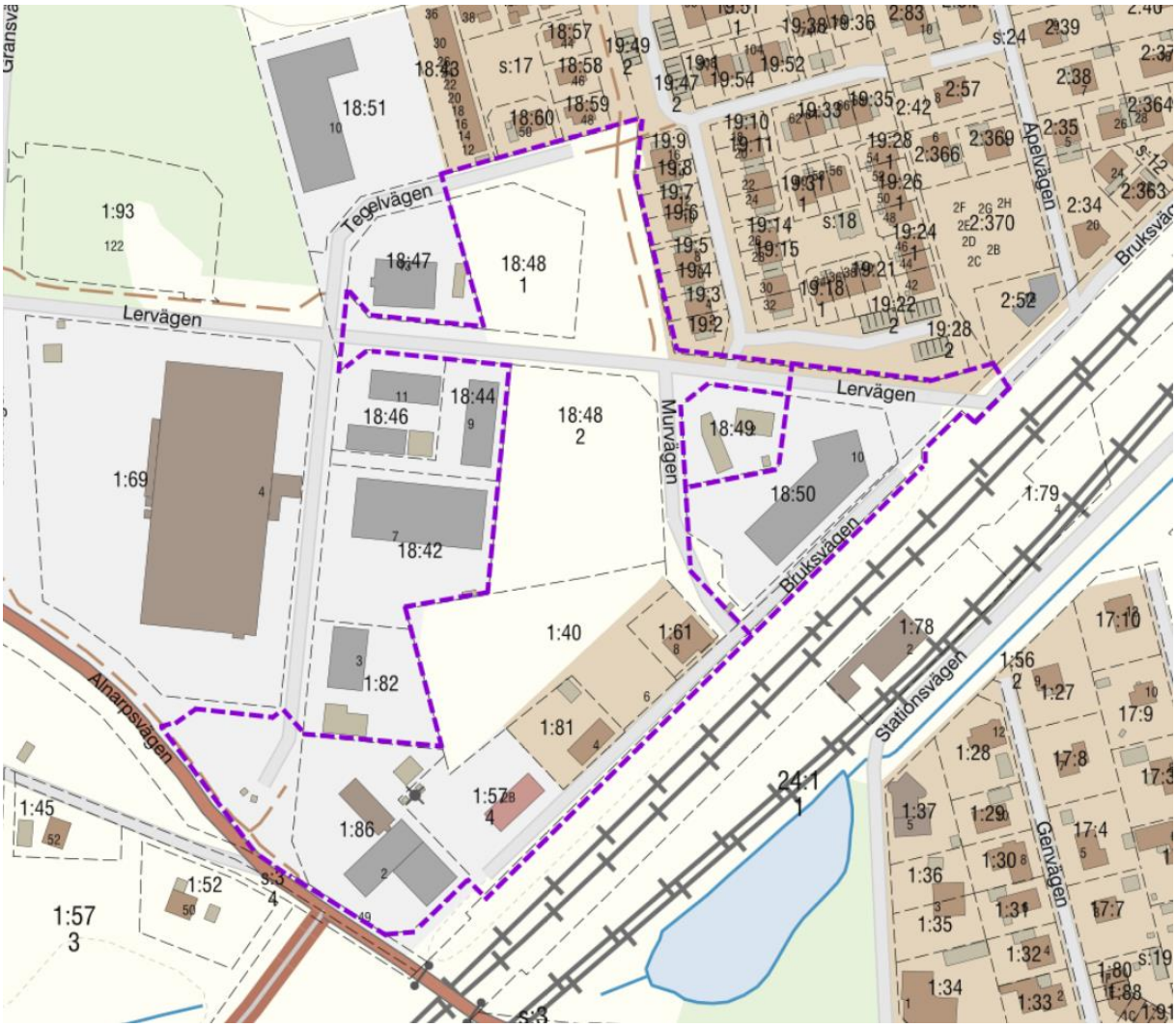
BURLÖVS KOMMUN

# LERVÄGEN-MURVÄGEN & ÅKARP 18:50

## DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING

2022-02-22



# LERVÄGEN-MURVÄGEN & ÅKARP 18:50

## Dagvatten- och skyfallsutredning

## BURLÖVS KOMMUN

**Uppdragsledare**
Mikael Larsson
040-625 61 46
mikael.larsson2@burlov.se

## KONSULT

**Uppdragsledare**
Johannes Haeggblom
010-722 76 55
johannes.haeggblom@wsp.com

**Handläggare VA**
Mohit Jangid
010-721 01 39
mohit.a.jangid@wsp.com

**Ombud**
Johan Lager
010-722 62 20
johan.lager@wsp.com

**WSP Samhällsbyggnad**
Box 574
201 25  Malmö
Besök: Jungmansgatan 10
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
**wsp.com**

UPPDRAGSNAMN
Dagvatten- och skyfallsutredning Lervägen/Murvägen

UPPDRAGSNUMMER
10321349

FÖRFATTARE
Johannes Haeggblom

DATUM
2022-02-22

ÄNDRINGSDATUM
2022-04-27

GRANSKAD AV
Alfred Fransson

# INNEHÅLL


1 INLEDNING 6

1.1 BAKGRUND 6

1.2 SYFTE OCH MÅL 6

1.3 METOD 7

2 UNDERLAG 7

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 8

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING 8

3.2 TOPOGRAFI 10

3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN 11

3.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN 12

3.5 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING 13

3.5.1 Ytlig avrinning och rinnvägar 13

3.5.2 Befintligt dagvattensystem i området 14

3.6 DIKNINGSFÖRETAG 15

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN 16

4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR 16

5 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING OCH SKYFALL 17

5.1 DAGVATTENSTRATEGI 17

5.2 OMRÅDESSPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR 17

5.3 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENSYSTEMET 17

5.3.1 Dimensionering 17

5.3.2 Krav på fördröjning av dagvatten från planområde 17

5.4 RENING AV DAGVATTNET 17

5.5 SKYFALLSHANTERING 18

6 DAGVATTEN- OCH SKYFALLSHANTERING 19

6.1 BERÄKNINGAR OCH RESULTAT DAGVATTENFLÖDEN 19

6.1.1 Dimensionerande dagvattenflöden 19

6.1.2 Magasinsberäkning 21

6.2 BERÄKNINGAR OCH RESULTAT FÖRORENINGSBELASTNING 23

6.3 SKYFALLSKARTERING 23

6.3.1 Metodik – Skyfallskartering 24

6.3.2 Resultat skyfallskartering 25

6.3.3 Osäkerheter skyfallsmodell 26

7 UFORMNINGSFÖRSLAG OCH HÖJDSÄTTNING 27

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER 27
7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING 27
7.2.1 Fördröjningsmagasin 29
7.3 HÖJDSÄTTNING OCH SKYFALLSHANTERING 31
7.3.1 Skyfallskartering över ny höjdsättning och ledningsnät 32
8 SLUTSATSER 34
8.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING 34

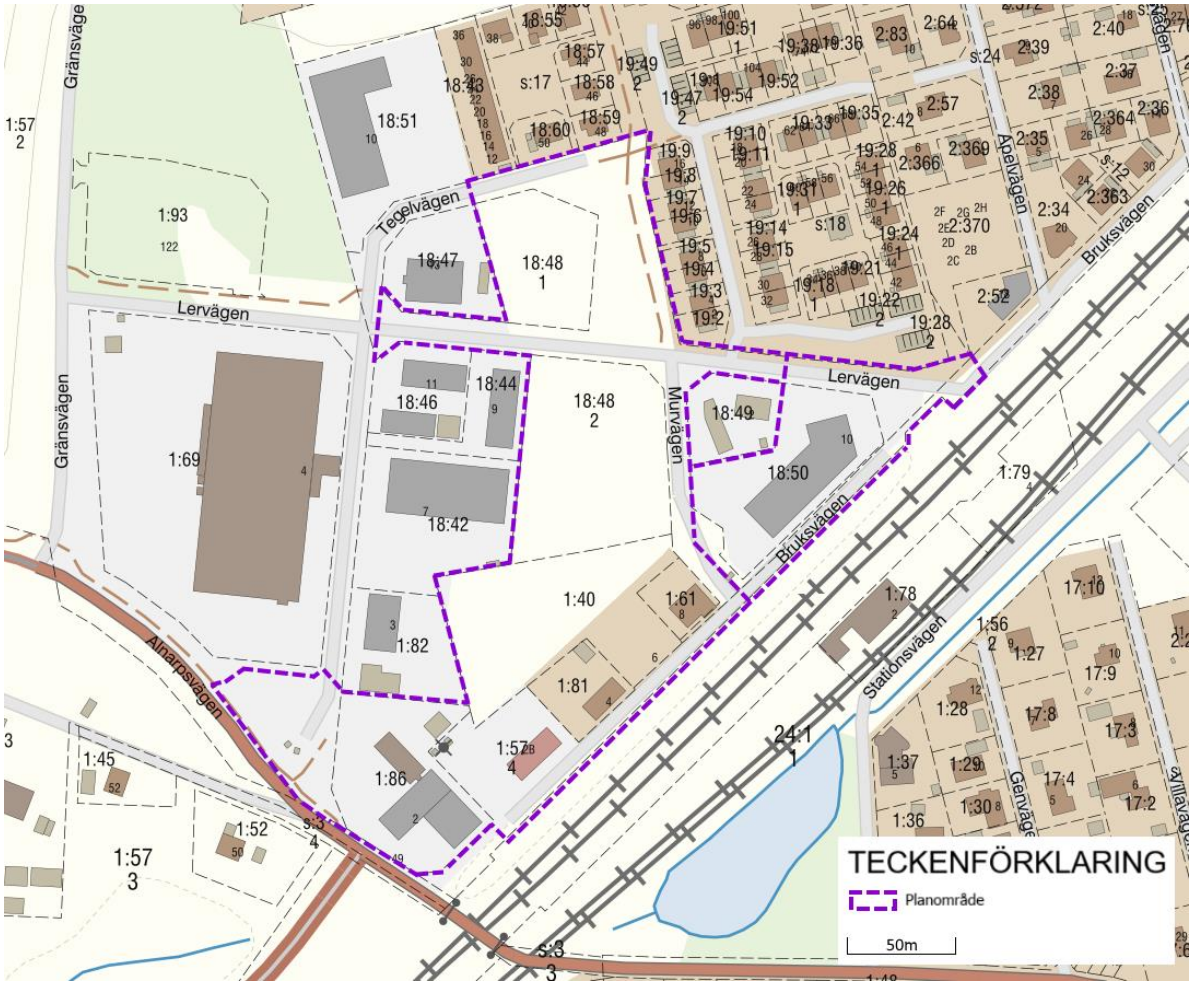
# BILAGOR

| Nr. | Innehåll |
|---|---|
| 1 | Befintliga dagvattenledningar |
| 2 | Befintliga övriga ledningar (ex. vatten) |
| 3 | Nuläge skyfallsmodell: 100-årsregn |
| 4 | Nuläge skyfallsmodell: 10-årsregn |
| 5 | Nuläge skyfallsmodell: 50-årsregn |
| 6 | Förslag dagvattensystem N:a |
| 7 | Förslag dagvattensystem S:a |
| 8 | Sektion fördröjningsmagasin |
| 9 | Översiktlig höjdsättning N:a |
| 10 | Översiktlig höjdsättning S:a |
| 11 | Framtida skyfallsmodell: 100-årsregn, KF=1,3. Full kapacitet i utloppsledningar |
| 12 | Framtida skyfallsmodell: 100-årsregn, KF=1,3. 50% fyllda utloppsledningar |
| 13 | Framtida skyfallsmodell: 100-årsregn, KF=1,3. 100% fyllda utloppsledningar |
| 14 | Framtida skyfallsmodell: 10-årsregn, KF=1,3 |
| 15 | Framtida scenario: 50-årsregn, KF=1,3 |

# 1 INLEDNING

## 1.1 BAKGRUND

Burlövs kommun arbetar med att ta fram två detaljplaner för ett område i närheten av Åkarp station. Detaljplanerna har arbetsnamnen Lervägen-Murvägen och Åkarp 18:50 och de täcker en gemensam area av ca 3,2 ha (se Figur 1). Detaljplanerna är i första hand tänkt att innehålla bostäder i flera plan med möjlighet till handelsverksamhet i bottenplan. Som en del av planarbetet har WSP fått i uppdrag av Burlövs kommun att undersöka förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdena samt att ta fram en systemlösning för dagvattenhanteringen med översiktlig höjdsättning, skyfallsanalys och föroreningsanalys.




Figur 1 – Planområdenas utbredning. Notera att fastigheten Åkarp 18:49 ej ingår i någon av detaljplanerna.

## 1.2 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna rapport är att utreda de tekniska förutsättningarna för utbyggnad av allmän platsmark och kvartersmark inom planområdena (hädanefter refererat till som utredningsområdet) med avseende på dagvattenhantering och skyfallshantering.

Målet är att presentera en fungerande systemlösning för dagvattenhantering som omfattar en principiell utformning av ledningsnät och fördröjningslösning. Vidare inkluderar målsättningen att utföra en skyfallsanalys samt ta fram en översiktlig höjdsättning av utredningsområdet. Slutligen utförs en föroreningsanalys av dagvattnet.

## 1.3 METOD

För dagvattenutredningen utfördes en kartering av ytor för utredningsområdet för befintlig och framtida markanvändning. Med dessa som utgångspunkt kunde dagvattenflöden beräknas. I samråd med VA SYD bestämdes att den framtida markanvändningen inte får släppa ett högre dagvattenflöde än vad det befintliga gör vid dimensionerande nederbörd. Detta flödeskrav tillsammans med de beräknade dagvattenflödena utgjorde underlag för att ta fram erforderlig fördröjningsvolym. Utifrån flödesberäkningarna och den erforderliga volymen togs ett översiktligt förslag på dagvattensystem inklusive fördröjningslösning fram.

För skyfallsutredningen skapades en datormodell i programvaran MIKE+, där ett flertal scenarier (bland annat ett 6-timmars CDS-regn med en återkomsttid på 100 år) simulerades över det befintliga området. På så sätt identifierades rinnvägar, vattenansamlingar och potentiella riskzoner. Med denna kartering som utgångspunkt togs en ny höjdmodell fram som inkluderar framtida bebyggelse och föreslaget fördröjningsmagasin. Slutligen byggdes en skyfallsmodell upp över den föreslagna höjdsättningen och det framtida ledningsnätet för att säkerställa funktionen och identifiera eventuella framtida riskområden.

För att säkerställa att den ökade hårdgörningsgraden inte förvärrar den kemiska och ekologiska ytvattenstatusen i recipienten Alnarpsån utfördes en föroreningsanalys i programvaran StormTac. Där beräknades och jämfördes befintliga föroreningar med förväntade framtida föroreningar. Förväntad reduktion av föroreningar i fördröjningsmagasinet beräknades också.

# 2 UNDERLAG

Följande material har utgjort underlag för utredningen:

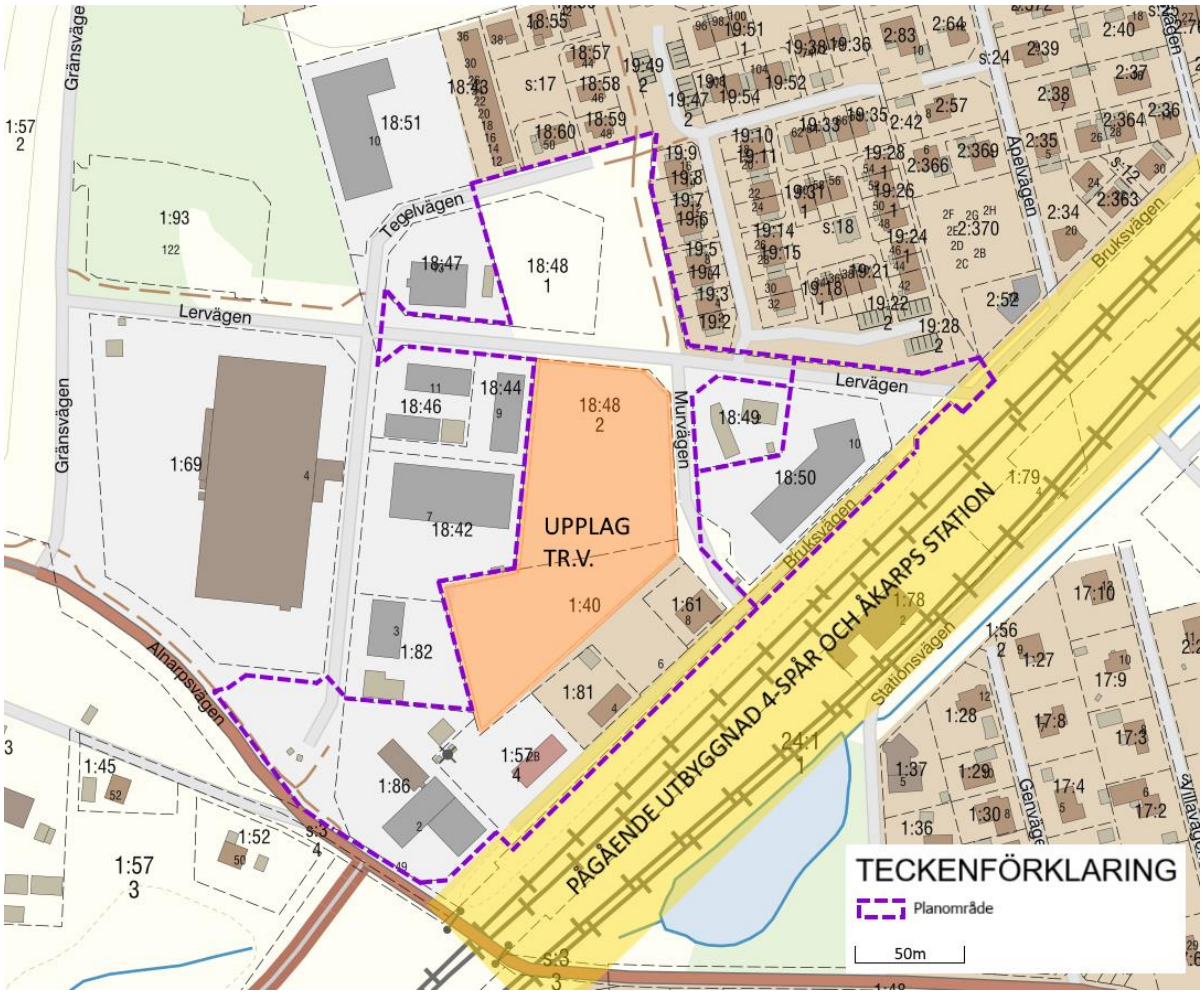
- Primärkarta, Burlövs kommun. Mottaget 2021-05-03
- Ledningskollen bef. ledningar. Mottaget 2021-05-04
    - E.ON Energidistribution AB
    - Geomatikk (Skanova, Tele2, Weum Gas)
    - Trafikverket (belysning)
    - VA SYD – Dag- och spillvattenledningar
- Trafikverket, bygghandlingar/GH stationsutbyggnad Bruksvägen. Mottaget 2021-05-07
- Principskiss dagvattenhantering, Fojab. Mottaget 2021-10-18
- Höjddata översiktlig, SCALGO. Inhämtat 2021-11-02
- Strukturplan, Fojab. Mottaget 2021-11-18
- Höjdlaserdata, Burlövs kommun. Mottaget 2021-11-26
- Situationsplan Åkarp 18:50, Riksbyggen. Mottaget 2021-12-06
- Skyfallsutredningar 4-spår samt modellfiler, Tyréns. Mottaget 2021-12-09
- Översiktlig markteknisk miljöundersökning, Breccia konsult AB Mottaget 2022-02-08

# 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

## 3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Figur 2 – Utredningsområdet är centralt beläget i Åkarp, Burlövs kommun.

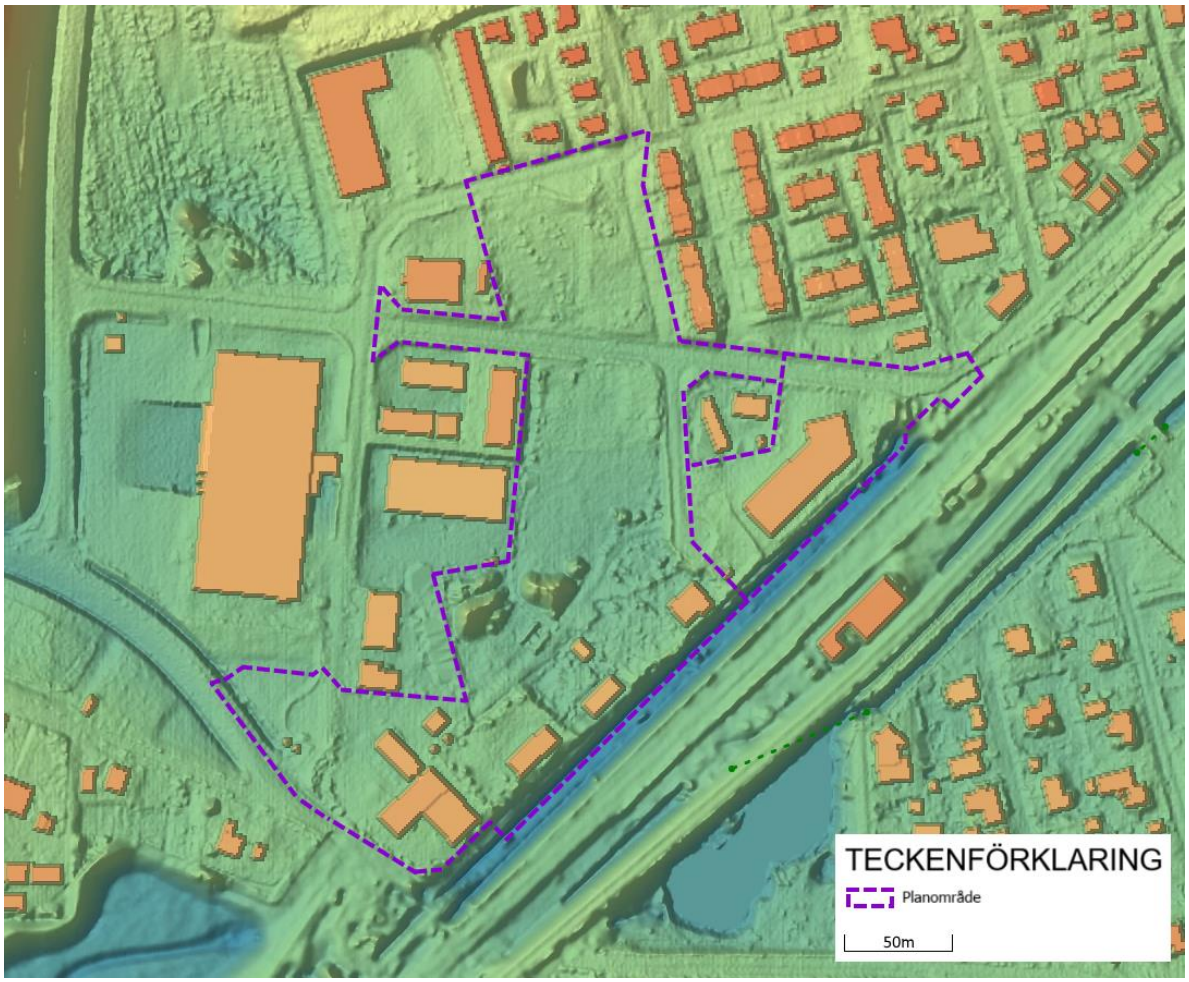
Utredningsområdet på ca 3,2 ha befinner sig i Åkarp strax norr om södra stambanan och öster om E6:an. Området ligger inringat av Alnarpsvägen, Tegelvägen och Murvägen samt den pågående utbyggnaden av Alnarps nya stationsområde längs Bruksvägen (se Figur 3). Området huserar idag främst verksamhetsbyggnader för småindustri samt mindre företagsverksamheter så som bilmekaniker, fönsterputs mm. En stor del av området används idag som upplag åt Trafikverkets pågående utbyggnad av stambanan till 4-spår samt utbyggnad av Åkarps stationsområde.




Figur 3 – Utredningsområdet på ca 3,2 ha ligger inringat av Alnarpsvägen, Tegelvägen och Murvägen samt den pågående utbyggnaden av Alnarps nya station längs Tegelvägen.

## 3.2 TOPOGRAFI

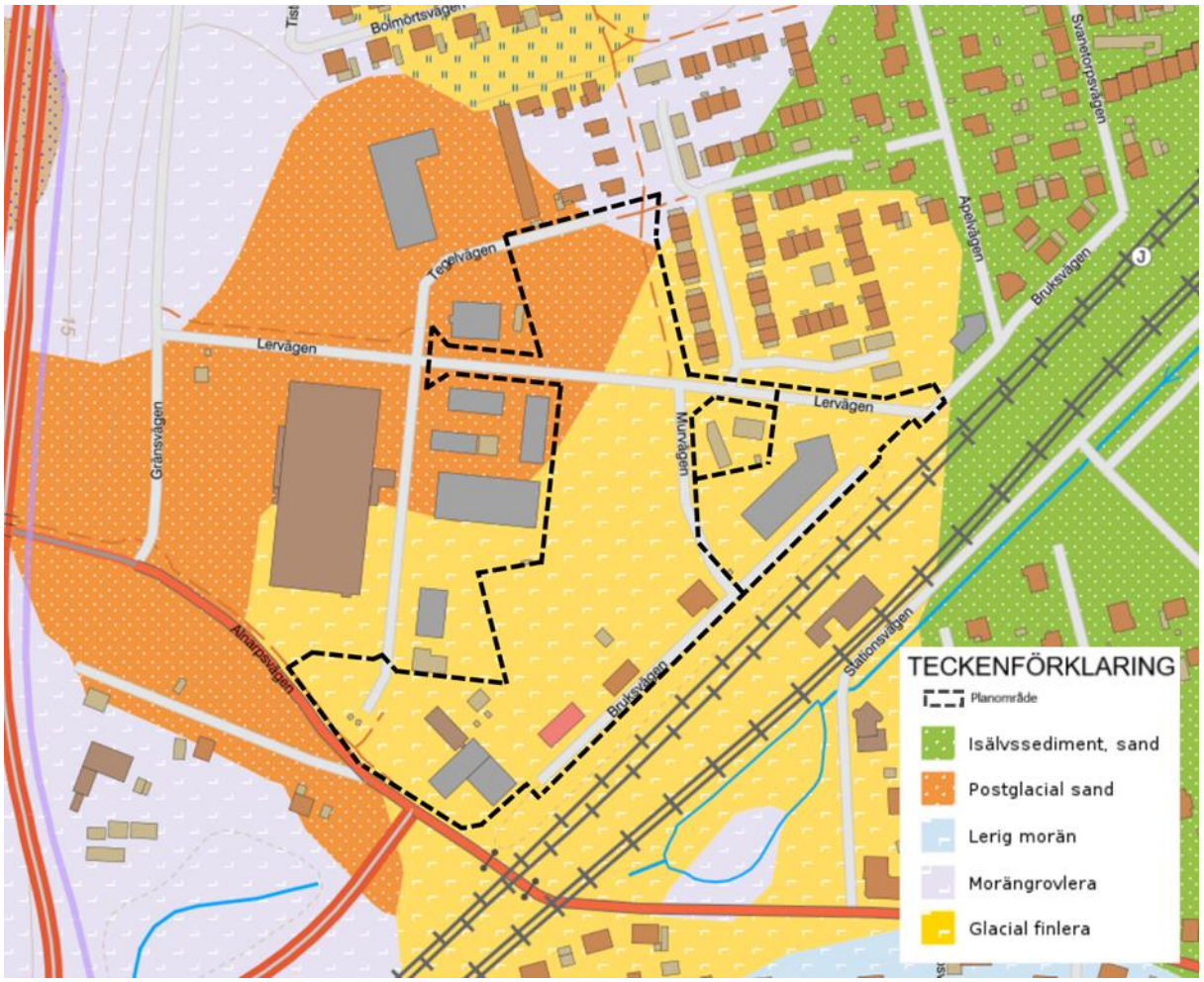
Utredningsområdet är relativt flackt och varierar mellan +5,5 och +6,5 söder om Lervägen (se Figur 4). De centrala delarna utgör en lokal lågpunkt. Norr om Lervägen stiger marken och ligger som högst på +8,0.




Figur 4 – Topografi över utredningsområdet. Området är relativt flackt och varierar mellan +5,5 och +6,5 söder om Lervägen. Norr om Lervägen stiger marken och ligger som högst på +8,0.

## 3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

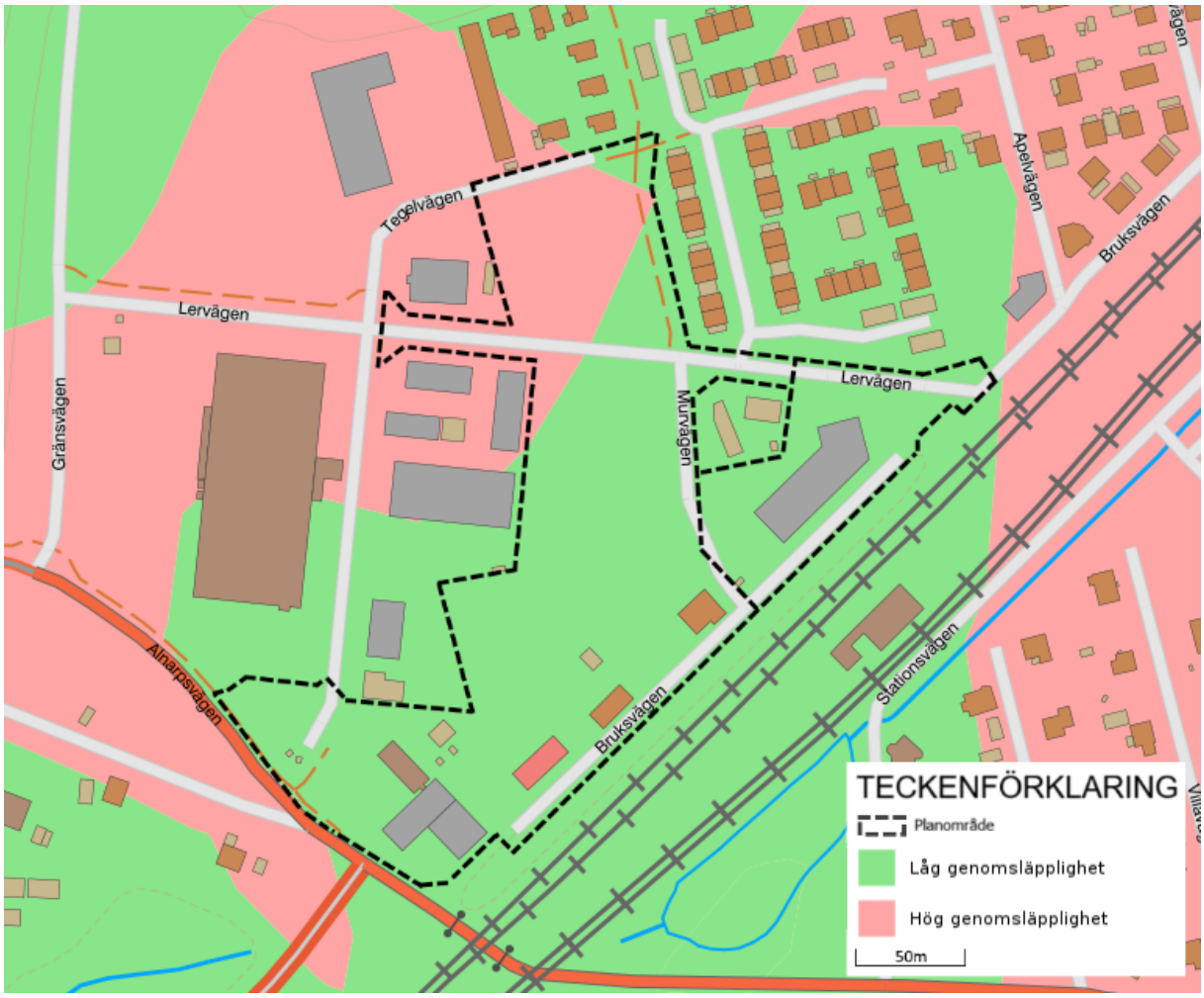
Det har hittills inte genomförts någon renodlad geoteknisk undersökning för utredningsområdet. Däremot har det gjorts en markteknisk miljöundersökning. Enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 5) består marken övervägande av glacial finlera. I norra änden av området återfinns även ett område med postglacial sand. Överlag stämmer detta väl överens med fynden i den markteknska miljöundersökningen.




Figur 5 – Utdrag från SGU:s jordartskarta. Inom utredningsområdet består marken främst av glacial finlera samt en mindre del postglacial sand.

## 3.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Utifrån beskrivning i den marktekniska miljöundersökningen samt utifrån SGU:s kartering över genomsläpplighet i mark (se Figur 6) ser det ut att endast finnas mycket begränsade möjligheter för infiltration av dagvatten. I samband med den marktekniska miljöundersökningen sattes grundvattenrör från vilka resultat mättes vid ett tillfälle. Överlag visade mätningarna vid det aktuella tillfället (November 2021) på grundvattennivåer som varierade mellan ca 1 m under markytan i de sydligast belägna delarna av planområdet till närmre 3 m under markytan i de nordligare delarna.

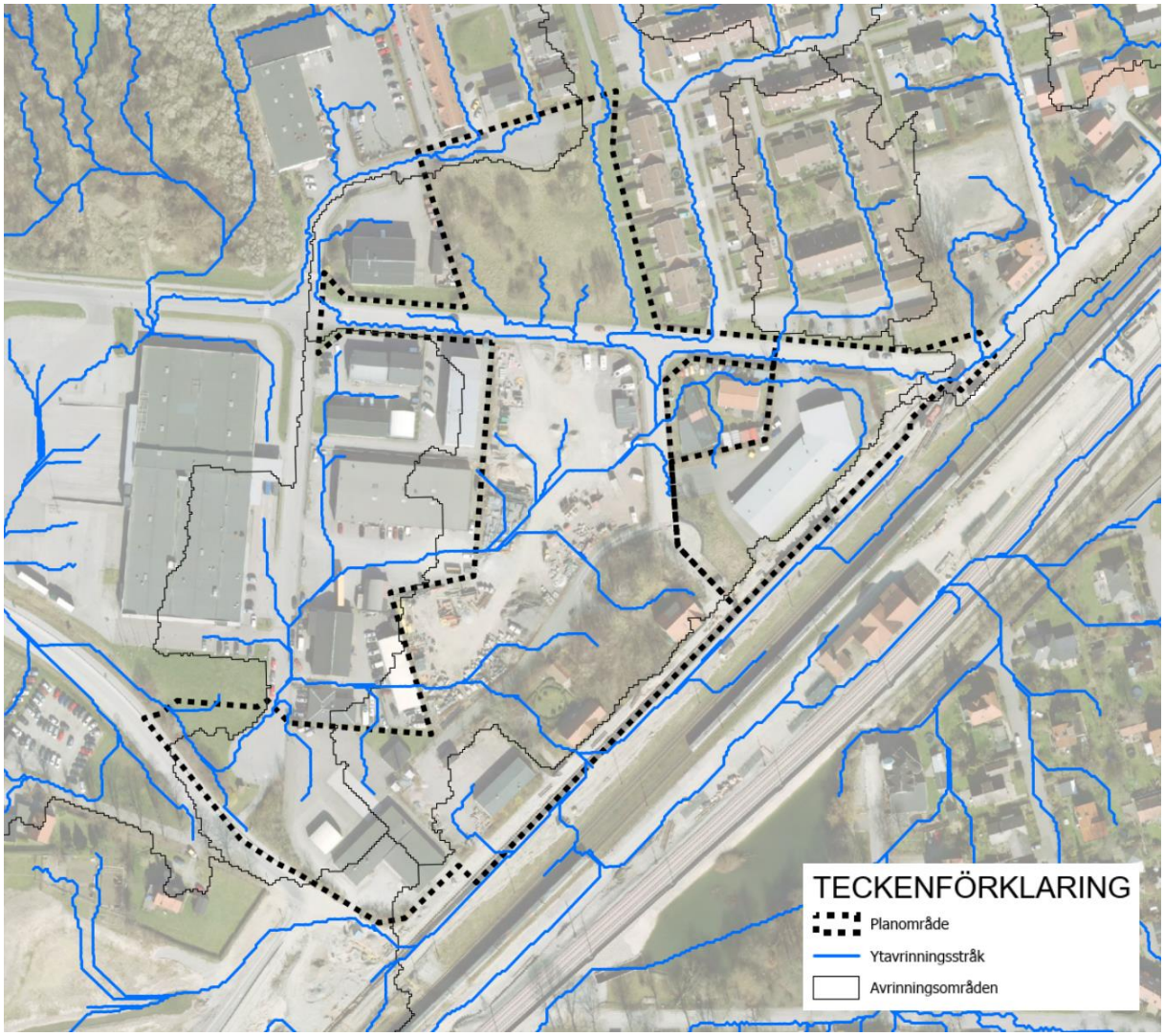



Figur 6 – Utdrag från SGU:s markgenomsläpplighetskarta. Majoriteten av utredningsområdet ser ut att ha låg genomsläpplighet tack vare de underliggande lagren av glacial finlera.

## 3.5 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

### *3.5.1 Ytlig avrinning och rinnvägar*

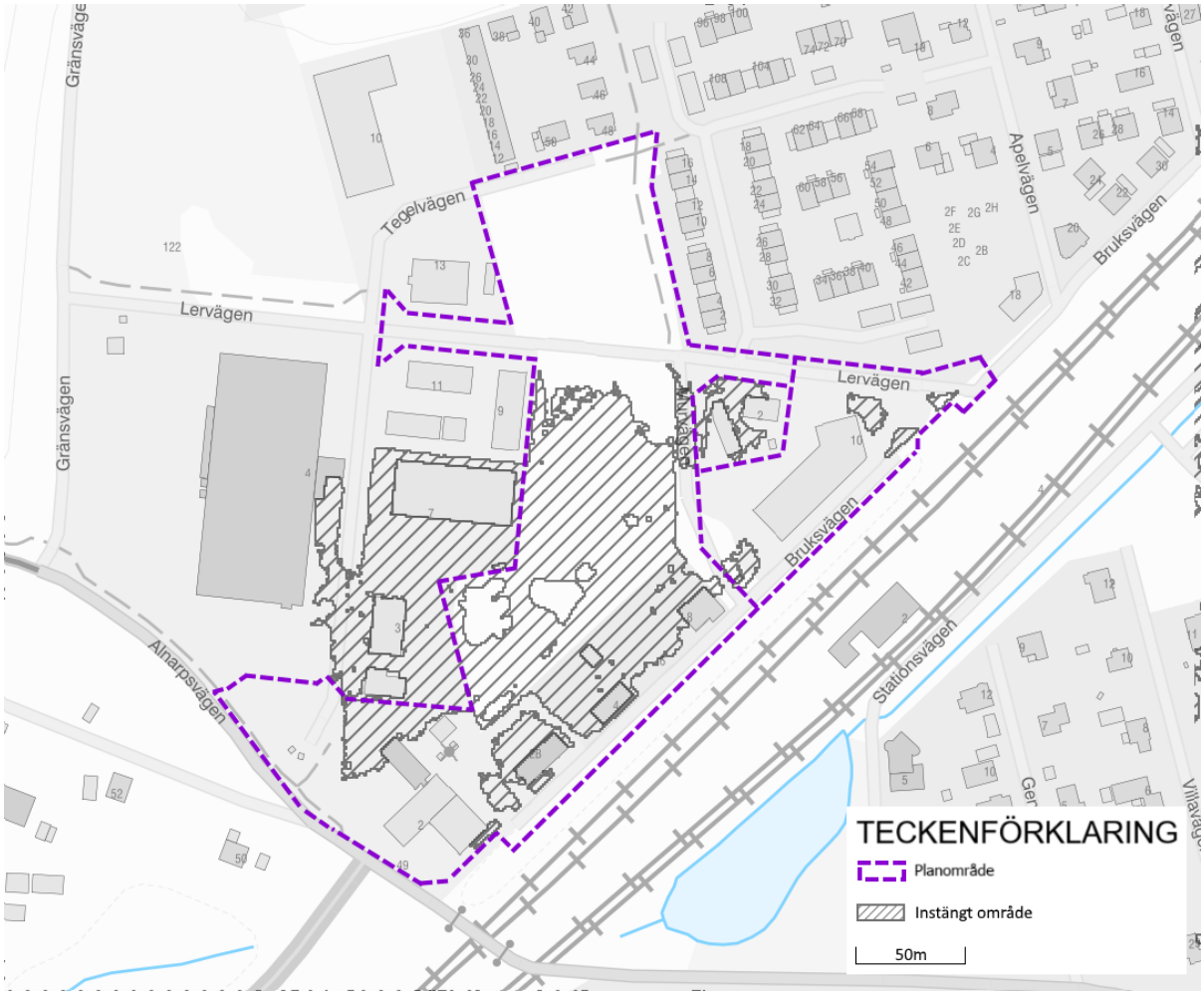
Ytavrinningsstråk har identifierats utifrån insamlade höjddata och redovisas tillsammans med delavrinningsområden i Figur 7. Överlag kommer merparten av det ytliga dagvattnet från norra och nordöstra delarna av utredningsområdet och konvergerar mot områdets mitt innan det ansamlas i lågpunkt strax väster om utredningsområdets utkant. Även från det blivande stationsområdet ser det ut att ske ett inflöde – något som kommer kunna påverkas av den pågående utbyggnaden i samband med 4-spårprojektet. Notera att detta endast illustrerar den ytliga avrinningen ovan mark, dvs hur vattnet tar sig fram när ledningsnätet går fullt. Vid lägre flöden som kan hanteras i ledningsnätet utgör utredningsområdets gräns mer eller mindre även gräns för de delavrinningsområden som ryms inom området. Vatten som i Figur 7 ser ut att rinna in i utredningsområdet hanteras då istället av vägbrunnar inom respektive delavrinningsområde utanför utredningsområdet.




Figur 7 – Befintliga ytavrinningsstråk och avrinningsområden. Instängda områden

Analys av topografin inom utredningsområdet visar på att stora delar av området utgörs av ett instängt område (Figur 8). Detta innebär kort och gott att dagvatten som ansamlas där endast kan lämna området via befintligt ledningsnät eller infiltration. Vid kraftig nederbörd innebär detta att området riskerar att fyllas upp och fungerar då som tillfällig fördröjningsyta av skyfallsvatten. Enligt analys av inmätta höjddata rymmer det instängda området ca 3 300 m$^3$ vatten inom områdets gränser (ca

4 600 m³ totalt). Utöver det stora instängda området finns även ett par mindre lokala lågpunkter som idag riskerar att få problem vid skyfall.



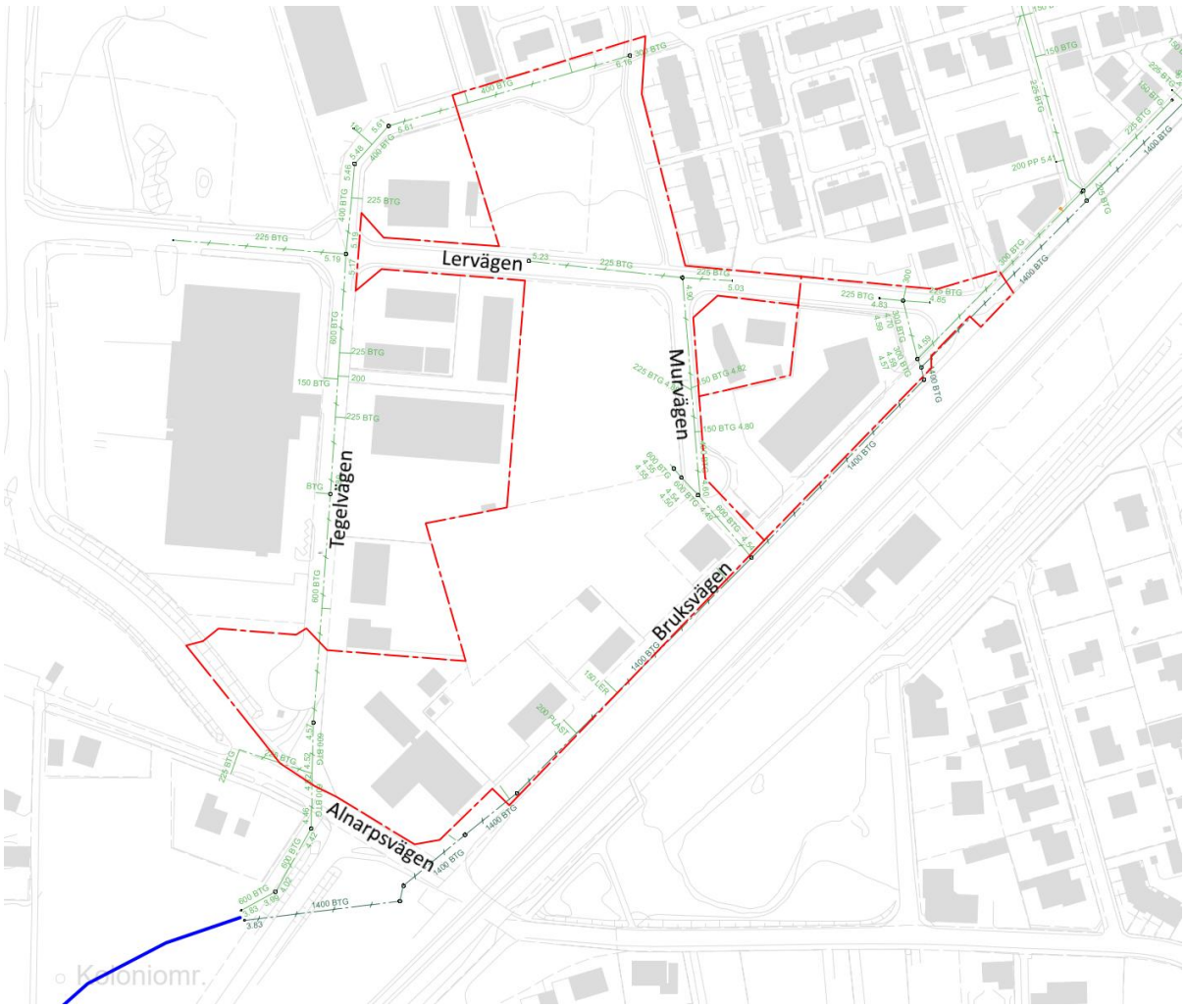

Figur 8 – Stora delar av utredningsområdet utgörs av en lokal lågpunkt (instängt område).

### 3.5.2 Befintligt dagvattensystem i området

Eftersom utredningsområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten, finns det ett kommunalt dagvattensystem både inom och i anslutning till området. Befintligt dagvattensystem redovisas i Figur 9 samt i Bilaga 1. Största delen av ledningsunderlaget är inhämtat av VA SYD. Dock har det i samband med utbyggnaden till 4-spår pågått utbyggnad av dagvattennätet, där relationshandlingar inte har inkommit än. Av den anledningen innehåller ledningskartan även intolkat material, främst i Bruksvägen, som bygger på utredningar av Tyréns (se kapitel 2 – Underlag) avseende utbyggnad av dagvattensystemet. Således återstår en osäkerhet gällande ledningars exakta läge och eventuellt dimension.

Befintligt dagvattensystem avleder dagvatten från Lervägen, Murvägen och befintlig bebyggelse samt uppströms belägna områden, huvudsakligen via huvudledning i Bruksvägen. Från norra änden av utredningsområdet sträcker sig en till huvudledning söderut, en bit väster om utredningsområdet innan den korsar sydvästra hörnet av området. Båda huvudledningar mynnar slutligen ut i ett öppet dagvattendike med tillhörande skyfallssyta på närmre 0,8 ha som anlagts av Trafikverket i samband med utbyggnaden till 4-spår. Därifrån avleds dagvattnet i två (ej fastställda) 800-ledningar mot vidare kulverterade och öppna sträckor med översvämningsytor innan dagvattnet slutligen når recipienten Alnarpsån.

Dagvattensystemet presenteras även tillsammans med övrig infrastruktur (utom dricksvatten) som erhållits via Ledningskollen, i Bilaga 2. Notera att nytt underlag ska inhämtas vid detaljprojektering eller fortsatta utredningar för att garantera underlagets aktualitet.




Figur 9 – Befintligt dagvattensystem kring utredningsområdet. Mörkare gröna ledningar är intolkade utifrån tidigare utredningar av Tyréns då aktuella relationshandlingar från Trafikverket saknas. Se även Bilaga 1.

## 3.6 DIKNINGSFÖRETAG

Dikningsföretaget Alnarpsån (egentligen *Alnarps- och Åkarpsbäckens avvattningsföretag*) rinner från Staffanstorp genom Åkarp och vidare utmed norra Arlöv för att sedan mynna ut i Lommabukten, där den utgör gräns till Lomma kommun. Alnarpsån utgör recipient för allt dagvatten i Åkarp och har i samband med utbyggnaden till 4-spår delvis kulverterats och dragits om. Alnarpsån bedöms ha dålig ekologisk status enligt EU-direktivet för vatten. Bedömningen baseras främst på den kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen.

# 4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

## 4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

För planområdet för Lervägen-Murvägen samt för Åkarp 18:50 har ett förslag på strukturplan tagits fram (Figur 10). Denna version har med några mindre modifikationer agerat utgångspunkt för dagvatten- och skyfallsberäkningarna i denna rapport. Mer specifikt är det i kvarter 4 som bebyggelse har minskats ner något för att skapa utrymme för ett fördröjningsmagasin och översvämningsyta.

Planområdena är främst tänkt att husera bostadsbebyggelse med centrumverksamhet i bottenvåning. Det är även planerat för ett flertal områden för parkändamål med möjlighet att fördröja dagvatten i några av dem. Gatumiljön och kvartersmarken är tänkt att inrymma gröna stråk och plats för lokalt omhändertagande av dagvatten, till exempel i form av svackdiken eller raingardens.

Figur 10 – Förslag på strukturplan.

# 5 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING OCH SKYFALL

## 5.1 DAGVATTENSTRATEGI

Burlövs kommun har tillsammans med VA SYD tagit fram en dagvattenstrategi som antogs av kommunfullmäktige år 2015. I den står bland annat grundprinciperna beskrivna för hur dagvatten ska hanteras vid om- och nybyggnation.

## 5.2 OMRÅDESSPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Som tidigare beskrivet så ligger stora delar av utredningsområdet i ett instängt område. Detta medför att noggrannhet måste iakttas för att se till att den framtida planens höjdsättning utförs på ett sätt som säkerställer infrastrukturens och bebyggelsens säkerhet vid skyfall. Detta gäller givetvis både inom såväl som uppströms och nedströms utredningsområdet.

Utredningsområdet gränsar i sydöst och i söder mot områden som påverkas av Trafikverkets pågående utbyggnad av järnvägen till 4-spår. Mer specifikt föreligger utbyggnaden av stationsområdet längsmed Bruksvägen, vilket medför en höjning av vägen, vilket i sin tur påverkar höjdsättningen av utredningsområdet samt möjligheterna till skyfallshantering.

Fastigheten Åkarp 18:49 ligger inkapslad mellan planområdena men ingår dessvärre inte i detaljplanen. Detta utgör ett visst hinder för höjdsättningen då angränsande mark endast kan justeras i begränsad utsträckning. Skyfallssituationen för fastigheten, som redan utgör lite av en lokal lågpunkt, riskerar att försämras om inte förebyggande åtgärder så som invallning vidtas.

## 5.3 TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENSYSTEMET

### *5.3.1 Dimensionering*

För dimensionering av dagvattensystem ska Svenskt Vattens Publikation P110 samt Burlövs kommuns dagvattenstrategi agera utgångspunkt. Dagvattensystemet ska klara att hantera den dimensionerande nederbörden – ett 20-årsregn med en klimatfaktor 1.3.

### *5.3.2 Krav på fördröjning av dagvatten från planområde*

Dagvatten från planområdena ska fördröjas i allmän platsmark innan det avleds till anslutningspunkt i befintligt dagvattensystem. I samråd med VA SYD har bedömningen gjorts att fördröjning vid dimensionerande nederbörd ska ske ner till flödesnivåer som motsvarar de som uppstår vid dimensionerande nederbörd över området idag. Konkret innebär det ett tillåtet maxflöde till ledningsnätet på ca 406 l/s vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3.

## 5.4 RENING AV DAGVATTNET

Från Burlövs kommuns håll bedöms det som viktigt att dagvattnet inte påverkar Alnarpsån negativt. Eftersom Alnarpsån främst bedöms ha dålig kemisk status utifrån näringsämnen ska kväve och fosfor undersökas för att se om man riskerar påverka den ekologiska statusen. Utöver dessa ska förväntade koncentrationer tungmetaller och andra vanligt förekommande föroreningar i urbana dagvatten undersökas och sättas i relation till vad som förväntas komma från utredningsområdet idag..

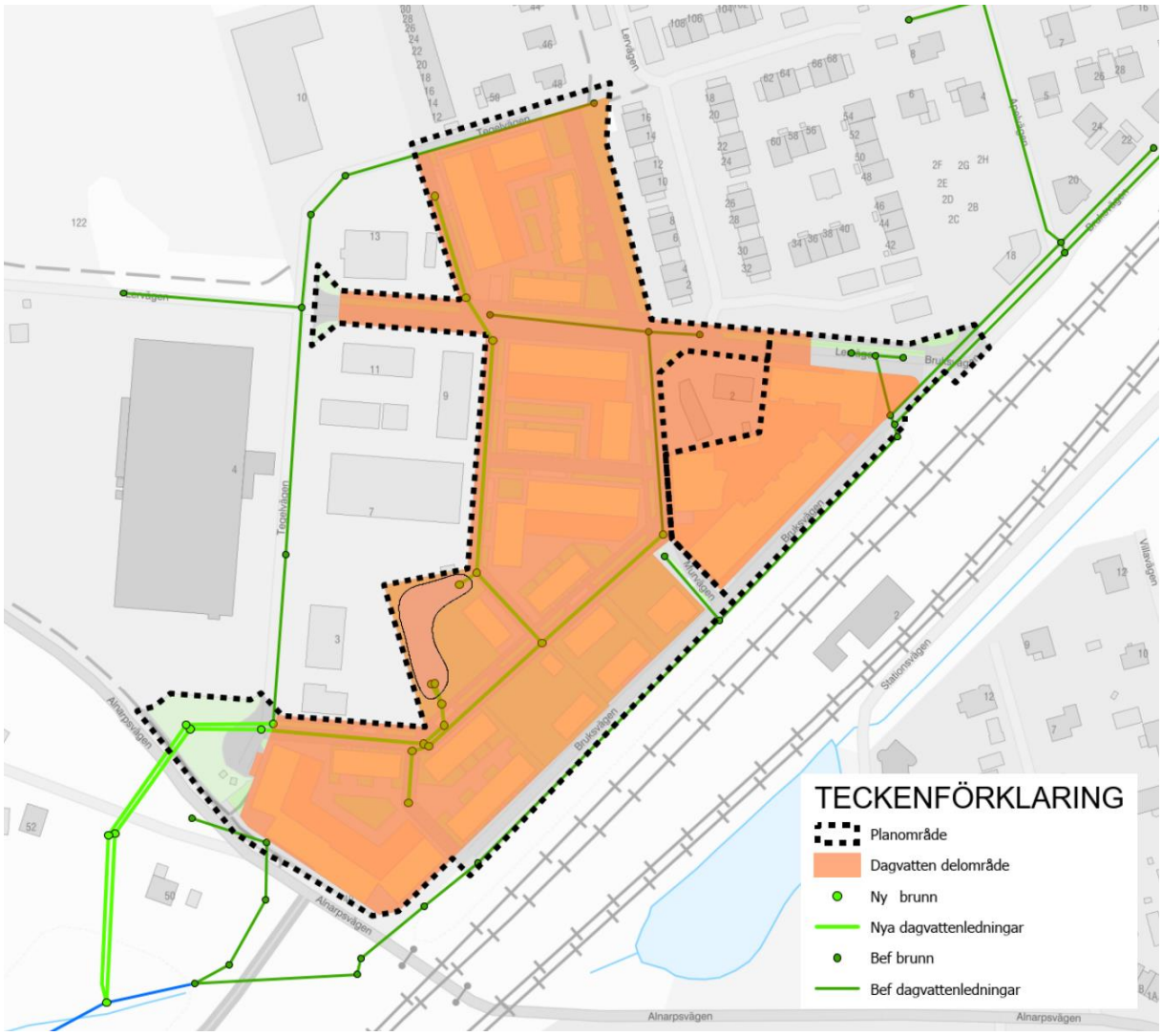
## 5.5 SKYFALLSHANTERING

Hanteringen av skyfall inom planområdena ska ske med utgångspunkten att all nyexploatering ska anpassas för att klara nederbördsmängder motsvarande ett 100-årsregn. Detta innebär att höjdsättning ska utföras så att planerad bebyggelse är skyddad vid ett dylikt scenario, samtidigt som omkringliggande områdens situation inte får förvärras. För att framtidssäkra planen ska en klimatfaktor på 1,3 räknas in i det dimensionerande 100-årsregnet.

# 6 DAGVATTEN- OCH SKYFALLSHANTERING

## 6.1 BERÄKNINGAR OCH RESULTAT DAGVATTENFLÖDEN

Dimensionerande dagvattenflöden samt erforderliga fördröjningsvolymer har beräknats för det aktuella avrinningsområdet (se Figur 11) och redovisas i kommande stycken.




Figur 11 – Bedömt avrinningsområde för framtida dagvattenhantering inom utredningsområdet.

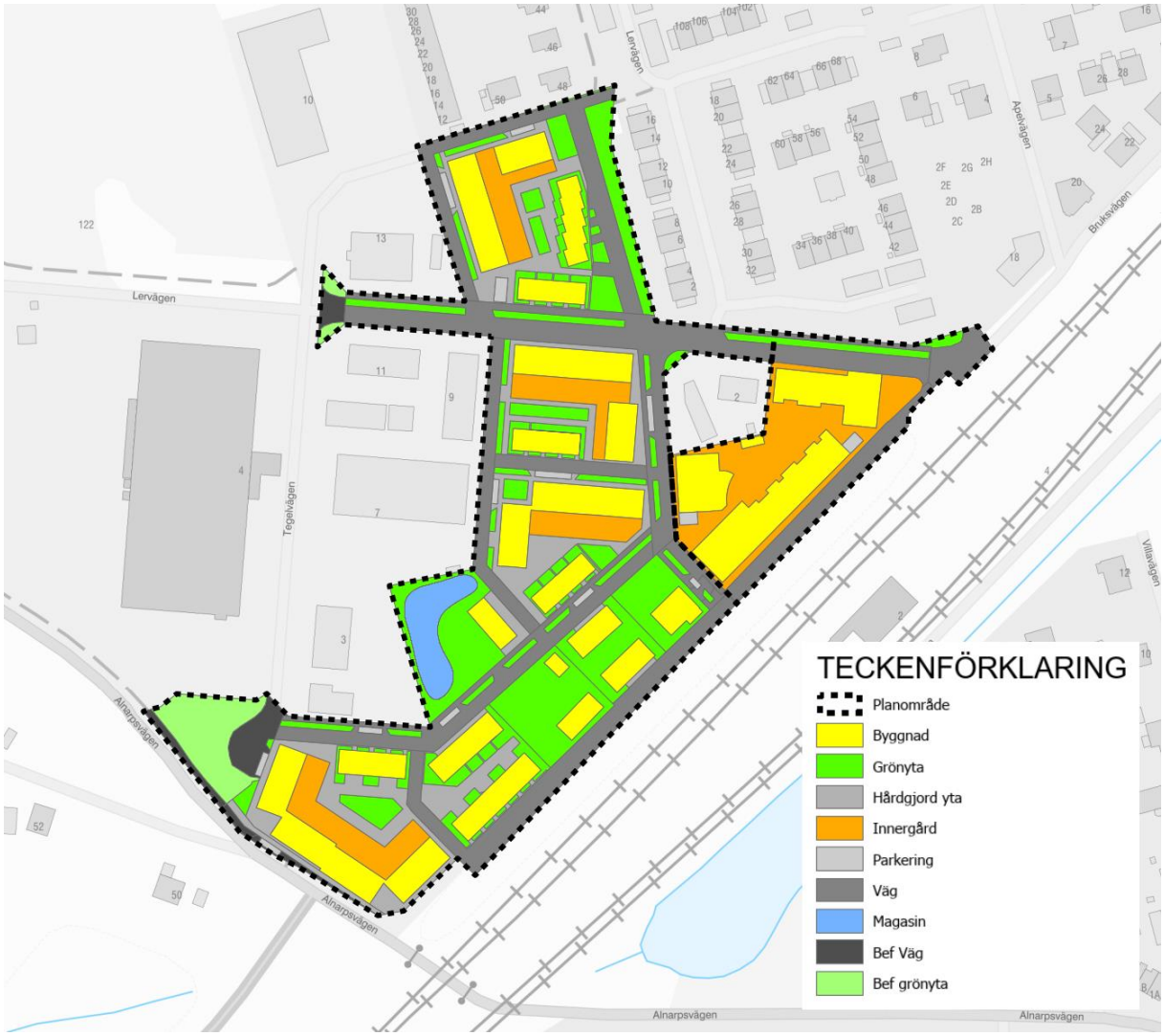
### *6.1.1 Dimensionerande dagvattenflöden*

Dagvattenflöde från det framtida avrinningsområdet inom planerna har beräknats för ett 5-årsregn respektive 20-årsregn – båda med klimatfaktor 1,3. 5-årsregnet är dimensionerande för fylld dagvattenledning, dvs redogör för de flöden som ledningssystemet ska kunna klara av. 20-årsregnet är dimensionerande för trycklinje i marknivå, vilket innebär att dagvattensystemet som helhet, inklusive öppna system och brunnar ska kunna hantera de aktuella flödena. 20-årsregnet används således också vid beräknandet av erforderlig fördröjningsvolym. Regnets varaktighet har valts utifrån den uppskattade maximala rinntiden i avrinningsområdet. Beräkningar är utförda i enlighet med Svenskt Vattens *Publikation P110* och utgår från karterad markanvändning. Avrinningskoefficienter för de olika ytorna redovisas i Tabell 1 och karterad markanvändning för utredningsområdet i Figur 12. För yttypen *Innergårdar* har avrinningskoefficienten beräknats utifrån antagandet att ytan utgörs av 60% hårdgjort

och 40% grönyta. På grund av svårtytt underlag har all markyta inom fastigheten Åkarp 18:50 antagits kunna klassas som *Innergård.*

Tabell 1 – Avrinningskoefficienter som använts vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden.

| **Typ av yta** | **Avrinningskoefficient** |
|---|---|
| Grönytor | 0,1 |
| Hårdgjort (Vägar, parkeringar mm) | 0,8 |
| Byggnader/Tak | 0,9 |
| Innergårdar | 0,52 |




Figur 12 – Framtida markanvändning inom utredningsområdet.

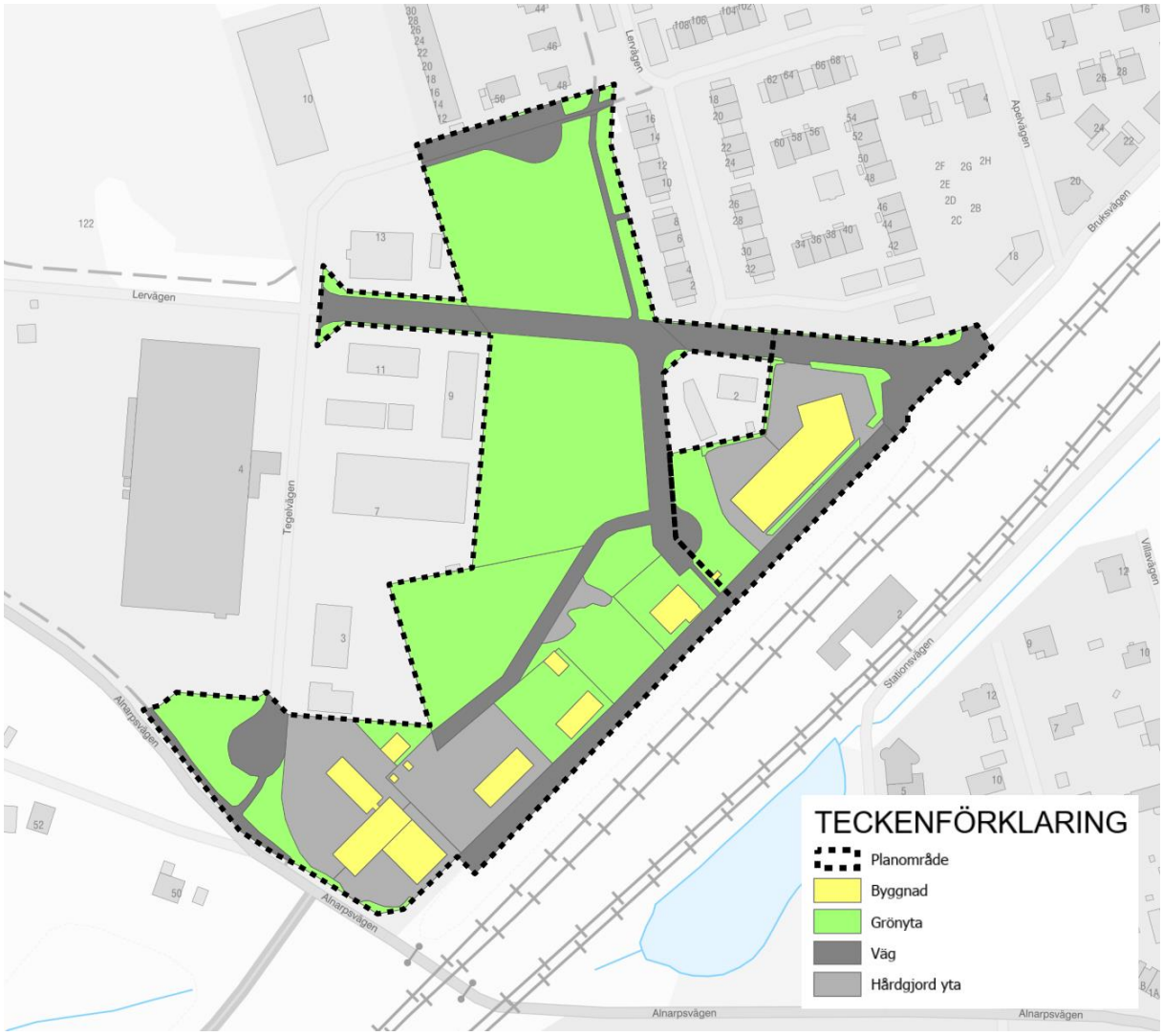
Dimensionerande regn samt resulterande dimensionerande flöden för den framtida planen redovisas i Tabell 2.

Tabell 2 – Dimensionerande regn, reducerad area samt dimensionerande flöde för det framtida avrinningsområdet.

| Dimensionerande regn | Varaktighet (minuter) | Intensitet (l/s*ha) | Area (ha) | Reducerad area (ha) | Dimensionerande flöde (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| **5-årsregn, klimatfaktor: 1,3** | 10 | 181,3 | 3,49 | 2,12 | 500 |
| **20-årsregn, klimatfaktor: 1,3** | 10 | 286,7 | 3,49 | 2,12 | 790 |

### *6.1.2 Magasinsberäkning*

Fördröjning av dagvattnet ska enligt tidigare diskussion ske ner till flöde som motsvarar det som uppstår vid dimensionerande nederbörd över området idag. Detta utgör det maximala tillåtna utflödet från det föreslagna fördröjningsmagasinet. För att kunna beräkna erforderlig fördröjningsvolym behöver sagda utflöde beräknas. Detta görs på samma sätt som de dimensionerande flödena för det framtida avrinningsområdet, fast för den befintliga markanvändningen (se Figur 13). Avrinningskoefficienterna som används är samma som tidigare (se Tabell 1). Scenariot som används är ett 20-årsregn då beräkningen avser systemet som helhet, inklusive fyllt fördröjningsmagasin.



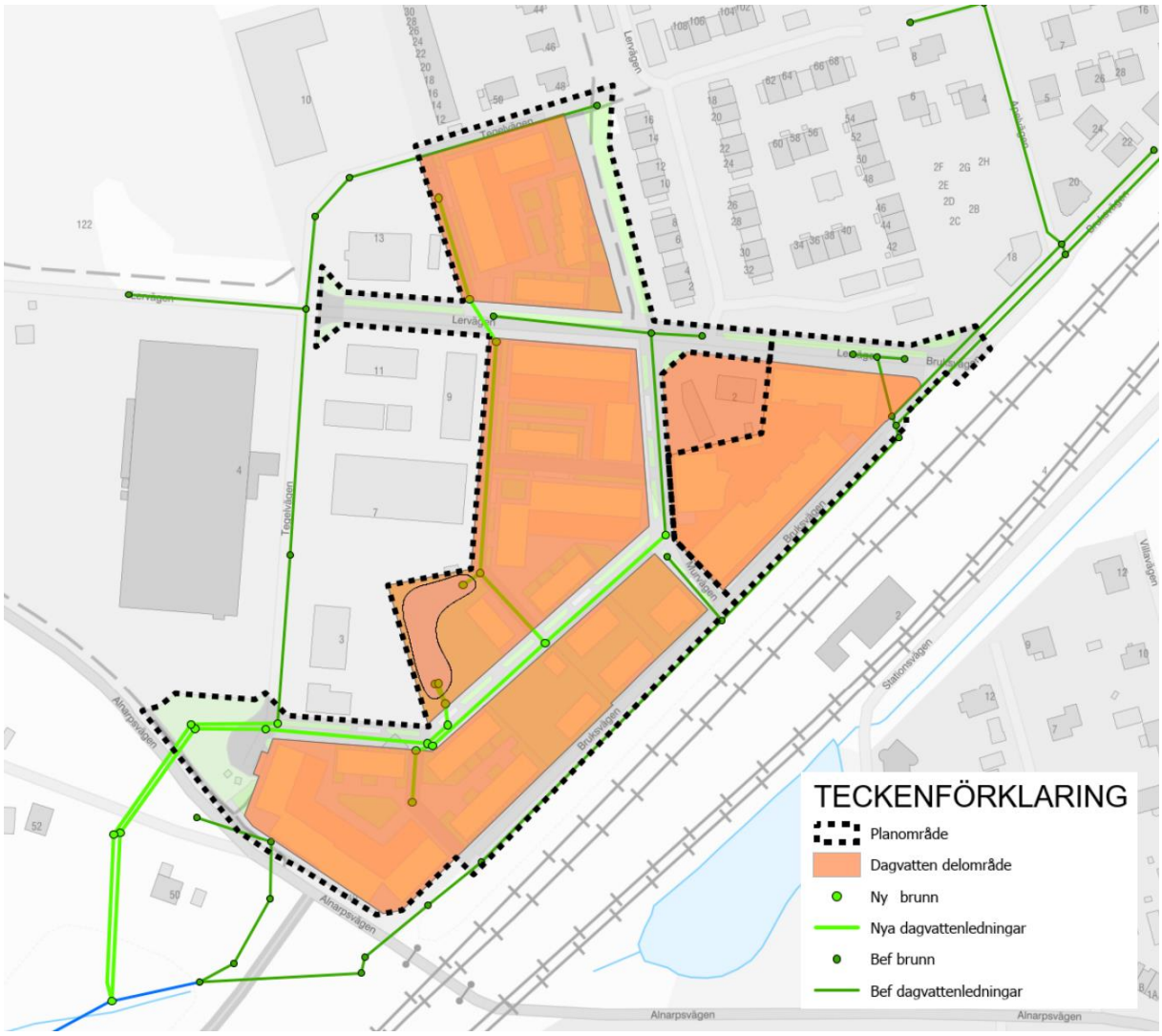

Figur 13 – Befintlig markanvändning som använts vid beräknandet av befintliga dagvattenflöden från utredningsområdet.

Det resulterande dimensionerande flödet från befintlig mark vid ett 20-årsregn är 405 l/s, vilket därmed även utgör det maximala tillåtna utflödet från den framtida exploateringen till befintligt dagvattensystem (se även Tabell 3).

Tabell 3 – Beräknat flöde från befintliga ytor inom utredningsområdet vid dimensionerande nederbörd.

| Dimensionerande regn | Varaktighet (minuter) | Intensitet (l/s*ha) | Area (ha) | Reducerad area (ha) | Dimensionerande flöde (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 20-årsregn | 10 | 286,7 | 3,49 | 1,41 | 405 |

Eftersom det i detaljplanen för Lervägen-Murvägen har föreslagits lokal fördröjning i bland annat gatumiljön, så har flödesberäkningar även tagits fram som exkluderar avrinningen från huvudstråken (se Figur 14 – Delavrinningsområden som avleds till och fördröjs i föreslaget dagvattenmagasin. Vatten från vägytorna fördröjs lokalt i regnbäddar eller liknande öppna lösningar i gaturummet.). Dagvattnet från gatorna kan då avledas till exempelvis regnbäddar där vattnet sakta infiltrerar och på sikt, via dräneringsrör, avleds i dagvattensystemet. Flödet från alla andra ytor är det som avleds direkt till ledningsnätet och transporteras till fördröjningsmagasinet. Således beräknas i denna utredning två erforderliga volymer; en för scenariot där samtliga ytor inklusive vägar avleds direkt till fördröjningsmagasinet och en för scenariot där vägvattnet omhändertas lokalt. De resulterande flödena har sammanställts i Tabell 4.




Figur 14 – Delavrinningsområden som avleds till och fördröjs i föreslaget dagvattenmagasin. Vatten från vägytorna fördröjs lokalt i regnbäddar eller liknande öppna lösningar i gaturummet.

Tabell 4 – Beräknat flöde vid dimensionerande nederbörd från framtida markanvändning (se även Figur 11 ochFigur 14).

| Dimensioneran-de regn | Scenario | Varaktighet (minuter) | Intensitet (l/s*ha) | Area (ha) | Reducerad area (ha) | Dimensionerande flöde (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20-årsregn, klimatfaktor: 1,3 | Vägar fördröjs lokalt | 10 | 286,7 | 2,84 | 1,70 | 630 |
| 20-årsregn, klimatfaktor: 1,3 | Vägar fördröjs i magasin | 10 | 286,7 | 3,49 | 2,12 | 790 |

Utifrån ovan redovisade parametrar (se Tabell 3 och Tabell 4) har den erforderliga volymen beräknats för båda scenarion. De givna volymerna presenteras med övriga data i Tabell 5.

Tabell 5 – Ytor inom utredningsområdet som avleds direkt till fördröjningsmagasinet samt magasinets parametrar.

| Ytor | Area (ha) | Reducerad area (ha) | Reglerat utflöde (l/s) | Erforderlig volym ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| Utan vägar | 2,84 | 1,70 | 405 | 135 |
| Med vägar | 3,49 | 2,12 | 405 | 230 |

## 6.2 BERÄKNINGAR OCH RESULTAT FÖRORENINGSBELASTNING

Föroreningsbelastning från utredningsområdet har gjorts i programvaran StormTac. Nedanstående Tabell 6 summerar resultaten från analyserna och visar de föroreningar som inte renas till ursprungsnivåer i gult och resterande i grönt. Samtliga ämnen renas till de riktvärden som finns tillgängliga. Totalt sett tyder allt på att föreslaget fördröjningsmagasin kommer att rena dagvattenlasterna effektivt om det utformas enligt de dimensionerande parametrarna som anges i kapitel 7.2. Beräkning av reningseffekt innefattar inte regnbäddar i gatumiljön eller eventuella LOD-lösningar på kvartersmark. Med stor sannolikhet kommer reningen av dagvattnet öka ytterligare vid implementering av sagda lösningar.

Tabell 6 - Föroreningsbelastning för utredningsområdet före och efter exploatering samt med rening.

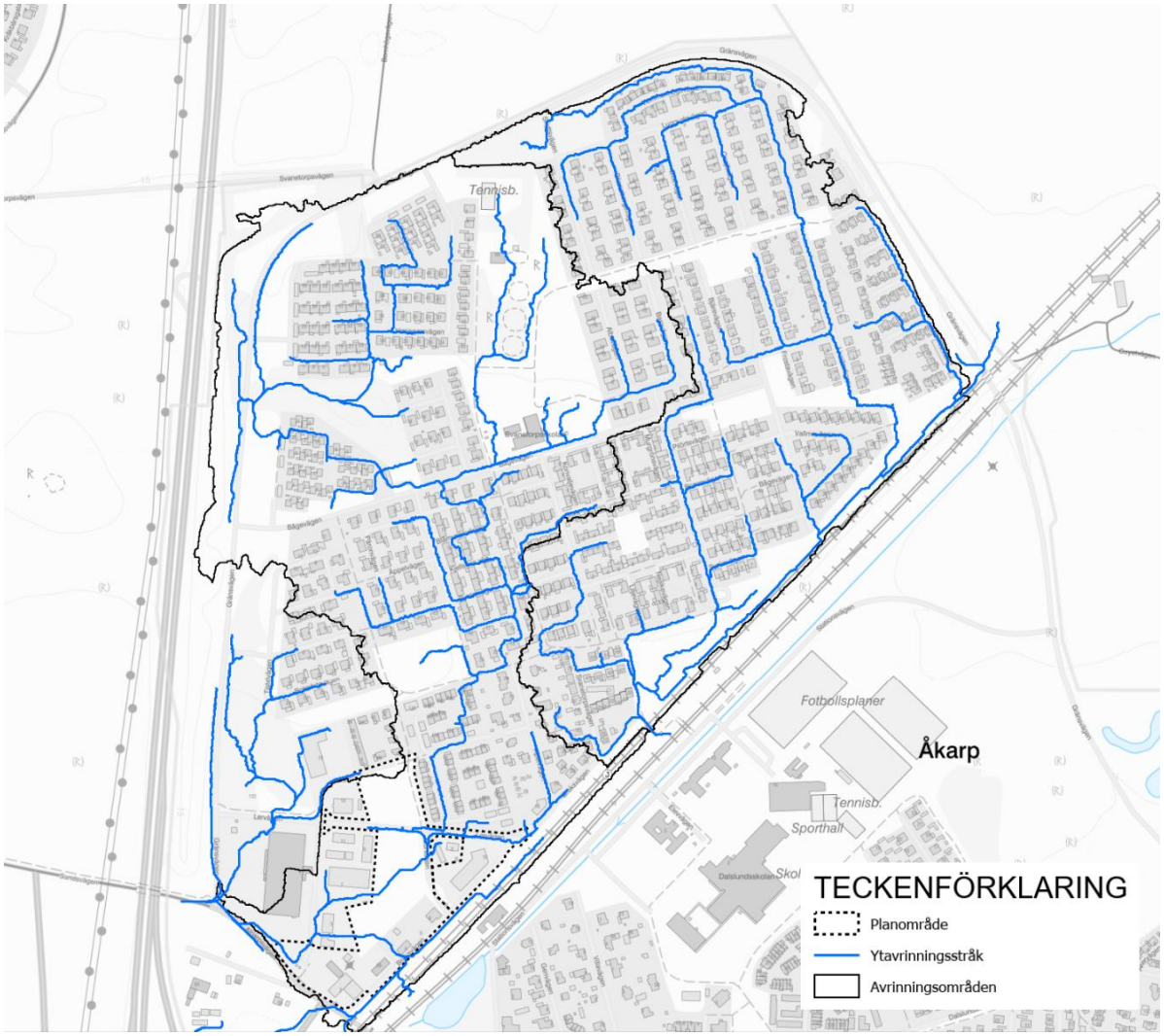
| Ämne/förorening | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C före exploatering (ug/l) | 120 | 1500 | 3.6 | 16 | 24 | 0.44 | 6.0 | 4.0 | 0.032 |
| C före rening (ug/l) | 130 | 1500 | 4.3 | 14 | 27 | 0.53 | 7.7 | 5.2 | 0.037 |
| C efter rening (ug/l) | 57 | 1000 | 1.2 | 5.4 | 7.9 | 0.20 | 1.5 | 2.1 | 0.02 |
| Riktvärde C (ug/l) | 160 | 2000 | 8.0 | 18 | 75 | 0.40 | 10 | 15 | 0.030 |
| **Ämne/förorening** | **SS** | **Olja** | **PAH16** | **BaP** | **FLUO** | **PBDE 47** | **PBDE 99** | **BPDE 209** | **NH4-N** |
| C före exploatering (ug/l) | 23000 | 470 | 0.22 | 0.014 | 0.079 | 0.0002 | 0.00025 | 0.015 | 720 |
| C före rening (ug/l) | 33000 | 490 | 0.33 | 0.024 | 0.12 | 0.0002 | 0.00025 | 0.015 | 740 |
| C efter rening (ug/l) | 8000 | 65 | 0.042 | 0.005 | 0.022 | 0.000071 | 0.000088 | 0.0059 | 400 |
| Riktvärde C (ug/l) | 40000 | 400 | N/A | 0.030 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |

## 6.3 SKYFALLSKARTERING

En skyfallskartering har utförts över avrinningsområdet som innesluter detaljplanerna, för att på så sätt identifiera befintliga rinnvägar och lågpunkter där vatten ansamlas vid kraftigare nederbörd. Skyfallskarteringen ger en uppfattning om hur vattnet rör sig samt vilka delar av området som riskerar att drabbas av översvämningar. Förutom att kartera den befintliga marken körs även en simulering över den föreslagna höjdsättningen. På så sätt kan den framtida utbyggnaden bekräftas vara säker vid skyfall. Skyfallskartering över framtida höjdsättning och dagvattensystem redovisas i Kapitel 7.3.

### 6.3.1 Metodik – Skyfallskartering

Skyfallskarteringen över området har utförts i programvaran MIKE+. Fokus ligger på att identifiera flöden och vattenansamlingar inom utredningsområdet. Modellen täcker dock upp ett betydligt större avrinningsområde (75 ha kontra planområdenas dryga 3 ha) för att kunna ta hänsyn till alla tillströmmande flöden från omkringliggande mark samt intilliggande områden som riskerar att påverkas (se Figur 15).




Figur 15 – Avrinningsområde som simulerats i skyfallskarteringen.

Regnet som har valts för simuleringen är ett s.k. CDS-regn med en återkomsttid på 100 år och en varaktighet på 6 timmar. Simulering startar samtidigt som regnet och pågår ytterligare 6 timmar efter regnet upphört för en total simulerinstid av 12 timmar. Dessutom har även nederbördsscenarion för CDS regn med 10 respektive 50 års återkomsttid modellerats för att kunna redogöra för flöden och nivåer vid mindre extrema fall. Modellen består förutom en ytmodell även av en ledningsnätsmodul samt en infiltrationsmodul.

Ledningsnätsmodulen är uppbyggd utifrån befintlig ledningsunderlag från VA SYD kombinerat med delar av en skyfallsmodell upprättad av Tyréns. Sistnämnda inbegriper dagvattenledningar som föreslagits att anläggas i samband med utbyggnaden av 4-spårprojektet. Eftersom Trafikverket inte har kunnat leverera relationshandlingar under utredningstiden har det inte kunnat verifieras att sagda ledningar är anlagda enligt Tyréns förslag. Modellen bygger därför på ett antagande att Trafikverket har följt Tyréns rekommendationer. Ledningsnätsmodulen är kopplad till ytmodellen via ledningsnätets brunnar.

Infiltrationsmodulen beskriver hur vatten tillåts infiltrera i permeabla ytor inom avrinningsområdet. Infiltrationshastigheten varierar beroende på den underliggande jordarten och har klassats utifrån SGU:s jordartskarta. Vidare parametrar som definieras är effektiv porositet, infiltrationslagrets genomsnittliga mäktighet, perkolationshastighet till djupare jordlager samt initial vattenmängd i marken. Dessa parametrars valda värden redovisas i Tabell 7.

Tabell 7 – Valda parametrar för skyfallsmodellens infiltrationsmodul.

| **Parameter** | **Värden** | |
|---|---|---|
| Infiltrationshastighet (mm/h) | Isälvssediment | 180 |
| | Lerig Morän | 36 |
| | Morängrovlera | 36 |
| | Postglacial sand | 36 |
| | Postglacial finlera | 18 |
| Effektiv porositet | 0,4 | |
| Mäktighet (m) | 0,5 | |
| Perkolationshastighet (mm/h) | 36 | |
| Initial vattenmängd (%) | 30 | |

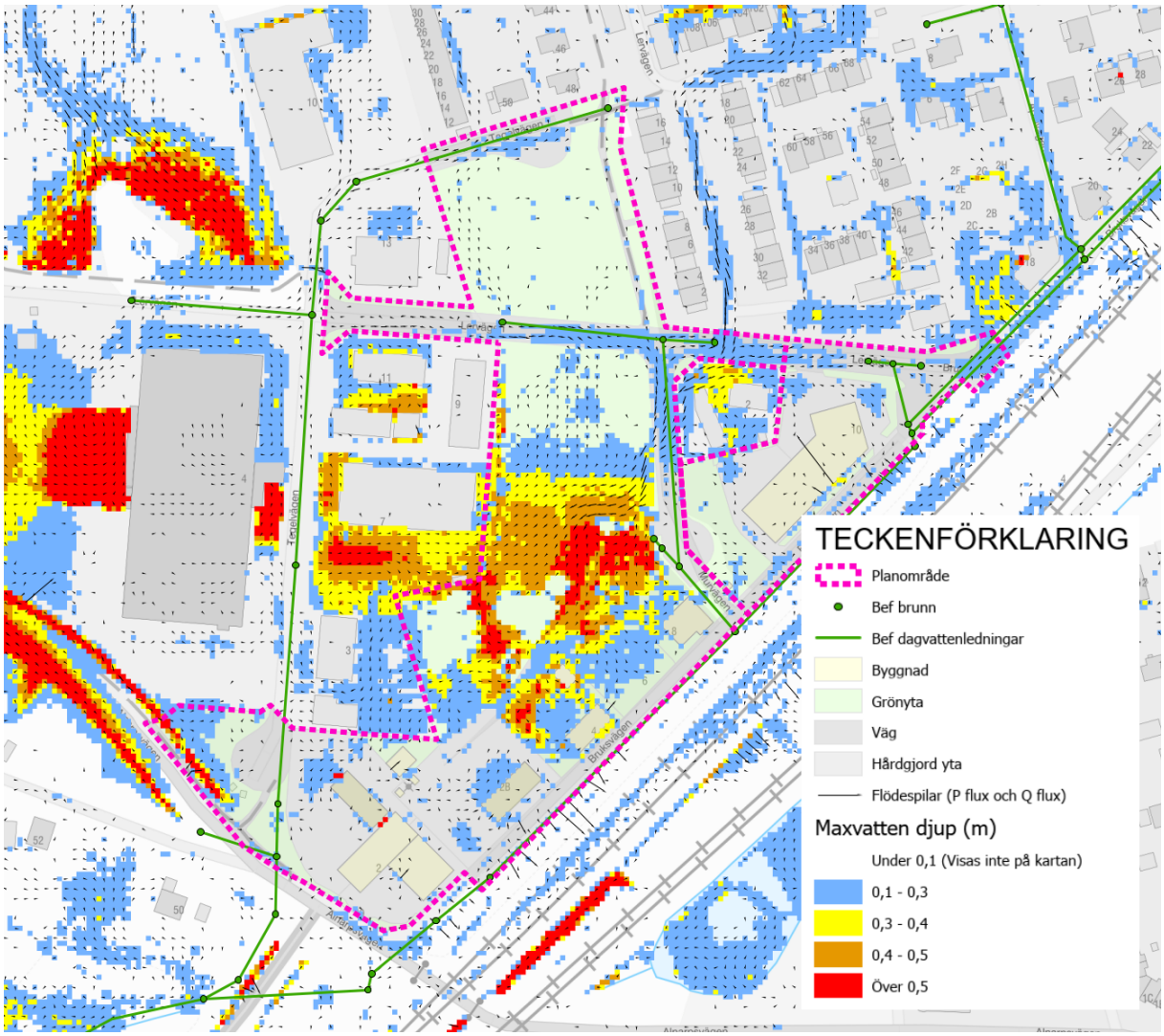
Variationer i markens råhet, uttryckt som Mannings tal, tas i beaktning i skyfallsmodellen för att kunna simulera olika flödeshastigheter över olika ytor. Generellt sett har släta eller hårdgjorda ytor ett högt Mannings tal eftersom vattnet rinner snabbt på ytan. Naturligt råa ytor som till exempel grönytor och skog har ett lägre Mannings tal, vilket innebär att vattnet rinner långsammare över dessa. I Tabell 8 redovisas de värden på Mannings tal som använts för olika typer av markanvändning.

Tabell 8 – Värden på Mannings tal för olika markanvändningar.

| **Typ av yta** | **Mannings tal** |
|---|---|
| **Vägar, tak och andra hårdgjorda ytor** | 50 |
| **Grönytor** | 10 |

### *6.3.2 Resultat skyfallskartering*

Resultatet från skyfallskarteringen vid ett 100-årsregn presenteras i Bilaga 3 samt i Figur 16. Resultat från 10- och 50-årsregnen presenteras i Bilagor 4 och 5. Förutom det maximala vattendjupet under modelleringstiden visas även flödespilar som illustrerar riktning samt maximalt flöde i varje given punkt. Vid ett 100-årsregn rinner majoriteten av skyfallsvattnet in i planområdena norrifrån via Bruksvägen och Lervägen. Större mängder vatten passerar över fastigheten Åkarp 18:49 och blir även stående där. En mindre mängd tillrinner även utredningsområdet från Tegelvägen i väst. De centrala delarna av utredningsområdet spelar en tydlig roll som lokal skyfallsyta med ett förväntat maxdjup på 0,6 m. Den totala volymen vatten i lågpunkten inom utredningsområdets gränser ligger på ca 3 300 $m^3$.




Figur 16 – Skyfallskartering över utredningsområdet vid befintlig höjdsättning och befintligt ledningsnät. Se även Bilaga 3.

### 6.3.3 Osäkerheter skyfallsmodell

Skyfallsmodeller ger överlag en väldigt bra analys av vad som kan förväntas hända vid kraftig nederbörd. Några osäkerheter finns dock som alltid med datormodeller. Indata så som höjdscanningen kan ha felaktigheter. Även upplösningen på 2x2m fångar inte alltid upp alla detaljer vilket kan leda till mindre felaktigheter. Som tidigare nämnt så ingår även ledningar i modellen som inte har kunnat verifieras, då relationshandlingar från Trafikverket har saknats.

# 7 UFORMNINGSFÖRSLAG OCH HÖJDSÄTTNING

Se Bilagor 6, 7 och 8 för utformningsprincip samt Bilagor 9 och 10 för föreslagen höjdsättning.

Baserat på de beräknade dagvattenflödena och skyfallskarteringen har ett utformningsförslag tagits fram som inbegriper en ny höjdsättning, översiktlig dragning av dagvattennät, samt ett fördröjningsmagasin med breddfunktion för avledning av skyfallsvatten.

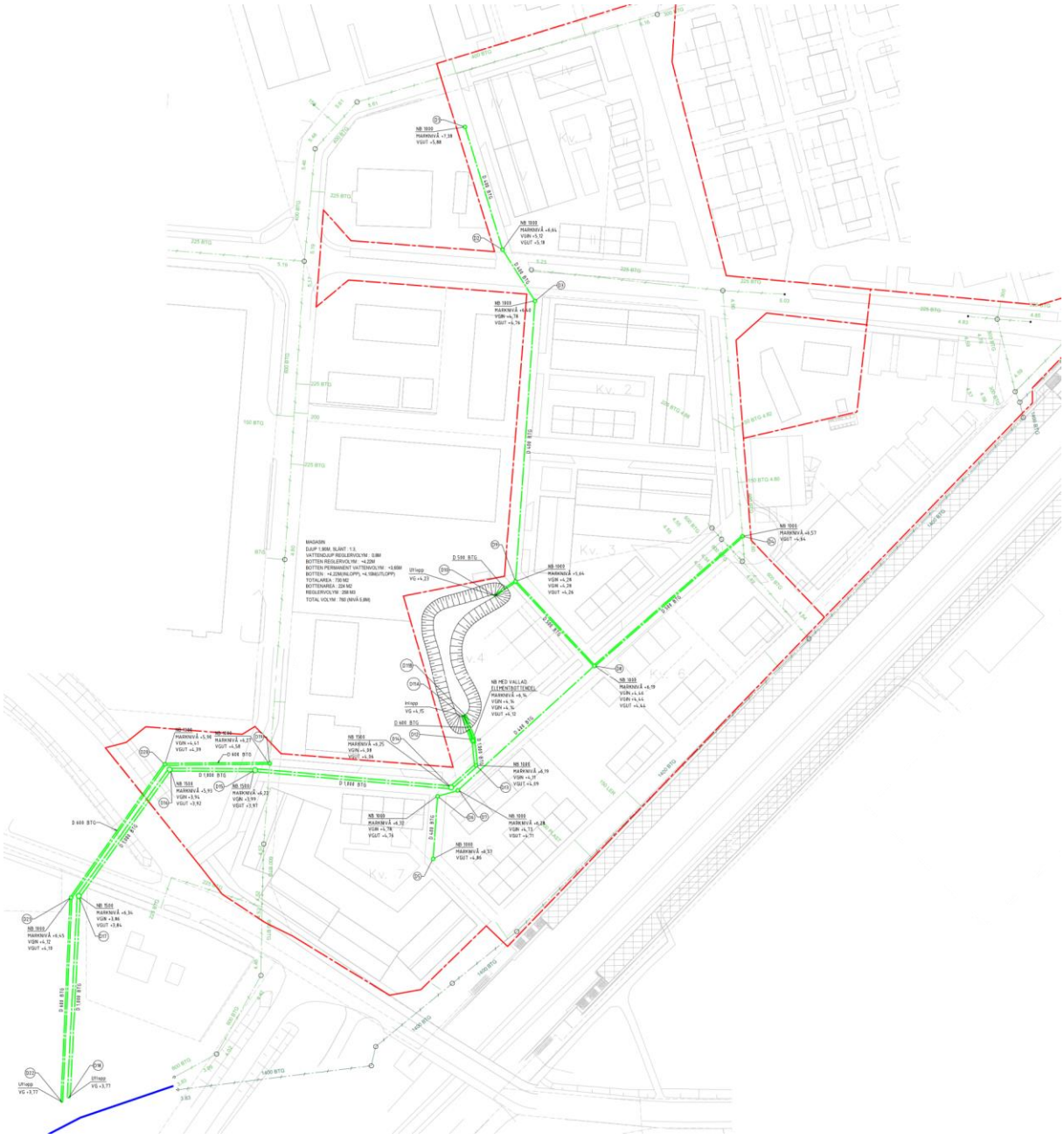
Notera att lösningsförslaget i första hand beaktar de dimensionerande parametrarna och demonstrerar principiellt hur anläggningen är tänkt att fungera. Lokala fördröjningslösningar på kvartersmark har inte tagits i beaktning då detaljplanen inte kan garantera deras utformning. Aktuellt lösningsförslag är därför dimensionerat för att fungera oavsett om dessa lösningar byggs eller inte. Utformningsförslaget är också främst ett tekniskt sådant. Så länge korrekt höjdsättning och övriga styrande parametrar följs finns det dock utrymme att utforma anläggningen på lite olika sätt för att uppnå estetiska och funktionella mervärden.

## 7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering utgår ifrån de diskussioner som förts med VA SYD om att begränsa dagvattenflödet till det befintliga kommunala ledningsnätet. Avledningen av dagvatten inom utredningsområdet sker primärt via ett nytt föreslaget dagvattennät som samlar upp dagvatten från tak, kupolbrunnar och eventuella LOD-lösningar på kvartersmark. Vatten från större gator samlas upp i lokala regnbäddar för infiltration i dräneringsledningar, som därefter ansluter till det nya föreslagna eller befintliga ledningsnätet. För att begränsa flödet ut från utredningsområdet avleds majoriteten av dagvattnet genom ett fördröjningsmagasin. Därifrån släpps dagvattnet via ett strypt utlopp till nedströms beläget dagvattensystem. Fördröjningsmagasinet fungerar också vid skyfall (tillsammans med omkringliggande ytor och gator) som en tillfällig fördröjningsyta. Då avleds ett betydligt större flöde via en bräddfunktion och en kraftigare skyfallsledning till nedströms belägen befintlig yta för skyfallshantering.

## 7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

En översiktlig förprojektering av systemlösning för dagvatten- och skyfallshantering har gjorts i samband med denna utredning. Denna beskrivs i följande stycken och redovisas i Figur 17 samt i Bilaga 6 och 7.



Figur 17 – Översiktlig förprojektering av dagvattensystem för detaljplanerna. Se även Bilaga 6 och 7.

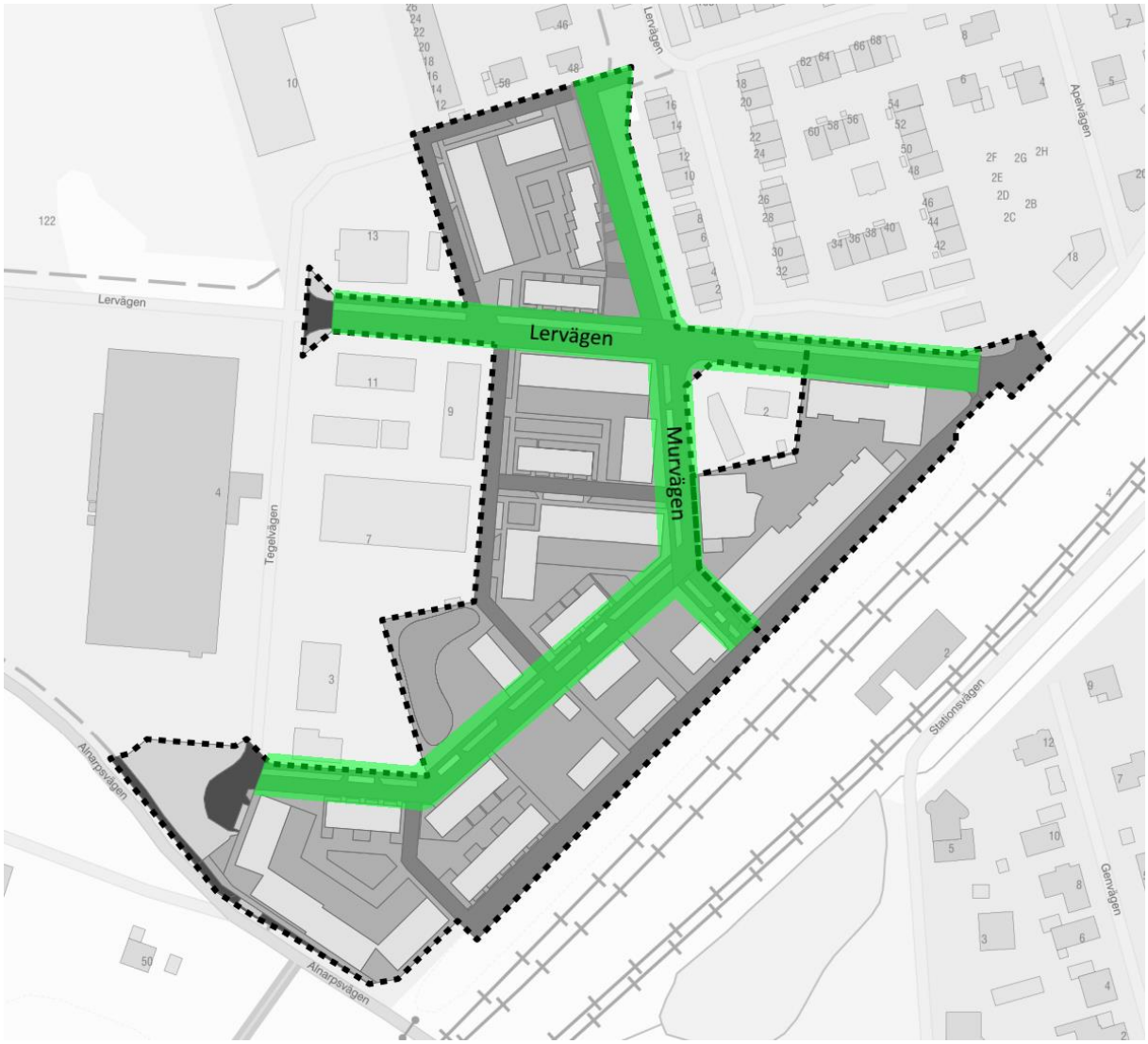
Dagvatten från Kvarter 1 och Kvarter 2 samlas upp och avleds i ny 400-ledning (mellan brunnar D1 och D9) söderut i den nya gatan som utgör utredningsområdets västra gräns. Strax innan ledningen ansluter i D9 och viker av mot det föreslagna fördröjningsmagasinet finns möjlighet för Kvarter 3 att ansluta.

Befintlig 400-ledning från Lervägen ner genom Murvägen behålls tillsammans med servisledning från fastigheten Åkarp 18:49. I södra änden ansluts dock den befintliga 400-ledningen via ny brunn D4 till ny 500-ledning, som via brunnar D8 och D9 leder till fördröjningsmagasinet. Längs den aktuella sträckan tillåts planområdet för Åkarp 18:50 ansluta (exempelvis i D4) samt Kvarter 6 och eventuellt Kvarter 3.

Kvarter 7 i södra änden av utredningsområdet ansluter via brunn D5 till ny 400-ledning som transporterar dagvattnet i nordöstlig riktning via D8 till fördröjningsmagasinet.

Dagvattnet från samtliga kvarter når enligt ovanstående beskrivning till slut fördröjningsmagasinet. Däri sker fördröjning samt viss rening av dagvattnet innan det avleds i ny 1000-ledning (som även hanterar vissa mängder skyfallsvatten enligt beskrivning i kapitel 7.3) mot befintligt dagvattendike och översvämningsyta. Befintlig 600-ledning i Tegelvägen, som ligger under det planerade Kvarter 7, utgår precis norr om föreslagen 1000-ledning och avleds parallellt med denna mellan D19 ner till parallellt utlopp i det befintliga dagvattendiket.

Dagvatten som uppstår i de större gatorna Lervägen, Murvägen samt den nya huvudgatan som förlänger Murvägen (se Figur 18) avvattnas direkt till regnbäddar i gaturummet. Där sker lokal fördröjning och rening av dagvattnet innan det via dräneringsledningar ansluter till det nya eller befintliga ledningsnätet.




Figur 18 – Vägytor som avvattnas direkt till regnbäddar i gaturummet.

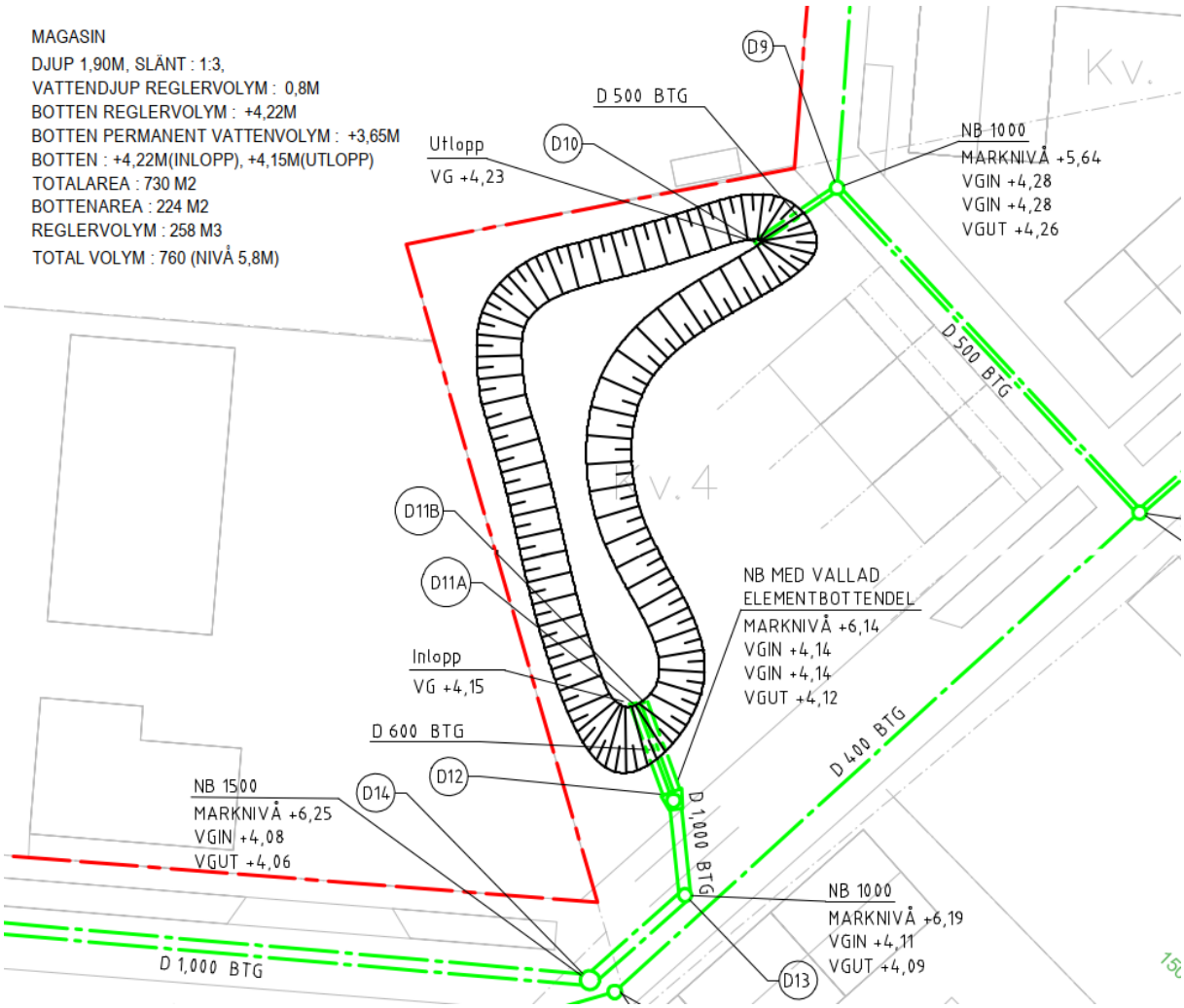
### 7.2.1 Fördröjningsmagasin

Det föreslagna fördröjningsmagasinet redovisas tillsammans med aktuella fysiska parametrar i Figur 19 samt i Bilaga 6 och 7. Sektion redovisas i Figur 20 samt i Bilaga 8. Magasinet är utformat med en 0,5m djup permanent vattenvolym för att kunna fungera som sedimentationsanläggning och på så sätt rena dagvattnet från grövre partiklar. Utöver den permanenta vattenvolymen finns utrymme för en 0,8m djup reglervolym på 258 $m^3$. Detta ligger en bit över de tidigare beräknade erforderliga

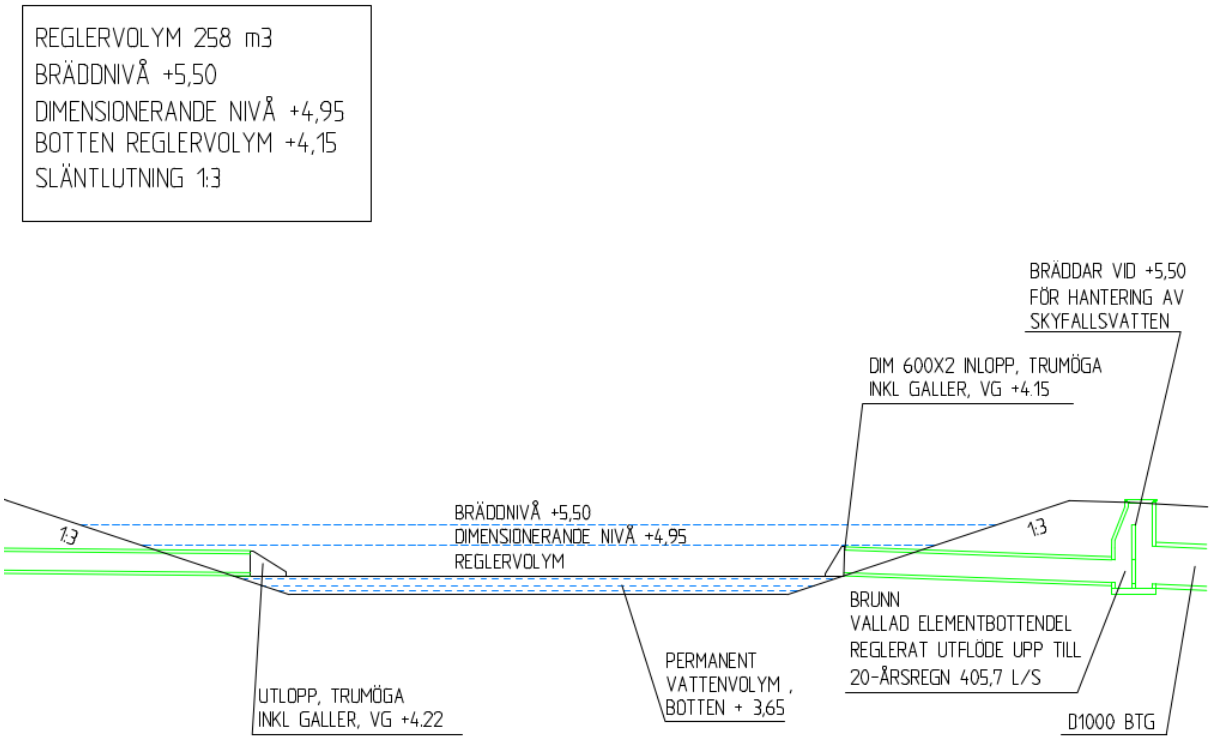
volymerna. Slänter är på grund av det begränsade utrymmet satta till 1:3, vilket inte är optimalt ur driftperspektiv.

Inlopp till ledningsnätet sker via två 600-ledningar kopplade till en vallad elementbotten med en öppning i vallen (i praktiken som en munkbrunn). Öppningen utformas med en dimension som maximalt tillåter det reglerade utflödet på 405 l/s. Vid nederbörd kraftigare än det dimensionerande 20-årsregnet (skyfall) tillåts vattnet stiga till nivå +5,5 och brädda över vallen i elementbrunnen. Detta är anledningen till att det behövs dubbla 600-ledningar ut ur magasinet och en följande 1000-ledning. Eftersom utredningsområdet efter utbyggnad inte har utrymme att hantera samma volymer skyfallsvatten som tidigare behöver skyfallsvattnet kunna lämna området och hanteras i den nedströms belägna skyfallsytan. Detta beskrivs utförligare under kapitel 7.3.

Beroende på hur detaljplanen utvecklas kan det finnas mer utrymme för magasinet att laborera med. I så fall bör magasinet anläggas med flackare slänter (exempelvis 1:5 eller flackare) för att öka tillgängligheten för skötsel. Magasinet bör även, med utgångspunkt i de grundvattennivåer som uppmätts i samband med tidigare markteknisk miljöundersökning, anläggas med en tät botten för att undvika grundvatteninträngning till dagvattensystemet.




Figur 19 – Förslag på utformning av fördröjningsmagasinet. Beroende på hur detaljplanen utvecklas kan det finnas utrymme att justera form och storlek på magasinet.




Figur 20 – Sektion över fördröjningsmagasinet. Se även Bilaga 8.

## 7.3 HÖJDSÄTTNING OCH SKYFALLSHANTERING

För att en säker skyfallshantering ska kunna ske i och runt utredningsområdet är det viktigt att en noggrann höjdsättning utförs. Inom ramarna för denna utredning har en översiktlig höjdsättning tagits fram som presenteras i Bilaga 9 och 10. Denna har fungerat som utgångspunkt för den ytmodell som skapats för skyfallsmodellen och har använts för att kontrollera hur flöden tar sig fram eller blir stående i och kring kvarteren. Höjdsättningen presenterar inte några färdigt-golvnivåer utan endast nivåer på fastigheterna som krävs för att inte vatten ska rinna mot bebyggelse. I en detaljprojektering är det viktigt att färdigt-golvnivåer utgår ifrån de vattendjup som uppstår vid 100-årsregn i skyfallskarteringen.

Som följd av att utredningsområdet ligger lite inklämt mellan redan bebyggda kvarter och gator så har höjdsättningen inte varit helt självklar, särskilt ur ett dagvattenperspektiv. Exempelvis Murvägens nya förlängning ligger med väldigt svagt fall (strax över 0,1 %) ner mot lokal lågpunkt i gatan, strax söder om fördröjningsmagasinet.

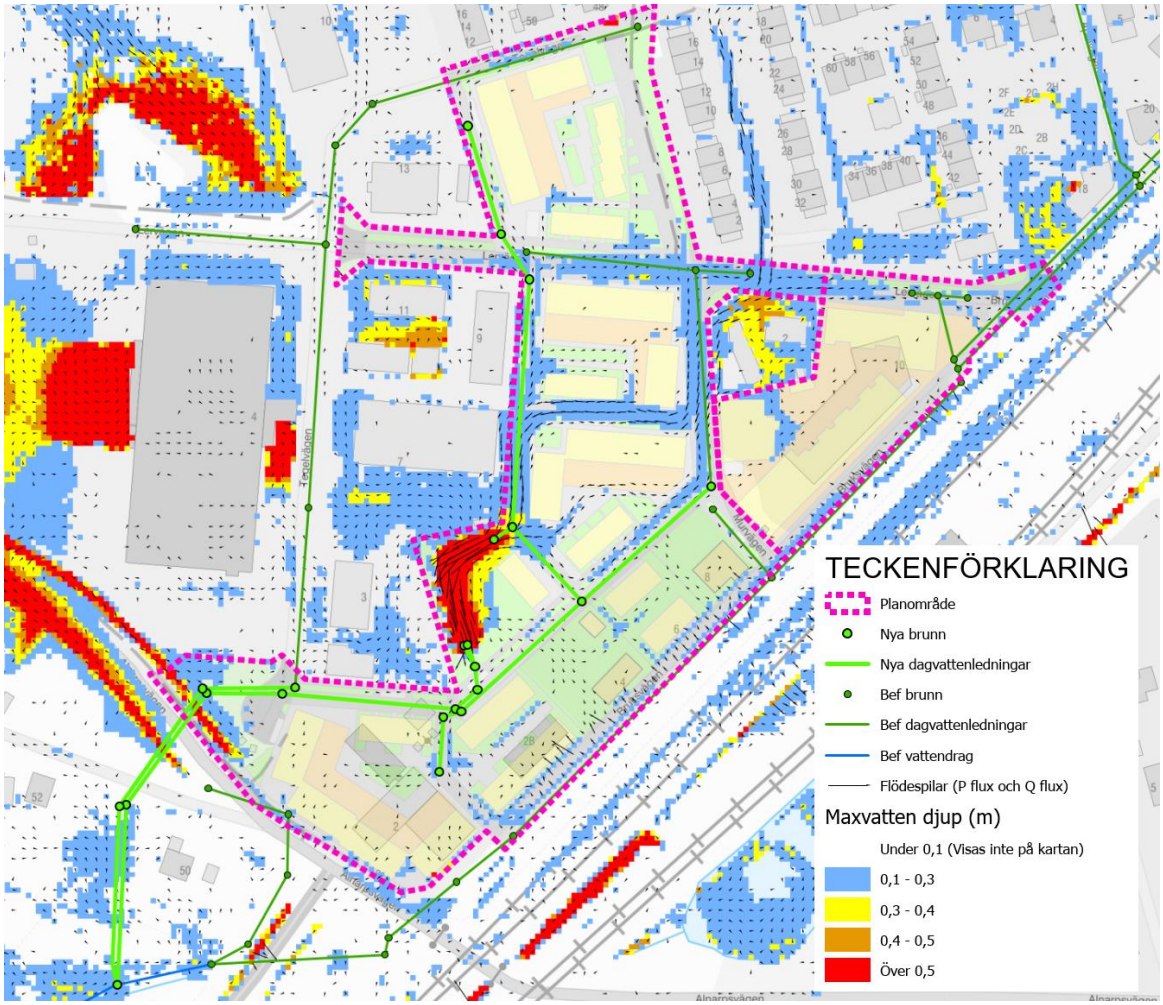
Att delar av utredningsområdet blir relativt flacka och dessutom är tänkta att bebyggas ganska tätt medför givetvis svårigheter att skyfallssäkra området. Särskilt då det tidigare har fungerat som en lokal lågpunkt för skyfall. Svårigheter att hantera hela den tidigare volymen (ca 3 300 m$^3$ inom utredningsområdets gränser) genom tillfällig översvämning av gator och grönytor har lett till en kompromiss. Således har fördröjningsmagasinet föreslagits med en kraftigt överdimensionerad utloppsledning som vid nivåer över +5,5m (dvs vid skyfall kraftigare än det dimensionerande 20-årsregnet) tillåter ett större maxflöde på ca 830 l/s till den nedströms belägna skyfallsytan. Detta tillsammans med möjligheten att åtminstone delvis tillåta översvämning av närliggande grönyta och gator möjliggör en säker höjdsättning av framtida bebyggelse. Dock är det mycket viktigt att det före detaljprojektering säkerställs att nedströms belägen skyfallsyta har kapacitet att hantera de tillkommande flödena vid skyfall.

### 7.3.1 Skyfallskartering över ny höjdsättning och ledningsnät

För att kontrollera hur den nya höjdsättningen och det föreslagna ledningsnätet fungerar vid ett skyfallsscenario har en skyfallsanalys utförts likt den tidigare analysen av det befintliga utredningsområdet. Ingångsparametrar som ytors råhet och infiltrationsförmåga i permeabla ytor samt nederbördsscenarion är de samma (jfr Kapitel 6.3.1) med skillnaden att det till samtliga har adderats en klimatfaktor på 1,3. Dessutom har två ytterligare scenarion simulerats för att ta höjd för osäkerheter med utloppsflödet nedströms Trafikverkets skyfallsyta. I dagsläget avleds vattnet från skyfallsytan och det öppna diket via två 800-ledningar. Utgångsläget för 100-årsscenariot är att deras fulla kapacitet kan utnyttjas för utflöde från skyfallsytan. De två ytterligare scenarierna testar ett randvillkor där det antas en uppdämning motsvarande 50% respektive 100% fyllda utloppsledningar.

Resultaten från simuleringen redovisas i Bilagor 11-15 enligt nedanstående. Scenariot med 100 % fyllda utloppsledningar (Bilaga 13, som får anses vara worst-casescenariot) redovisas även i Figur 21.

| Bilaga | Scenario |
|---|---|
| 11 | Framtida scenario: 100-årsregn, KF=1,3. Full kapacitet i utloppsledningar |
| 12 | Framtida scenario: 100-årsregn, KF=1,3. 50 % fyllda utloppsledningar |
| 13 | Framtida scenario: 100-årsregn, KF=1,3. 100 % fyllda utloppsledningar |
| 14 | Framtida scenario: 10-årsregn, KF=1,3 |
| 15 | Framtida scenario: 50-årsregn, KF=1,3 |




Figur 21 – Skyfallskartering över de framtida planområdena med maxvattendjup samt flödesriktningar (100-årsregn med klimatfaktor 1,3 samt 100 % fyllda utloppsledningar nedströms Trafikverkets skyfallsyta). Se även Bilaga 13.

En närmre analys av 100-årsscenarierna visar som förväntat ett betydligt minskat vattendjup i utredningsområdets mitt, jämfört med det befintliga 100-årsscenariot. Detta har att göra med att den nya höjdsättningen effektivt har planat ut den tidigare lågpunkten. Samtidigt avleder den föreslagna 1000-ledningen stora delar av flödet från fördröjningsmagasinet när bräddnivån uppnås. I och runt fördröjningsmagasinet noteras en del stående vatten som, på grund av markens svaga lutning, sträcker sig en bit norrut och omringar kvarter 2 och 3. Förutom en kort bit av gatan precis öster om magasinet så når dessa nivåer aldrig upp över 0,3m, dvs besvärande framkomlighet utifrån MSB:s riskklassning för översvämningar. Fastigheten Åkarp 18:49 förblir dock i riskzonen där nu ett aningen större vattendjup uppnås än tidigare. Då den inte ingår i någon av detaljplanerna finns ingen möjlighet att skydda den genom att höja marken där. Ett möjligt skydd skulle kunna vara att valla in fastigheten längs norra och västra sidan för leda delar av flödet runt. Även Lervägen får ett något ökat maxvattendjup jämfört med tidigare, dock aldrig över besvärande framkomlighet. Befintliga bebyggelse i fastigheterna Åkarp 1:81 samt 1:61 gynnas dock av den nya höjdsättningen och får endast obetydliga vattenmängder i de framtida scenarierna. Avledning längsmed Murvägens nya förlängning åt sydväst mot magasinet tycks fungera väl. Övrig föreslagen bebyggelse tycks också klara sig bra. Dock är det givetvis fortsatt viktigt att färdigt-golvnivåer anpassas efter modellerade nivåer och generella riktlinjer.

# 8 SLUTSATSER

Sammanfattningsvis visar utredningen att det går att lösa dagvattenhanteringen på ett tillfredställande sätt för helas utredningsområdet. Avledning går att få till via ledningar med självfall, även om det i vissa punkter är något klurigt med höjdsättningen sett till hur flackt området är. Fördröjning av dagvattenflöden kommer fungera väl i den valda ytan, erforderlig fördröjningsvolym finns att tillgå och går att minska ner något om en större andel kan fördröjas i gaturummet och på kvartersmark. Då kan även en större andel av ytan bevaras för hantering av skyfallsvatten i stället.

Föroreningsbelastningen på dagvattnet som uppstår till följd av exploateringen ser i utgångsläget ut att vara relativt låg för de flesta undersökta föroreningarna. Det föreslagna fördröjningsmagasinen kommer dessutom rena dagvattnet ner till under ursprungsnivåer för kväve och fosfor samt nästan alla övriga ämnen om det utformas enligt redovisat förslag. Tillsammans med regnbäddar i gaturummet samt eventuella LOD-lösningar på kvartersmark kan reningsgraden öka ytterligare.

Skyfall över det framtida utredningsområdet konstateras kunna hanteras på ett säkert sätt. Med korrekt höjdsättning kommer planerad bebyggelse kunna stå säker vid ett 100-årsregn. Befintlig bebyggelse längs Bruksvägen får ett kraftigt förbättrat läge av den nya höjdsättningen. Samtidigt omringas kvarter 2 och 3 av vattennivåer som av MSB klassa som besvärande framkomlighet. Kring dessa punkter blir det avgörande att fastställa styrande höjder som endast tillåts justeras uppåt vid detaljprojekteringen. Fastigheten Åkarp 18:49, som redan ligger i riskzonen för skyfall idag, förvärras en aning i och med den nya höjdsättningen. Det blir därför viktigt att se till att skydda fastigheten genom invallning eller noggrann höjdsättning av gata norr och väster om fastigheten. Det föreslagna fördröjningsmagasinet tillsammans med bräddfunktionen för skyfall är en avgörande del i att skyfallshanteringen fungerar väl. Magasinet besitter en viss överkapacitet som tillåter tillfällig fördröjning av skyfallsvattnet. Justering av magasinets utformning som minskar dess totala kapacitet måste även följas av noggrann analys av hur detta påverkar skyfallet. Om möjlighet finns bör istället ett utnyttjande av hela grönytan som skyfallsyta eftersträvas i detaljprojekteringen. Då kan en större del av skyfallsvattnet hanteras lokalt istället för att avledas till Trafikverkets skyfallsyta.

## 8.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

- Relationshandlingar för nytt dagvattensystem i samband med utbyggnad till 4-spår måste inhämtas från Trafikverket för att kunna verifiera att utbyggnad har skett enligt Tyréns tidigare dagvattenmodeller. Skulle dessa inte stämma överens med de ledningar som redovisas i denna rapport, kan skyfallsmodellen vara felaktig och behöva uppdateras.
- Skyfallshanteringen inom utredningsområdet bygger på att delar av skyfallsvattnet tillåts brädda till Trafikverkets nya skyfallsyta vid trafikplats Alnarp. Eftersom det under utredningen inte har gått att få svar kring skyfallsytans kapacitet behöver detta stämmas av med Trafikverket under samrådsprocessen.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 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. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

**WSP Sverige AB**
Box 574
201 25 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10

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