Ändrings-PM Skyfallsutredning Växthustomten i Floda

Skyfallsmodellering

2025-03-04

Huvudrapport:

Tillagt kapitel 1.1 Flodamotet

Figur 11 uppdaterad enligt beräkningar för volymer i planbestämmelser (se Bilaga B)

Kapitel 5 Slutsats: förtydligat resonemang om vilka konsekvenser det kan innebära för vägen om skyfallshanteringen inte planeras för, och påverkan på framkomlighet för vägen vid skyfall.

Bilaga B: Förtydliganden om minsta volymer och styrning av flödesväg. Justering av lågpunktens volym, i den östra delen av planområdet.

wsp.com

SKYFALLSUTREDNING VÄXTHUSTOMTEN I FLODA

SKYFALLSMODELLERING

2024-02-08

Reviderad 2025-03-04

SKYFALLSUTREDNING VÄXTHUSTOMTEN I FLODA

Skyfallsmodellering

Uppdragsnamn	Växthustomten i Floda
Uppdragsnummer	10338485
Författare	Elsa Malmer
Datum	2024-02-08
Ändringsdatum	2025-03-04
Granskad av	Andreas P Karlsson & Kristina Arn
Godkänd av	Andreas P Karlsson

KUND

Växthustomten i Floda AB

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

BOLDI KISCH, VÄXTHUSTOMTEN I FLODA AB

Boldi.kisch@kynningsryd.se

ANDREAS P KARLSSON, WSP

andreas.p.karlsson@wsp.com

ELSA MALMER, WSP

elsa.malmer@wsp.com

INNEHÅLL

1 Bakgrund och syfte 4

1.1 Flodamotet 5

2 Metod 6

2.1 Underlag och antaganden 6

2.2 Modell- och Utredningsområde 7

2.3 Terrängmodell 7

2.4 Markens råhet 8

2.5 Markens Infiltrationsförmåga 8

2.6 Regn 8

2.7 Markanvändning 9

2.8 Dagvattensystemets kapacitet 9

2.9 Kalibrering 9

3 Resultat från Skyfallsmodelleringen 10

3.1 Vattendjup – befintlig och planerad markanvändning 10

3.2 Flöden och hastigheter – planerad markanvändning 12

3.3 Vattenhastigheter i kombination med vattendjup 13

3.4 Vattennivåer 13

3.5 Trafikverkets dike 13

4 Skyfallshantering 14

5 Slutsatser 15

6 Bilaga A – justerat underlag från Liljewall. 15

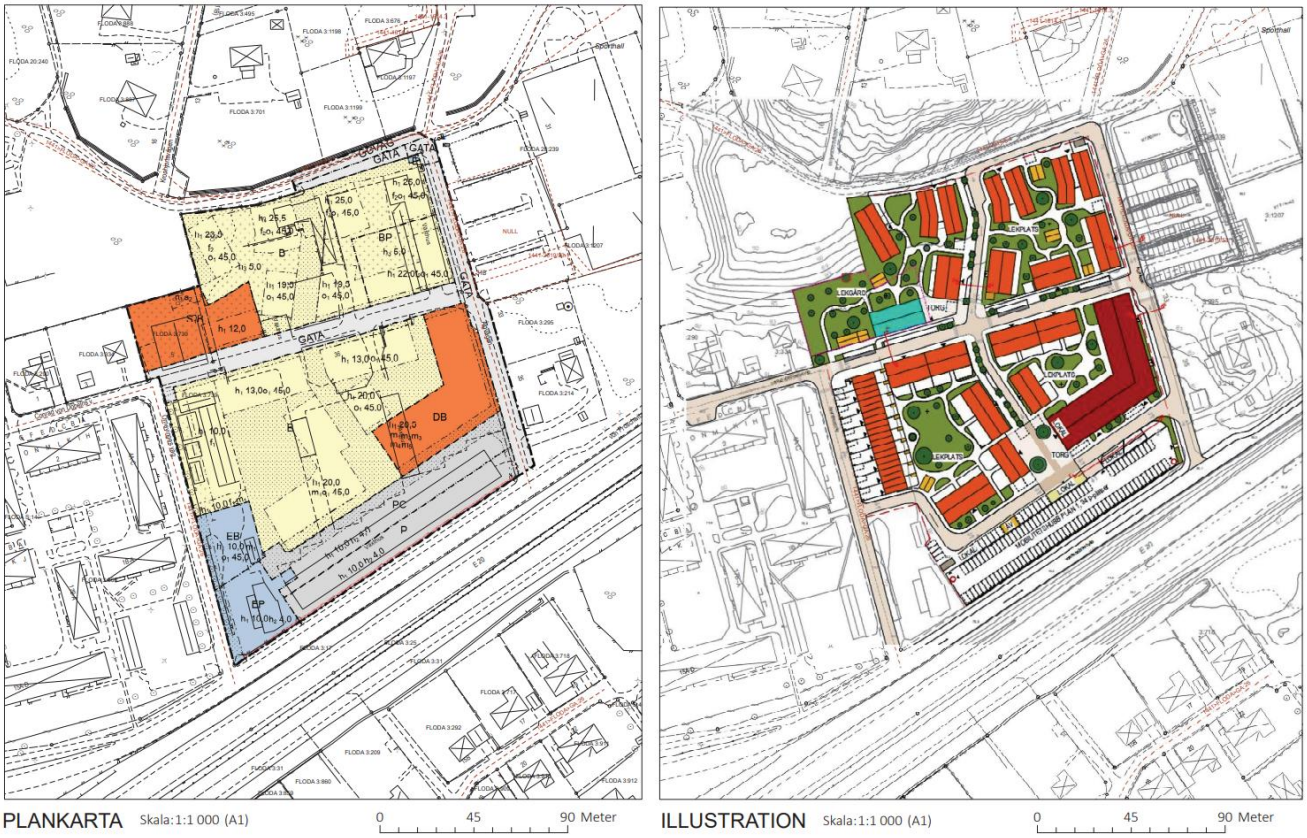
7 Bilaga B – skyfallshantering. 15

1 BAKGRUND OCH SYFTE

WSP har genomfört en skyfallsmodellering som en del i detaljplanearbetet för Växthustomten i Floda, Lerums kommun. Syftet med det utökade arbetet är att utreda synpunkter från Trafikverket, Länsstyrelsen samt Lerum kommun som uppkom vid samråd.

Tidigare framtagen utredning har visat att ytlig avrinning från planområdet leds mot Trafikverkets dike intill E20 vid skyfall. Trafikverket anger i sitt yttrande att *”dagvatten/skyfallshantering från planområdet inte får belasta den statliga infrastrukturen. Trafikverkets diken, trummor och andra anläggningar är enbart till för vägens avvattning, och Trafikverket tar normalt sett inte emot vatten från andra verksamheter. Inget tillkommande vatten får tillföras Trafikverkets vägdike jämfört med befintliga förhållanden”.*

Utöver Trafikverkets synpunkter har Lerums kommun uttryckt ett behov av att vidare utreda översvämningsrisker kopplat till skyfall, vilket genomförs med simuleringar som baseras på kommunens egen skyfallsmodell. Med stöd av utredningarna anpassas höjdsättningen av planområdet för att säkra bebyggelsen mot skada i samband med skyfall. Behovet grundar sig också i kommunens krav på utredning för samhällsviktig verksamhet där ett 400-årsregn med klimatfaktor 1,4 ska studeras. Det berör planerat äldreboende[1]. Arrendet för värmeverket som ligger i anslutning till utredningsområdet löper ut 2035 och kommer sannolikt flyttas. Det innebär att området inte utretts för ett 400-års regn[2]. Föreslagen illustrationsplan presenteras i Figur 1 nedan.



Figur 1. Plankarta till vänster och illustrationsplan över planområdet till höger[3].

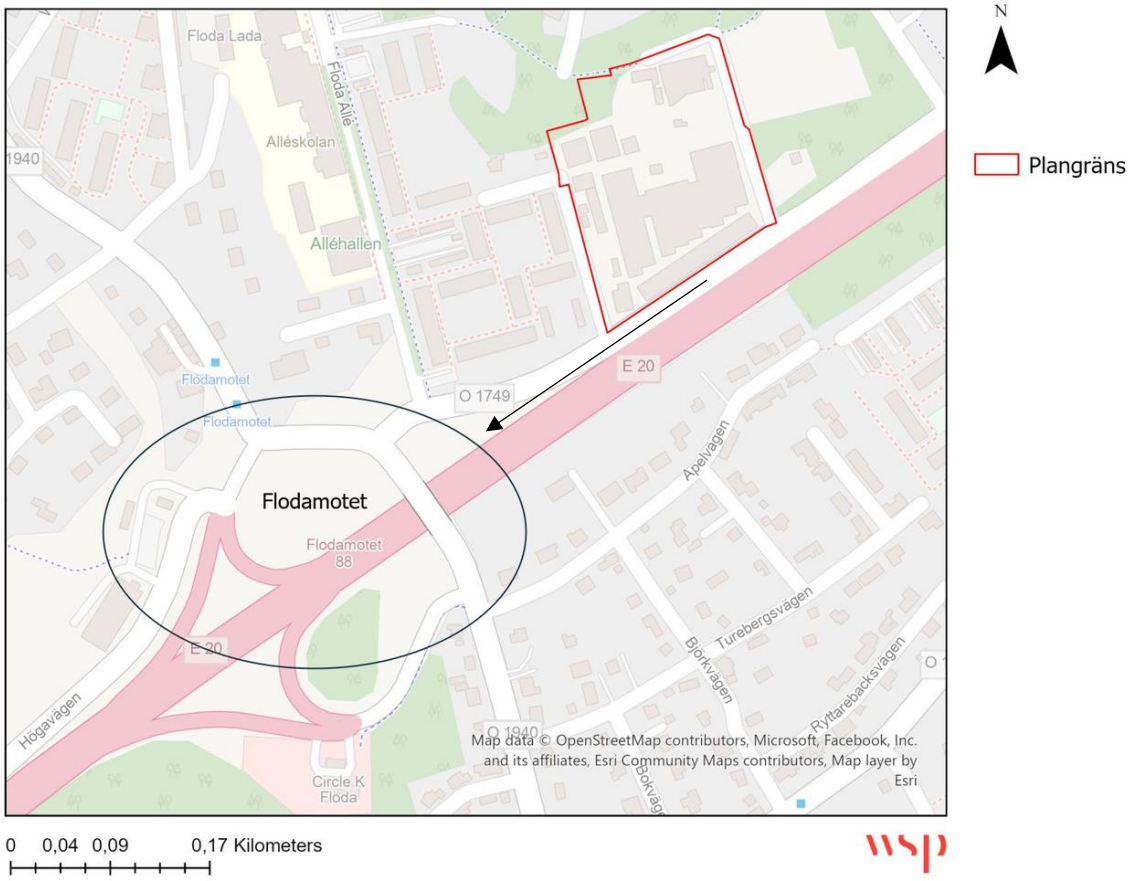
[1] I ett sent skede i utredningen har kommunen diskuterat huruvida förskolan är samhällsviktig eller inte. Utredningen har efter kommunens granskning i oktober 2024 reviderats och inte behandlat den som samhällsviktig.
[2] Enligt mail från *Strategisk samhällsplanerare med inriktning klimatanpassning*, Lerums kommun, 2024-01-18.
[3] Uppdaterad utifrån resultatet från utredningar, 2024-01-31.

Med hjälp av en skyfallsmodellering är det möjligt att kartlägga översvämningsdrabbade områden och identifiera riskområden vid skyfall. Skyfallsmodelleringen kan därmed tjäna som underlag vid nyexploatering genom att ge en bild av konsekvenserna av nybyggnation och höjdsättning för både planområdet och omgivningen. Modelleringen ska därför analysera:

- **Vattendjup.** En analys av var vattendjupet ökar respektive minskar med planerad exploatering. Kritiska områden analyseras (bland annat vid fasader/entréer samt på viktiga vägar, som nedströms vid Flodamotet).
- **Vattenhastigheter.** Bedömning om det uppstår höga flöden inom området, exempelvis vid fasader eller på vägar. Exploateringens påverkan på flödet ut från området analyseras, med fokus på Trafikverkets dike.
- **Vattenhastigheter i kombination med vattendjup.** Bedömning av risk för höga vattenhastigheter i kombination med stora vattendjup.
- **Vattennivåer.** Plushöjd för maximala vattennivåer som förväntas uppstå inom planen.
- **Påverkan framkomlighet.** Analys av vattendjup som uppstår på vägar och intill byggnader/entréer och bedömning av påverkan på framkomligheten.

1.1 FLODAMOTET

Nedströms planområdet (rött i figur nedan) ligger trafikplats Flodamotet. Det pågår ett arbete med att planera för en ny trafiklösning vid Flodamotet som även involverar en skyfallsdamm som minskar risken för översvämningar av påfart och avfart på norra sidan av motorvägen vid skyfallsliknande regn[4]. Vid stora regn idag rinner delar av ytvattnet från planen mot Flodamotet via trafikverkets dike (svart pil i figur nedan).



Figur 2. Översiktsbild över planens läge (röd markering) i förhållande till Flodamotet.

[4] Lerums kommun, 2025. Ombyggnad av Flodamotet. Ombyggnad av Flodamotet | Lerums kommun

2 METOD

Skyfallsmodelleringen har genomförts i programmet MIKE+ som beräknar nivå- och flödesförhållanden till följd av exempelvis nederbörd och flöden. Beräkningarna baseras på numeriska lösningar med Navier Stoke's ekvationer. Metoden för markavrinning följer de riktlinjer som sätts ut i *Metod för skyfallskartering av tätorter*[5] där förenklingar görs bland annat avseende beskrivning av ledningssystemets kapacitet.

Modellens indata består av en terrängmodell som beskriver modellområdets topografi, regnbelastningen över olika ytor beroende på markanvändning och ledningsnätets kapacitet samt beskrivning av markens råhet (det vill säga hur lätt vattnet rinner) för olika ytor. Regnbelastningen differentieras efter markanvändning för att ta hänsyn till förluster såsom infiltration, avdunstning och absorption av växtligheten eller genom magasinering i markytans ojämnheter.

De beräkningsscenarion som har gjorts presenteras i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Beräkningsscenarion som har använts.

Scenario	Regn med klimatfaktor (kf) och återkomsttid	Bebyggelse
100y_befintlig	100-årsregn kf 1,4	Befintlig bebyggelse
400y_befintlig	400-årsregn kf 1,4	Befintlig bebyggelse
100y_framtida	100-årsregn kf 1,4	Planerad bebyggelse inom planområdet
400y_framtida	400-årsregn kf 1,4	Planerad bebyggelse inom planområdet
100y_befintlig	100-årsregn kf 1,2	Befintlig, enbart med resultat för Trafikverkets dike
100y_framtida	100-årsregn kf 1,2	Framtida, enbart med resultat för Trafikverkets dike

2.1 UNDERLAG OCH ANTAGANDEN

Skyfallsmodellen är uppbyggd i koordinatsystemet SWEREF99 12 00 och höjdsystemet är RH2000. Alla nivåer anges i höjdsystemet RH2000. Modellområdet har tillhandahållits av Lerums kommun och benämns Floda Södra. Höjddata för befintlig situation har tillhandahållits av Lerums kommun. För framtida situation har en höjdmodell skapats genom interpolering mellan punktutsatta höjder i situationsplan, med uppskattad markanvändning. Följande underlag har använts för uppbyggnad av skyfallsmodellen:

- Modellfiler tillhandahållna av Lerums kommun för avrinningsområde Floda Södra 2023-11-28.
    - CDS-regn
    - Mannings tal
    - Infiltrationsmodul
    - Höjddata för befintlig situation
- Modelldokumentation för befintlig modell, *Skyfallskartering Lerum Kommun*, Tyréns 2019-09-06
- Höjdsatt situationsplan tillhandahållen av Boldi Kisch med uppskattad markanvändning för planen 2023-11-09. Underlag för markhöjder samt nivåer på färdigt golv.
- Shapefiler för placering av fastigheter, exporterade ur situationsplanen.

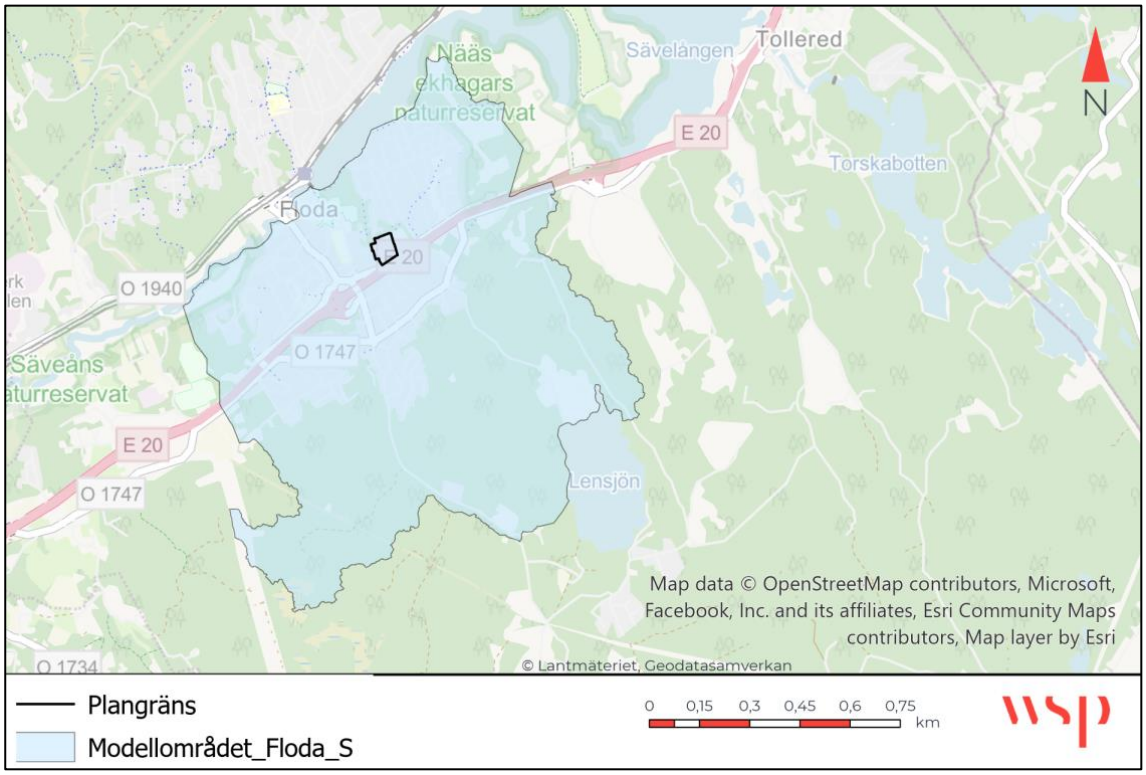
[5] MSB, 2023. Metod för skyfallskartering av tätorter. Metod för skyfallskartering av tätorter (msb.se)

Antaganden i MIKE + modellen:

- Både 100- och 400-årsregnet har beräknats med klimatfaktor 1,4 för befintlig och framtida situation.
- För beräkningar gällande ökad volym till Trafikverkets dike har klimatfaktor 1,2[6] använts för befintlig och framtida situation.
- Dagvattenledningsnätets kapacitet beaktas genom att subtrahera ledningsnätets kapacitet från regnet på de ytor som är anslutna till ledningsnätet. Ledningsnätet antas ha kapacitet motsvarande ett 2-årsregn.

2.2 MODELL- OCH UTREDNINGSOMRÅDE

Planområdet är cirka 2,8 hektar och beläget i Floda i Lerums kommun. Planerad exploatering ska möjliggöra ett nytt bostadsområde med totalt cirka 300 bostäder inklusive ett äldreboende, en parkeringsplats och en förskola.



Figur 3. Modellområdet för Floda Södra tillsammans med planområdet för Växthustomten.

Området gränsar i söder till von Proschwitz väg vilken löper parallellt med E20. Mellan E20 och von Proschwitz väg, finns ett dike för avvattning av Trafikverkets väg (E20).

2.3 TERRÄNGMODELL

Terrängmodellen som har använts i utredningen är av upplösning mellan 1–4 m^2 för tätort och har erhållits från Lerums kommun i form av ett flexibelt beräkningsnät (flexible mesh), där beräkningscellerna beskrivs av trianglar. Det innebär att noggrannheten för beräkningarna varierar med högre upplösning inom tätort och lägre upplösning utanför.

Terrängmodellerna har tidigare bearbetats för att beskriva de verkliga förhållandena för vattentransport så bra som möjligt[7]. För befintlig situation har WSP därför inte gjort några modifieringar, utan använt Lerums kommunöveripande skyfallskartering.

[6] Enligt Trafikverkets krav.
[7] Enligt Modelldokumentation för befintlig modell, *Skyfallskartering Lerum Kommun*, Tyréns 2019-09-06

För planerad situation har manuella modifieringar inom planområdet gjorts enligt:

- Interpolering mellan angivna framtida höjder, mot angränsande befintliga höjder samt mot färdigt golvnivåer.
- Manuella justeringar av interpolering utifrån underlag i syfte att motsvara planerad höjdsituation.

Även för framtida situation beskrivs höjddata med ett flexibelt beräkningsnät (flexible mesh).

2.4 MARKENS RÅHET

Markens råhet (friktion) beskrivs i skyfallsmodellen med hjälp av Mannings tal. Markens råhet styr vattnets hastighet och påverkar därmed översvämningsförloppet. Generellt kan det sägas att hårdgjorda ytor har ett högt Mannings tal eftersom vattnet rinner snabbt på ytan. Råare ytor - exempelvis grönytor, har ett lägre Mannings tal vilket betyder att vattnet där rinner långsammare.

I modellerna delades områdena upp mellan vattenytor och hårdgjorda ytor samt övriga permeabla ytor. Vattenytor och hårdgjorda ytor, såsom hustak, vägar och parkeringsytor, beskrevs med Mannings tal 50 vilket motsvarar ett lågt flödesmotstånd med snabb avrinning som följd. Övriga ytor beskrevs med Mannings tal 2 motsvarande ett större flödesmotstånd med långsammare avrinning.

2.5 MARKENS INFILTRATIONSFÖRMÅGA

Vid extrema regn överskrids markens infiltrationsförmåga. Det medför att avrinning sker på markytan. För att beskriva infiltrationsförloppet och infiltrationskapaciteten i de övre permeabla marklagren används en infiltrationsmodul.

Hur mycket en jordart kan infiltrera beror på dess permeabilitet som i sin tur beror på vilken porvolym, porstorlek och vattenmättnadsgrad som jordarten har. Ingående parametrar i infiltrationsmodulen beskrivs i Lerums modelldokumentation[8]. Grönområden har alltså hög infiltrationskapacitet, 36 mm/h, medan hårdgjord yta har en infiltration på 0,001 mm/h. Dessa värden baseras på antaganden och generalisering av hur marken fungerar.

2.6 REGN

I skyfallsutredningen för situationen efter planerad exploatering har klimatanpassade CDS-regn med återkomsttiderna 100 och 400 år modellerats. Varaktigheten har satts till 6 timmar med ett centralt block på 10 min för alla regn. I enlighet med det spann som Länsstyrelsen i Västra Götaland rekommenderar[9], har Lerums kommun valt att använda en klimatfaktor på 1,4. Eftersom Trafikverket använder klimatfaktorn 1,2 har modellering med 100-årsregn även gjorts med klimatfaktor 1,2.

400-årsregnet är kopplat till Lerums egna riktlinjer rörande samhällsviktiga funktioner. Inom och i planområdets omedelbara närhet har ett antal sådana möjliga samhällsviktiga funktioner identifierats.

Modellen strävar efter att efterlikna verkligheten och kommer i många fall nära. När ett stort regn faller över ett geografiskt stort område varierar regnets intensitet. Om ett skyfall inträffar kan därmed översvämningarna ske mer lokalt, och potentiellt inte i den omfattning som visas här.

[8] *Skyfallskartering Lerum Kommun*, Tyréns 2019-09-06

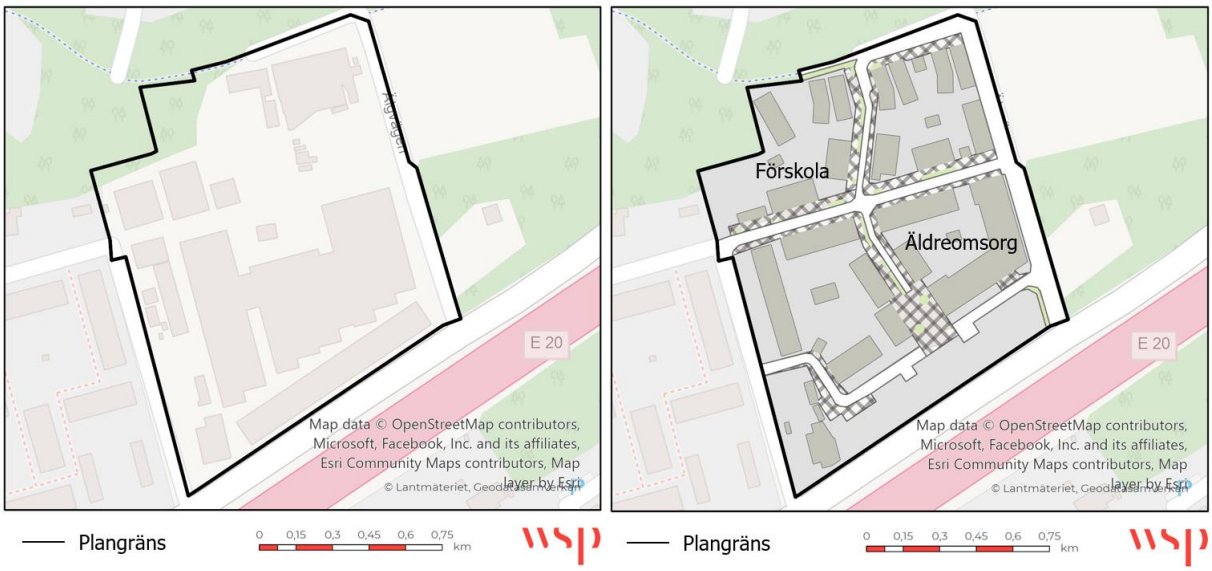
[9] Lämplig klimatfaktor för ett regn med 100–1000 års återkomsttid är utifrån dagens kunskapsläge 1,2–1,5, vilket innebär att regnvolymen väntas ökas med 20–50 procent.

2.7 MARKANVÄNDNING

För differentiering av framtida markanvändning har den delats in i följande kategorier:

- Hårdgjord yta (tex asfaltytor och hustak).
- Permeabel yta (tex gräsmattor, parkmark, skogsmark)

Dessa kategorier utgår från använda kategorier i Lerums övergripande skyfallskartering för befintlig situation, för objektiv jämförelse.



Figur 4. Befintlig markanvändning inom planområdet till vänster, och planerad markanvändning till höger.

2.8 DAGVATTENSYSTEMETS KAPACITET

Ledningsnätet har i denna utredning generellt bedömts kunna hantera ett regn med återkomsttiden 2 år. Eftersom ledningsnätet sannolikt byggs ut i samband med exploateringen är antagandet något konservativt för framtida situation. Ett avdrag från regn över hårdgjorda ytor med dagvattennät har därför gjorts som motsvarar detta regn.

Vid skyfall överskrids dagvattenledningsnätets kapacitet vilken är väldigt begränsad jämfört med den regnvolym som belastar området. Vid dessa situationer är det därför en rimlig förenkling att inte beskriva eller räkna på förloppet i ledningsnätet i detalj utan helt enkelt anta att ledningsnätet går fullt. Av den anledningen reduceras regnintensiteten över hårdgjorda ytor med dagvattennät motsvarande den kapacitet som ledningsnätet antas ha. Över ytor som inte är kopplade direkt till ledningsnätet antas all nederbörd nå markytan utan reduktion av regnvolymen.

2.9 KALIBRERING

Skyfallsmodellen för Växthuset har inte kalibrerats eftersom underlag för en sådan kalibrering inte finns. Extrema väderhändelser som skyfall uppträder mycket sällan och ofta saknas observationer och mätningar från de regnevent som faktiskt har förekommit.

Med detta följer att modellens trovärdighet baseras på att de processer som styr avrinningsförloppet på markytan vid ett skyfall är inkluderade i modellen. De största osäkerheterna i skyfallsmodelleringar är ansatt infiltrationskapacitet samt ledningsnätets kapacitet, då endast ett schablonavdrag har gjorts för att beskriva ledningsnätets förmåga att avleda regnet.

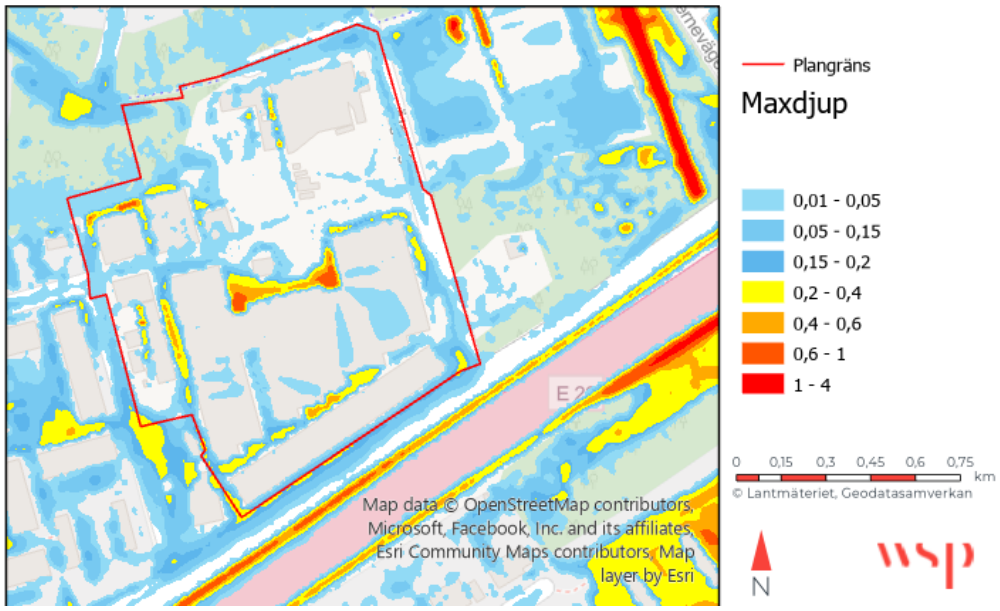
3 RESULTAT FRÅN SKYFALLSMODELLERINGEN

Resultaten från skyfallsberäkningarna redovisas i form av beräknade maximala vattendjup och maximala flödeshastigheter. Med maximalt vattendjup respektive maximalt flöde menas maximalt värde för varje beräkningsruta över hela beräkningen, det finns alltså ingen tid kopplad till värdet. Det innebär att maximalt värde i angränsande rutor i dessa kartor alltså inte nödvändigtvis inträffar vid samma tidpunkt.

Det är också viktigt att poängtera att resultaten från skyfallsmodelleringen bara redovisar marköversvämningar till följd av skyfall och inte de översvämningar som sannolikt skulle uppkomma i källare och liknande utrymmen till följd av överbelastade ledningssystem.

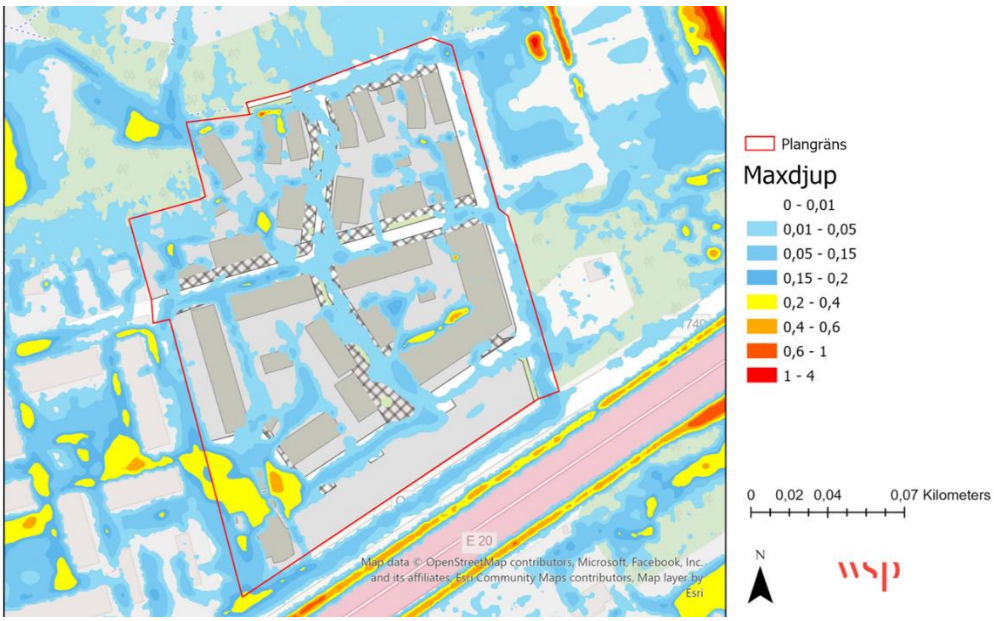
3.1 VATTENDJUP – BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Figur 5 visar en översikt av det maximala vattendjupet i meter, samt utbredning i varje beräkningscell för 100-års regnet med en klimatfaktur 1,4.

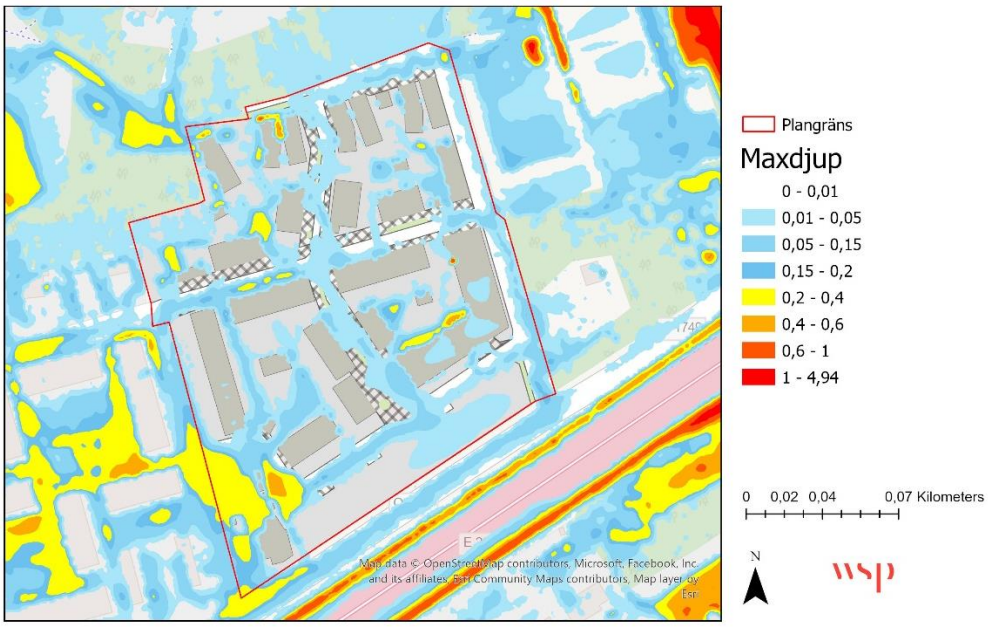


Figur 5. Maxdjup (meter) för befintlig markanvändning vid ett 100-års regn med klimatfaktor 1,4.

Figur 6 nedan visar en översikt av det maximala vattendjupet och utbredning i varje beräkningscell för 100-års regnet med klimatfaktor 1,4. I efterföljande Figur 7 visas maxdjupet vid ett 400-års regn med klimatfaktor 1,4.



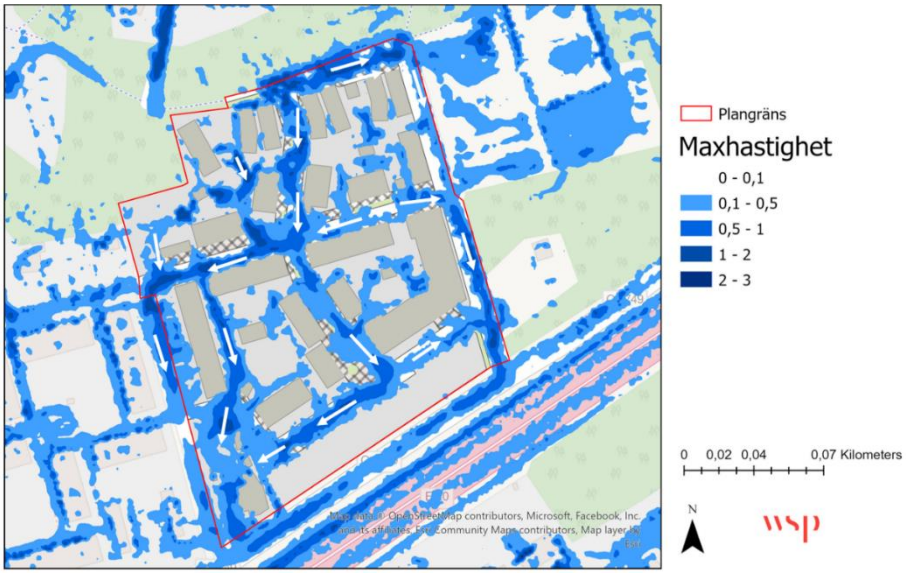
Figur 6. Maxdjup (meter) för framtida markanvändning vid ett 100-års regn med klimatfaktor 1,4.



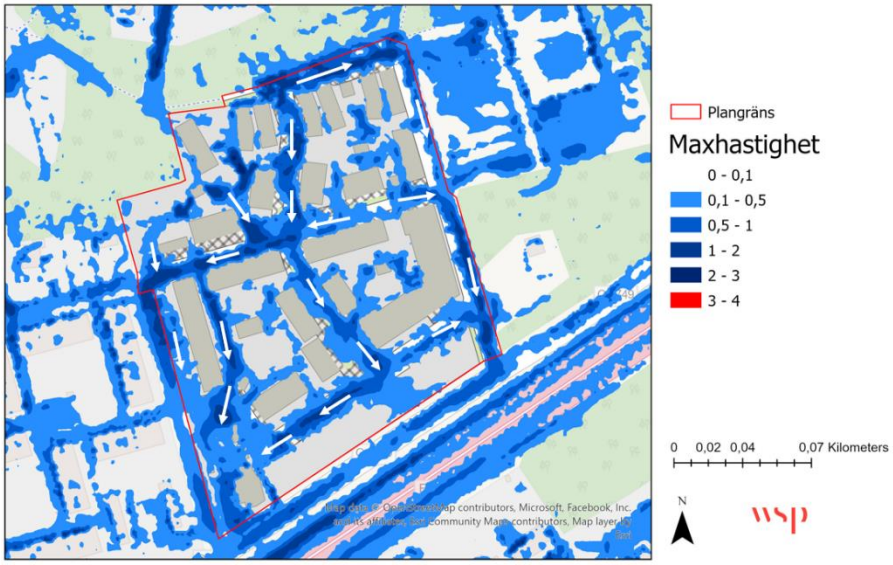
Figur 7. Maxdjup (meter) för framtida markanvändning vid ett 400-års regn med klimatfaktor 1,4.

Modelleringen visar att höjdsättningen intill fasad för bland annat förskolan, äldreboendet och vissa av fastigheterna i norra delen av planområdet riskerar ha stående vatten mot fasad. Jämfört med befintlig situation ökar maxdjupet kring värmeverket, som dock redan har en översvämningsproblematik idag eftersom den ligger i en lokal lågpunkt.

3.2 FLÖDEN OCH HASTIGHETER – PLANERAD MARKANVÄNDNING



Figur 8. Maxhastighet (meter per sekund) för framtida situation vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4.



Figur 9. Maxhastighet (meter per sekund) för framtida situation vid ett 400-årsregn med klimatfaktor 1,4.

3.3 VATTENHASTIGHETER I KOMBINATION MED VATTENDJUP

För att bedöma eventuella risker som de höga hastigheterna kan medföra används en metod som presenteras i *Vägledning för skyfallskartering* (MSB, 2017) utvecklad av DEFRA. Den direkta faran för människoliv bedöms då utifrån beräknade vattendjup och flödeshastigheter. Klassgränsningen för bedömningen presenteras nedan. Bedömningsvärden har beräknats utifrån simulerade maxhastigheter och maxvattendjup vid planerad situation, notera att dessa inte behöver inträffa samtidigt utan bedömningen blir konservativ även här.

Tabell 2. Klassgränser för DEFRA som beräknas enligt: (Maximal vattenhastighet + 0,5) * Maximalt vattendjup

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

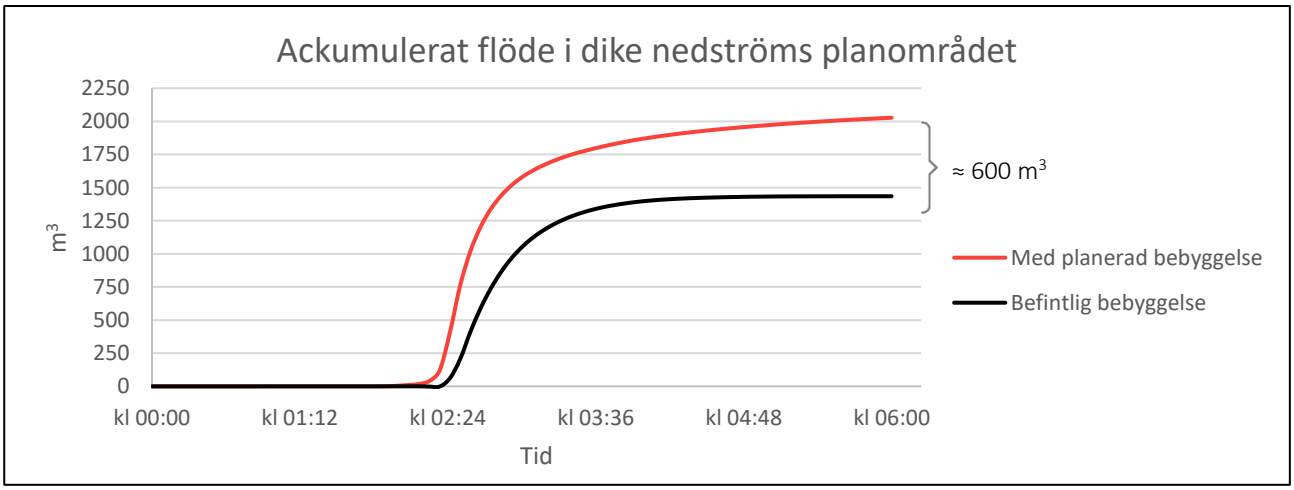
Modellkörningen visar att hela planområdet ligger med marginal under 0,75 för både 100- och 400-årsregnet. Resultatet från modellen visar att viss risk för stående vattendjup mellan 0,2 och 0,5 meter finns i sydvästra hörnet av utredningsområdet, ned mot värmeverket. I övrigt bedöms ingen risk för översvämning på vägar som kan påverka framkomligheten.

3.4 VATTENNIVÅER

Resultatet från modelleringen visade behov av finjusteringar av marknivåerna intill fasad på några ställen, samt höjning av nivåer för färdigt golv för att vatten inte ska ta sig in i byggnader. Justeringarna har genomförts, och resulterat i en höjdsättning som inte leder till översvämningar för byggnader eller för samhällsviktig verksamhet. Se nivåer för färdigt golv i *Bilaga A – justerat underlag från Liljewall.*

3.5 TRAFIKVERKETS DIKE

En förutsättning för uppdraget är att dagvatten och skyfall från planområdet inte får belasta den statliga infrastrukturen. Därför har det ackumulerade flödet från planområdet mot trafikverkets dike beräknats genom att beräkna flödet över profiler i modellen för både befintlig och framtida situation. Skyfall från andra delar av planen hanteras i planerad skyfallshantering. Beräkningarna visar att den ackumulerade volymen från planområdet till Trafikverkets dike vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 ökar med cirka 600 m^3, se Figur 10.



Figur 10. Ackumulerat flöde i Trafikverkets dike nedströms planområdet med planerad bebyggelse jämfört med befintlig situation.

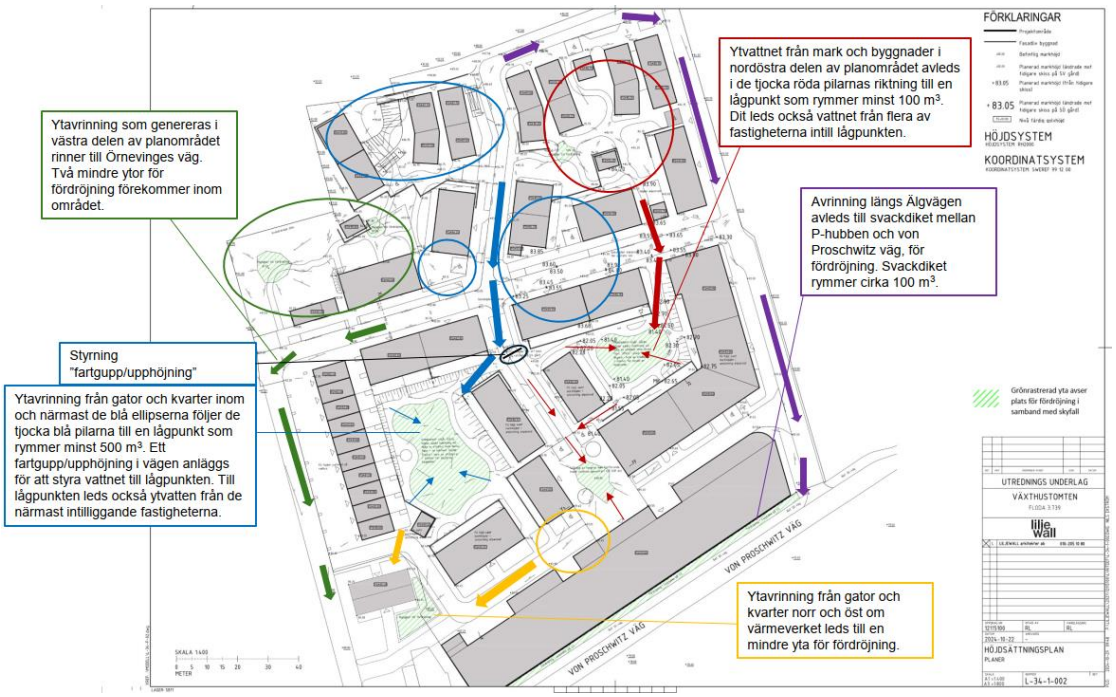
För att inte öka volymen till Trafikverkets dike har därför fördröjande åtgärder arbetats in i planen som presenteras i kapitel 4 nedan. Med föreslagna åtgärder sker ingen ökning av volym mot Trafikverkets dike.

4 SKYFALLSHANTERING

Ur modelleringen har resultat tagits fram för vilka volymer som genereras inom vilken del av planområdet, när volymerna uppstår, och hur de behöver styras och fördröjas för att inte öka flödet till Trafikverkets dike. Marknivåerna justerades därför så att de stora flödesvägarna nu leds in mot gårdarna och avsedda ytor för skyfallshantering, när kapaciteten i det kommunala VA-nätet överskrids. Med marknivå-justeringarna har det säkerställts i plankartan att tillräckligt mycket vatten når ytorna för skyfallshantering och fördröjs så att åtgärderna ska ha avsedd effekt för flödet ut från planområdet samt inte blir stående mot fasad. De fördröjda volymerna föreslås därefter avledas till det kommunala VA-nätet när kapacitet åter finns tillgänglig där. De stora lågpunkterna är dimensionerade för tillräcklig fördröjning mot Trafikverkets dike. De små lågpunkterna är inte nödvändiga utifrån kravet att inte öka flödet till Trafikverkets dike, men skapar bättre robusthet i planens skyfallshantering. Volymerna om 600 m^3 är framtagna utifrån ett 100-års regn för att minimera påverkan på Trafikverkets dike. Vid 400-års regn har säkra rinnvägar utifrån området förslagits samt färdigt golv justerats. Bland annat har:

- Torgytan sänkts ned och lågpunkter skapats inom kvartersmarken
- Färdigt golvnivåer har justerats och vägarnas höjder justerats för att leda skyfall mot lågpunkter
- Ett svackdike lagts till mellan mobilitetshubben och von Proschwitz väg
- Marknivåer justeras med exempelvis fartgupp för att leda om flöden
- En tät stödmur byggts upp norr om Äldreboendet i syfte att förhindra vatten att ta sig in.
- Ett mindre avskärande dike konstruerats norr om förskolegården i syfte att avleda uppströms flöden åt nordväst. Föreslagna diken är endast tänkta för ytligt avrinnande vatten, och behöver sannolikt inte klassas som markavvattningsföretag.

I Figur 11 nedan presenteras föreslagen skyfallshantering för planområdet. Skissen finns högupplöst i *Bilaga B – skyfallshantering.* Vatten inom planområdet rinner enligt pilar i figur nedan, via Älgvägen och Örnevinges väg mot områdets lågpunkt i sydväst. Därefter rinner vatten ytligt vidare mot Von Proschwitz väg och ansluter till Trafikverkets dike. För att inte öka flödet till diket har lågpunkter skapats inom planområdet (för ett 100-års regn med klimatfaktor 1,2). De två stora lågpunkterna och svackdiket behövs för att inte öka volymen till Trafikverkets dike. De mindre ytorna (ex Torgytan) hjälper till att hålla översvämningsrisken nere och underlättar för fortsatt exploatering intill planområdet. Med föreslagen höjdsättning bedöms inget annat område utanför planen påverkas av exploateringen. Föreslagen skyfallshantering har inte modellerats.



Figur 11. Planerad skyfallshantering med förklaringar för respektive delavrinningsområde.

5 SLUTSATSER

Utifrån genomförd utredning och därefter planerade justeringar i planen dras följande slutsatser:

- Bebyggelsen kommer i förslaget inte att översvämmas vid ett 100-årsregn.
- Med den justerade höjdsättningen enligt Bilaga A och skyfallshantering enligt kapitel 4 och Bilaga B undviks översvämning av äldreomsorgen vid ett 400-års regn.
- Höjdsättningen har justerats och lågpunkter konstruerats som omhändertar ett 100-årsregn så att volymen till Trafikverkets dike inte ökar jämfört med nuvarande markanvändning.
- Med föreslagen höjdsättning har framkomligheten bedömts som god, med viss risk för vägen i sydvästra hörnet av utredningsområdet (se kapitel 3.3).
- Det kvarstår en översvämningsrisk för det befintliga Värmeverket. Ett arbete pågår om åtgärder för att säkerställa värmeverkets funktion, under den 10-årsperiod verket beräknas finnas kvar på platsen.

De ytor som avsätts i plankartan som kombination av dagvattenytor och skyfallshantering förutsätter att dagvattnet inte blir stående på de avsedda ytorna utan avleds antingen via infiltration eller dränering. På så vis får de stora volymer som inträffar vid skyfall plats i avsedda lösningar.

Skyfall behöver fördröjas inom planområdet enligt den omfattning som beskrivs i kapitel 4 Skyfallshantering och Bilaga B. I annat fall riskerar flödet i Trafikverkets dike längs E20 och belastningen mot Flodamotet att öka. Diket intill E20 är avsett att omhänderta vatten från motorvägen. Trafikplats Flodamotet är under ombyggnation där det bland annat planeras för en översvämningsyta i framtiden i syfte att hantera befintliga problem med översvämning. Problemen med översvämning nedströms planområdet finns alltså oberoende av detaljplanens genomförande. Med föreslagna lösningar för skyfallshantering i detaljplanen sker ingen försämring för Flodamotet avseende översvämningsrisk. Med föreslagna lösningar förebyggs även risken att försämra framkomligheten på von Proschwitz väg.

WSP rekommenderar att ändringar som genomförs efter granskning; av marknivåer, gator, byggnaders placering och annat som riskerar att påverka flödesriktning och möjligheterna till fördröjning, behöver utvärderas ur skyfallssynpunkt. Om det efter förändringar inte går att säkerställa att kraven för skyfallshantering uppfylls, föreslås den hydrauliska modellen uppdateras och köras med de nya förutsättningarna, som stöd i bedömningen.

6 BILAGA A – JUSTERAT UNDERLAG FRÅN LILJEWALL.

7 BILAGA B – SKYFALLSHANTERING.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

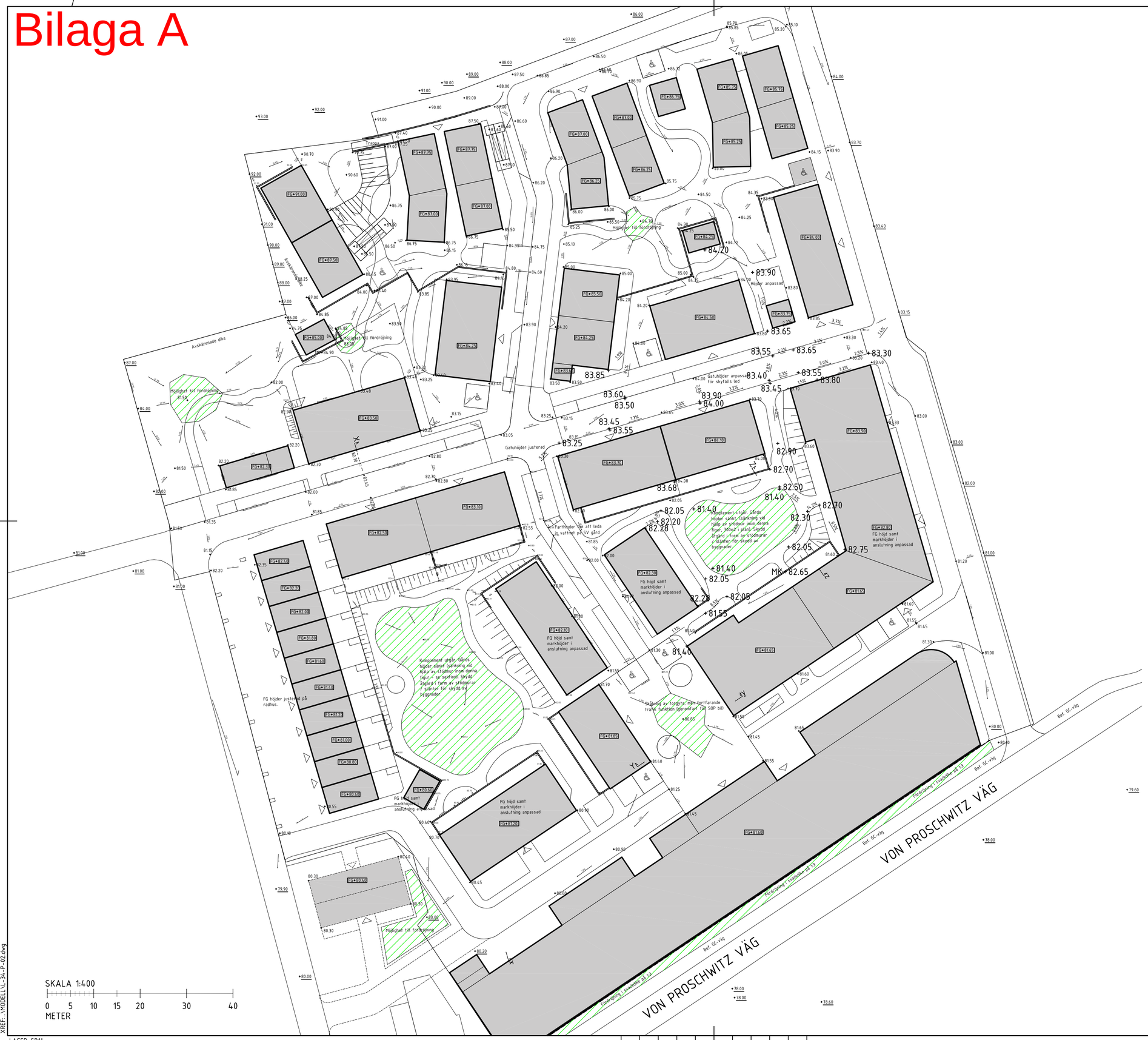
wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Bilaga A



SKALA 1:400

0 5 10 15 20 30 40

METER

FÖRKLARINGAR

━━━	Projektområde
───	Fasadliv byggnad
+00.00	Befintlig markhöjd
+00.00	Planerad markhöjd (ändrade mot tidigare skiss på SV gård)
+ 83.05	Planerad markhöjd (från tidigare skiss)
+ 83.05	Planerad markhöjd (ändrade mot tidigare skiss på SÖ gård)
FG+00.00	Nivå färdig golvhöjd

HÖJDSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000

KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

UTREDNINGS UNDERLAG

VÄXTHUSTOMTEN

FLODA 3:739

lilje wall

L LILJEWALL arkitekter ab 010-205 10 80

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
12115100	RL	RL
DATUM 2024-10-22	ANSVARIG –	

HÖJDSÄTTNINGSPLAN

PLANER

SKALA	NUMMER	BET
A1 =1:400 A3 =1:800	L-34-1-002	

XREF: \MODELL\L-34-P-02.dwg

LAGER: SB11

PLO: 2024-10-29 09:48 P:\LILJEWALL\2021\12115100\L\RITDEF\L-34-1-002.DWG NILS EKSTRÖM

Bilaga B

Ytavrinning som genereras i västra delen av planområdet rinner till Örnevinges väg. Två mindre ytor för fördröjning förekommer inom området.

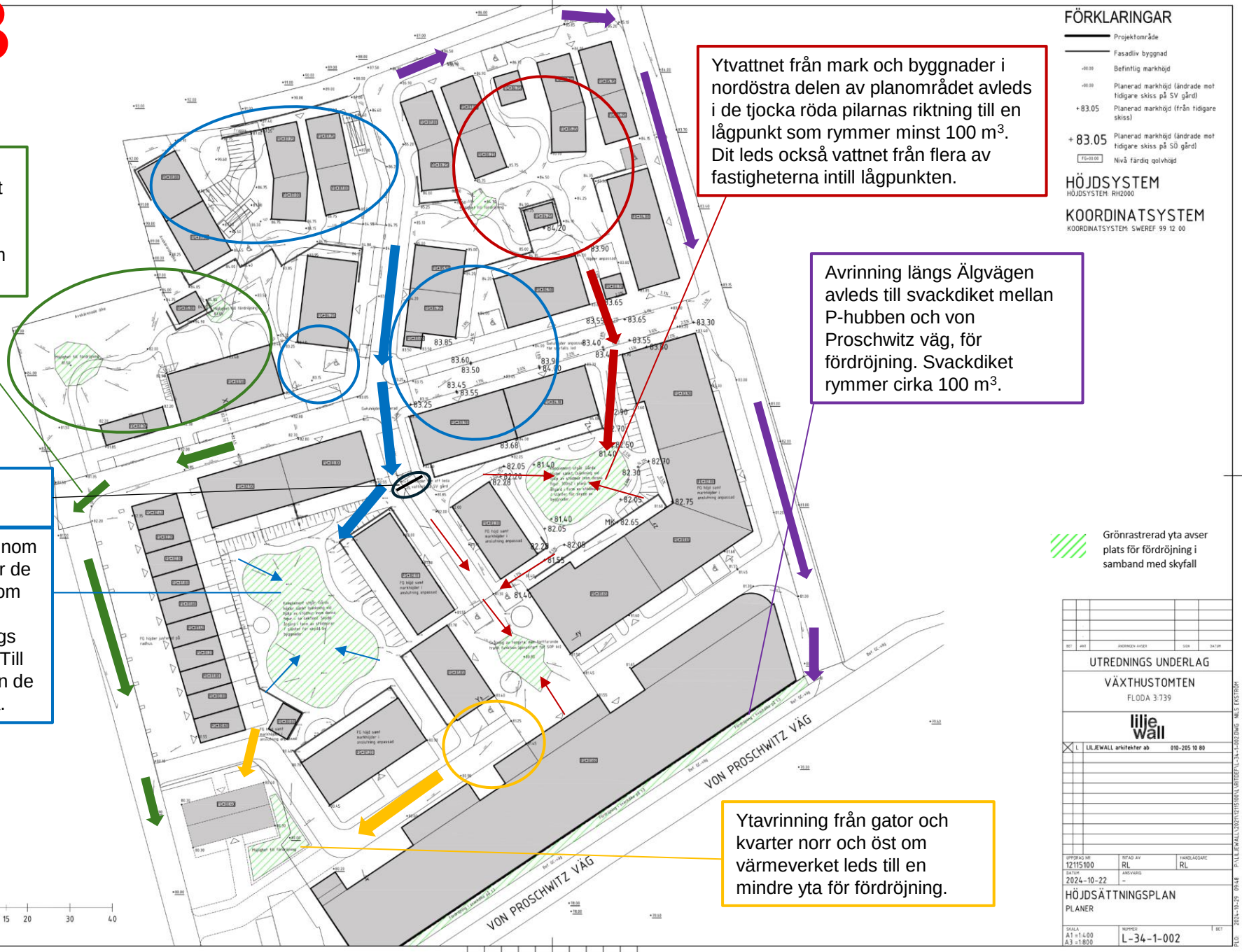
Ytvattnet från mark och byggnader i nordöstra delen av planområdet avleds i de tjocka röda pilarnas riktning till en lågpunkt som rymmer minst 100 m³. Dit leds också vattnet från flera av fastigheterna intill lågpunkten.

Avrinning längs Älgvägen avleds till svackdiket mellan P-hubben och von Proschwitz väg, för fördröjning. Svackdiket rymmer cirka 100 m³.

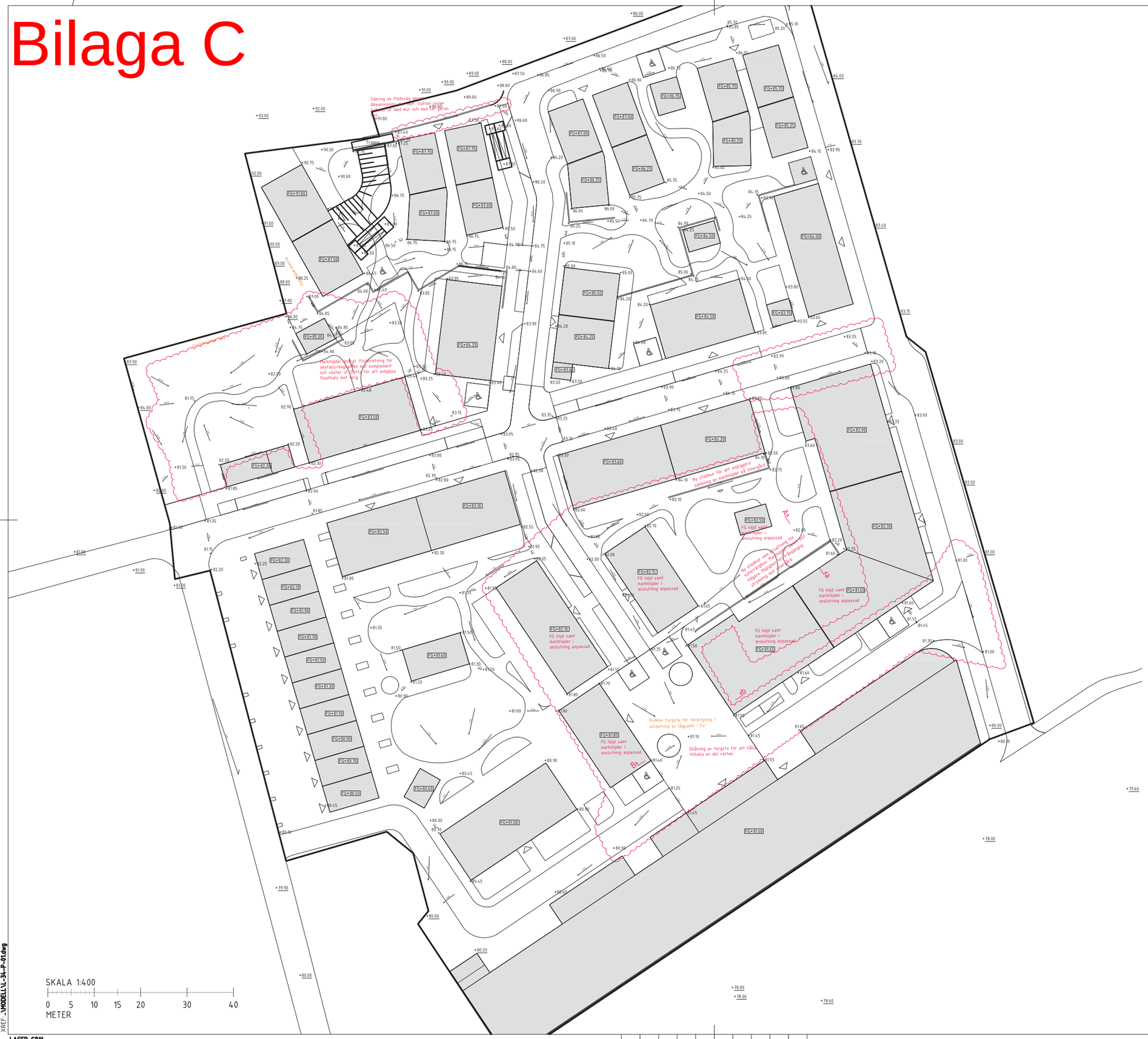
Styrning ”fartgupp/upphöjning”

Ytavrinning från gator och kvarter inom och närmast de blå ellipserna följer de tjocka blå pilarna till en lågpunkt som rymmer minst 500 m³. Ett fartgupp/upphöjning i vägen anläggs för att styra vattnet till lågpunkten. Till lågpunkten leds också ytvatten från de närmast intilliggande fastigheterna.

Ytavrinning från gator och kvarter norr och öst om värmeverket leds till en mindre yta för fördröjning.



Bilaga C



SKALA 1:400

0 5 10 15 20 30 40

METER

FÖRKLARINGAR

Projektområde

Fasadliv byggnad

+00.00 Befintlig markhöjd

+00.00 Planerad markhöjd

FG+00.00 Nivå färdig golvhöjd

HÖJDSYSTEM

HÖJDSYSTEM: RH2000

KOORDINATSYSTEM

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00

HÄNVISNINGAR

För sektion A-a och B-b se nästa sida i dokument (sektion och referensbilder).

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
A	.	Anpassning av mark och FG höjder.	RL	240111

UTREDNINGS UNDERLAG

VÄXTHUSTOMTEN

FLODA 3:739

lilje wall

L LILJEWALL arkitekter ab 010-205 10 80

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
12115100	RL	RL
DATUM 2023-10-25	ANSVARIG –	

HÖJDSÄTTNINGSPLAN

PLANER

SKALA	NUMMER	BET
A1 =1:400 **A3 =1:800**	L-34-1-001	A

PLO: 2024-01-11 18:57 P:\LILJEWALL\2021\12115100\LC\RITDEF\L-34-1-001.DWG RASMUS B. LASSEN

XREF: _MODELL\L-34-P-01.dwg

LAGER: SB11