Projektnr<br>1115014-01      |
|  |                               | Datum<br>2024-10-07          |
|  |                               | Rev. datum<br>2024-12-10     |

## 4. Översvämningsrisker

Länsstyrelserna i Stockholms län och Västra Götalands län (2018, s. 1) rekommenderar att planering av ny bebyggelse ska ta hänsyn till översvämningsrisken samt att:

- *Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.*
- *Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.*
- *Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.*
- *Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas*

### 4.1. NULÄGE

Den befintliga markanvändningen som använts i Scalgo redovisas i Figur 7. PO utgörs till störst del av vegetation. Södra delen av PO utgörs däremot av väg och hårdgjorda ytor. Figur 8 redovisar höjderna för den befintliga situationen utifrån Scagos höjdmodell. Bilden visar en lokal höjdpunktsöder om planområdet samt två lokala lågpunkter. Ett på Ågesta Broväg norr om planområdet och ett vid Nordmarksvägen öster om planområdet.



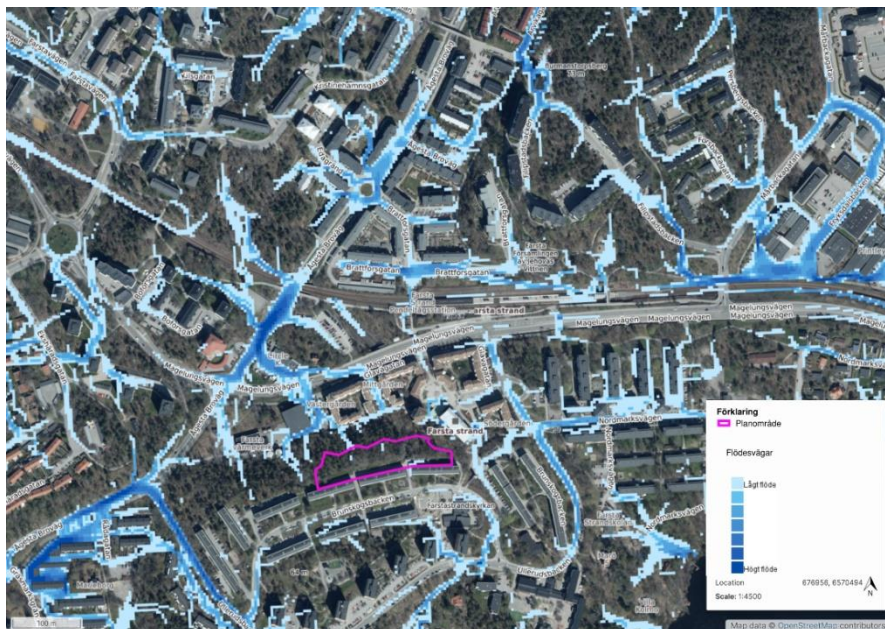
Figur 7. Markanvändning inom samt omkring planområdet.



Figur 8. Höjdkarta över planområdet.

De maximala flödena ur Stockholms stads skyfallsmodell (2018) visas i Figur 9. Mörkare färg indikerar högre flöde. Resultatet av denna analys visar att inga större flöden passerar planområdet. Däremot bidrar PO till relativt höga flöden nedströms. Västra PO bidrar till höga flöden vid magelungsvägen och vidare på Ågesta Broväg, nordväst om PO. Östra PO bidrar till flöden vid Farsta strands centrum och på Ullerudsbacken och Nordmarksvägen, öster om PO.

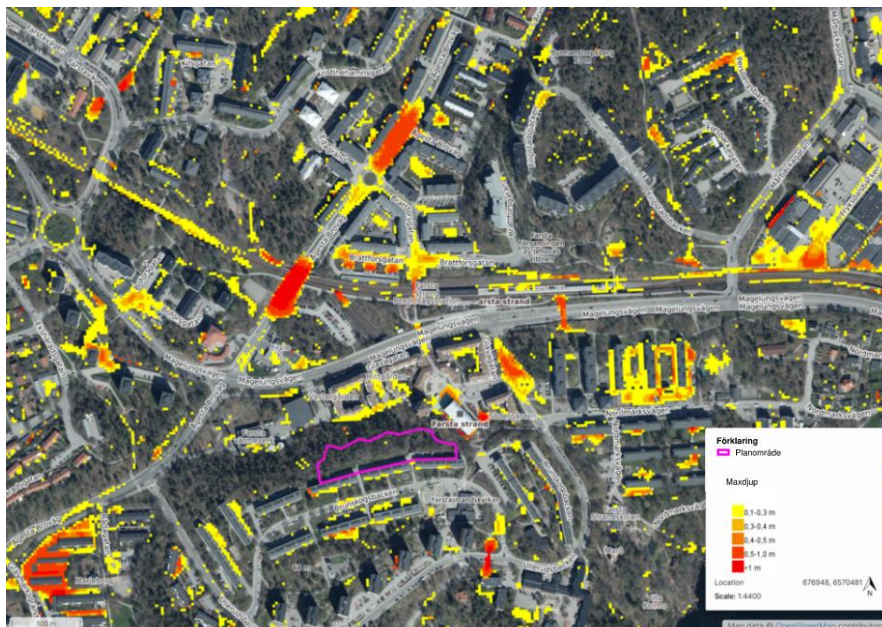




Figur 9. Resultat av Stockholms stads skyfallskartering (2018) — Flödesvägar med relativa flöden där mörkare blå indikerar att högre flöde. Planområdets läge visas i rosa.

Figur 10 visar maxdjupet ur Stockholms stads skyfallmodell över hela simuleringstiden. Resultatet visar att det inte förekommer vattenansamlingar inom PO i någon större utsträckning. Däremot förekommer vattenansamlingar intill PO i uppströms riktning. Intill södra faserna av de befintliga husen på Brunskogsbacken samlas vatten. Detta vatten uppnår för det mesta ett djup upptill 30 cm men kan bli upp till 1m djupt sydväst om planområdet. Djupare vattenansamlingar förekommer även nedströms från planområdet. Sidan av bostadskvarteren på Glavagatan (norr om PO) som vetter mot PO är ett till arean större lågpunkt där vatten samlas om uppnår ett djup på 40cm innan vattnet flödar vidare nedströms. Omkring Farsta strands centrum samlas vatten både på fasaden som vetter mot PO samt på fasederna som vetter mot torget.

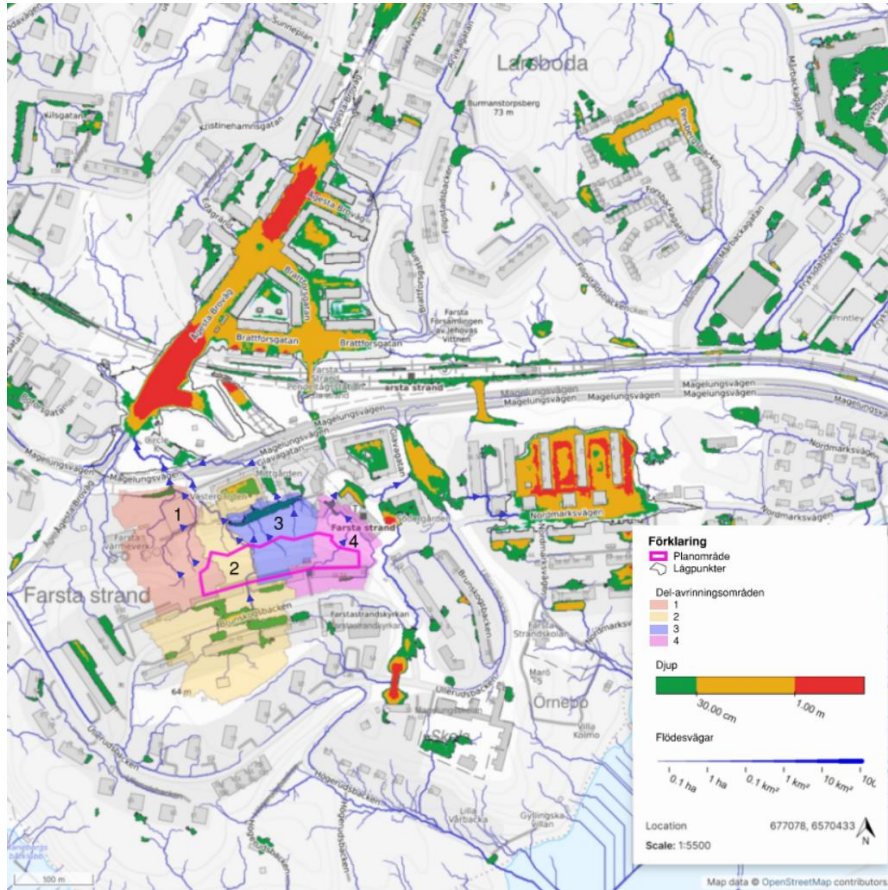




Figur 10. Resultat av Stockholms stads skyfallskartering (2018) — Maximalt vattendjup under hela simuleringstiden. Planområdets ungefärliga läge visas i orange.

Vidare analys i Scalgo visar hur olika delar av PO bidrar till olika lågpunkter (se Figur 11). PO delas upp i fyra del-avrinningsområden som har olika flödesvägar till inom sina avrinningsområden. Område 1 bidrar till en lågpunkt mellan Magelungsvägen och Farsta värmeverk innan det rinner vidare till en större lågpunkt på Ågesta Broväg. Område 2 rinner direkt till lågpunkten på Ågesta Broväg och område 3 bidrar till den lågpunkten längs bostäderna på Glavagatan innan det rinner vidare till lågpunkten på Ågesta Broväg. Område 4 tillhör avrinningsområdet som rinner till Tyresån-Forsån när alla lågpunkter är fyllda. Område 4 rinner längs Farsta strands centrums fasad som vetter mot PO och sedan till lågpunkten intill torget. Därefter flödar avrinningen till en större lågpunkt på Ullerudsbacken och slutligen vidare till en ännu större lågpunkt på Nordmarksvägen. Dessa lågpunkter uppnår ett vattendjup på över 1 m för det studerade regnet.

Lågpunkter förekommer även uppströms från planområdet. Dessa uppstår intill de befintliga husens södra fasader samt vid en entré mellan de två mest östra husen intill PO (vid Brunskogsbacken 60).



Figur 11. Resultat av översvämningsanalys vid ett 6h långt 100-årsregn samt lågpunktkartering.



## 4.2. PLANERAD SITUATION

Utifrån planförslaget och arbetsmaterialet som denna utredning baseras på har ändringar gjorts i markanvändnings- samt höjdmodellen. Detta för att simulera hur planförslaget påverkas flödesvägarna och de lågpunkter som finns omkring PO. Figur 12 och Figur 13 visar förändringarna som gjorts i markanvändnings- respektive höjdmodellen.

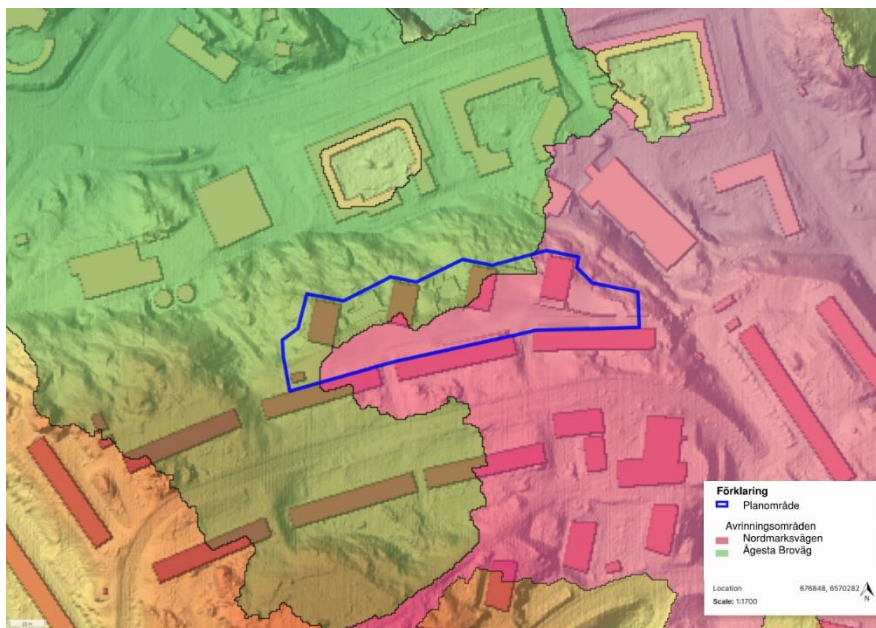


Figur 12. Förändringar i Scalgos markanvändningskarta efter planförslaget.

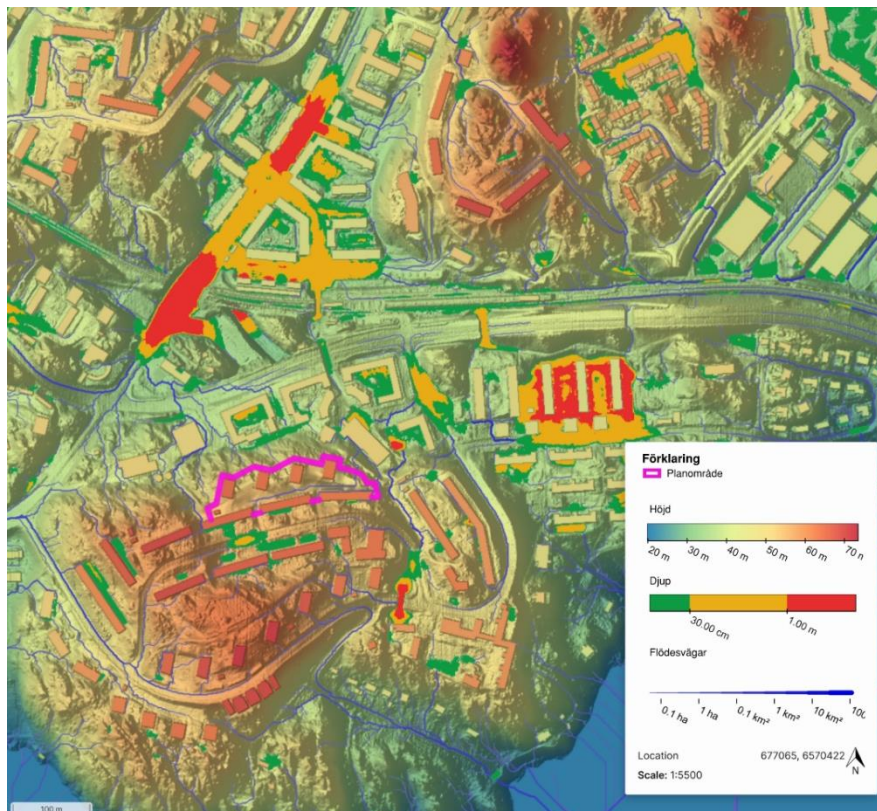


Figur 13. Förändringar i Scalgos höjdmodell. Höjdmodell efter planförslag.

I och med uppförandet av de nya husen samt anläggningen av en ny låglinje och utjämningen av södra planområdet förflyttas flödesvägarna. Västra delar av PO som tidigare flödat till Ågesta Broväg rinner i stället till Nordmarksvägen (se Figur 14). Inga nya lågpunkter uppkommer på PO i och med planförslaget se Figur 15. Flödet samlas i låglinjen som löper genom södra PO och rinner vidare österut.




Figur 14. Avrinningsområden vid ett 100årsregn med 6h varaktighet och klimatfaktor 1,25.



Figur 15. Resultat av skyfallskartering efter planförslaget i Scalgo Live vid 100-årsregn med varaktighet 6h och klimafaktor på 1,25 samt flödesvägar (blå linjer, där tjockare linje innebär större).



|  |                               |                              |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| <br>Tel. 08-622 20 00 | Dokument<br>SKYFALLSUTREDNING | Sidnr<br>19 (21)             |
|  | Projektnamn<br>ÄPPLARÖ        | Handläggare<br>Andrés Donoso |
| Status<br>FÖRSTUDIE  |                               | Projektnr<br>1115014-01      |
|  |                               | Datum<br>2024-10-07          |
|  |                               | Rev. datum<br>2024-12-10     |

## 5. Analys & slutsats

Planen innebär höjdförändringar som påverkar avrinningen vidare nedströms. Exempelvis ökar den totala avrinningen till Nordmarksvägen med 466 m<sup>3</sup> efter plangenomförandet. Ökning beror på att avrinningsområdets area ökat med ca 0,52 ha samt att tidigare naturmark hårdgörs. Vidare föreslår planen en ändring av höjdsättningen vid en entré på Brunskogsbacken 60. Detta medför att risken för bräddning till entrén minskar.

Utifrån de antagna förutsättningarna bidrar den ökade avrinningen till att vattennivån för den översvämmade ytan vid Nordmarksvägen höjs med ca 3 cm. Övriga översvämmade ytor längs flödesvägen till Nordmarksgatan ser ingen förändring i volym. Anledningen till detta är att dessa översvämmade ytor når sin maximala volym både före och efter plangenomförandet.

Avrinningen till Ågesta Broväg minskar å andra sidan med 533 m<sup>3</sup> till följd av planen vilket medför en sänkning av vattennivån med ca 2 cm utifrån de antagna förutsättningarna. Detta till följd av en minskning av avrinningsområdets area. Övriga lågpunkter nedströms förblir oförändrade till yta och volym då dessa når sin maxvolym både före och efter plangenomförandet.

Planförslaget medför en marginell försämring av skyfallssituation vid Nordmarksvägen. Då analyser visar att översvämningsrisken i området redan är hög bedöms en 3 cm höjning av vattennivån inte förvärja den befintliga situationen nämnvärt. Situationen för lågpunkten på Ågesta Broväg förbättras efter plangenomförandet då avrinningen från PO minskar jämfört med nuläget.

För att undvika nuvarande situation med de två instängda områdena och lågpunkterna som uppnår över 1 m djup vid Nordmarksvägen och Ågesta Broväg bör frågan studeras i större forum. Analysen är dessutom gjord på ett scenario där ingen infiltration sker i marken. I verkligheten kan infiltrationen vara större vilket skulle ge en bättre situation än analysen visar.

### 5.1. OSÄKERHETER OCH VIDARE ANALYS


Resultatet av översvämningsanalysen i Scalgo skiljer sig från resultatet Stockholm stads kartering. Exempelvis visar Scalgo-analysen mer utbredda översvämningsområden på Ågesta Broväg och Nordmarksvägen. Dessa skillnader kan bero på att de baseras på olika höjdm modeller med olika upplösningar samt olika antaganden om infiltration och avvattning genom

ledningsnät. Det kan även förekomma felaktigheter i höjdmodellerna som påverkar resultatet.

I denna utredning har ingen hänsyn tagits till infiltration då infiltrationsmöjligheten har bedömts vara låg inom planområdet. Detta beslut har grundats i den relativt branta sluttningen och det skattade jorddjupet på 0–1 m. Infiltrationsmöjligheten är en av osäkerheterna i denna utredning inte minst nedströms från PO där underliggande jordlager uppskattas vara högre. Vidare analyser kan utreda infiltrationsmöjligheten. Då analysen inte räknar med infiltration kan den verkliga skyfallssituationen skilja sig från resultatet analysen.

Ledningsnätets kapacitet är en annan osäkerhet. I denna utredning har ett avdrag gjorts som motsvarar det från ett ledningsnät med kapacitet för ett 10 minuters 10-årsregn eftersom VA-huvudmannen minimikrav vid dimensionering av ledningar är ett 10-årsregn enligt P110 (Svenskt Vatten, 2019). Ledningsnätets kapacitet kan i verkligheten variera mellan områden.

Vidare studier bör på större skala utreda hur skyfallssituationen för de instängda områdena samt lågpunkterna vid Nordmarksvägen och Ågesta Broväg kan förbättras.

|  |                               |                              |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| <br>Tel. 08-622 20 00 | Dokument<br>SKYFALLSUTREDNING | Sidnr<br>21 (21)             |
|  | Projekt<br>ÄPPLARÖ            | Handläggare<br>Andrés Donoso |
| Status<br>FÖRSTUDIE  |                               | Projekt nr<br>1115014-01     |
|  |                               | Datum<br>2024-10-07          |
|  |                               | Rev. datum<br>2024-12-10     |

## 6. Referenser

Dahlström, B. (2010). *Regnintensitet - en molnfysikalisk betraktelse*. SVU-rapport.

Familjebostäder, AIX Arkitekter & Landskapslaget. (2024). *Äpplarö – Arbetsmaterial 2024-09-11*.

Länstyrelserna i Stockholms län & Västra Götalands län. (2018). *Rekommendationer för hanteringen av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering*.

Scalco. (u.å.a). *Country Specific – Sweden*. Hämtat från Scalco: <https://scalco.com/en-US/scalco-live-documentation/country-specific/sweden> den 1 Augusti 2024

SGU. (u.d.). *Kartvisare*. Hämtat från SGUs kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/> den 20 September 2024

Stockholms stad. (2018). *Skyfall 2018*. Hämtat från Dataportalen: <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/GetMetaDataById?id=3f6d0be8-7d5b-4af9-9d93-470806651728&showmetadataview#infoTab> den 23 September 2024

Stockholms stad. (2020). *Start-PM för planläggning vid kvarteren Värmdö, Gränö, Blidö och Äpplarö i stadsdelen Farsta strand*. Dnr 2018-02955.

Svenskt Vatten. (2019). *Publikation P110 – Avledning av dag-, drän och spillvatten*.