

**BESTÄLLARE**

**BRF FÅLHAGSLUNDEN**

**OBJEKT**

**BRF FÅLHAGSLUNDEN**

**DAGVATTENUTREDNING**

**UTREDNING OM HANTERING AV DAGVATTEN, DEL AV FÅLHAGEN 15:2**

**DATUM**

2022-05-09

**REV. DATUM**

2023-12-21

Uppdragsnummer 11019939

Upprättad av: Matilda Ahlström, 010-516 03 01  
matilda.ahlstrom@pe.se

Teknikansvarig: Robin Stenborg, 010-516 06 19  
robin.stenborg@pe.se

## Sammanfattning

På uppdrag av BRF Fålhagslunden har PE Teknik & Arkitektur sett över dagvattenhanteringen för ändring av detaljplan för BRF Fålhagslunden i Uppsala. Fastigheten består idag av ett flerbostadshus och en förskola och planeras att styckas mellan byggnaderna.

Syftet med utredningen är att visa på hur dagvatten kan hanteras på fastigheten för att inte påverka recipienten negativt och hantera nederbörd utan ökad flödesbelastning nedströms området.

Fastigheten föreslås en ny förbindelsepunkt i Torkelsgatan.

Det finns ett instängt område på framsidan av fastigheten mot Torkelsgatan. Markhöjder på fastigheten behöver beaktas för att möjliggöra passage av skyfall utan att byggnaden skadas.

Den ändrade markanvändningen innebär utan dagvattenåtgärder en ökning av samtliga föroreningar förutom fosfor, kadmium och olja som antingen minskar eller förblir densamma.

Vid planerad situation föreslås asfaltsytan på baksidan ersättas med stenmjöl och grus och dagvatten från parkeringsytan föreslås renas och fördröjas via permeabel beläggning eller i en nedsänkt växtbädd. Permeabel beläggning medför att samtliga föroreningar förutom bly och PAH16 kommer minska eller vara densamma vid jämförelse med befintlig situation. Med en nedsänkt växtbädd kommer även mängden kväve, zink och suspenderat material öka vid jämförelse med befintlig situation. Utsläppet av föroreningarna bedöms vara litet, trots en ökning efter exploatering, bedöms kommande ombyggnation inte påverka MKN för recipienten negativt.

## Innehåll

<b>DAGVATTENUTREDNING .....</b>	<b>1</b>
<b>UTREDNING OM HANTERING AV DAGVATTEN, DEL AV FÅLHAGEN 15:2 .....</b>	<b>1</b>
<b>Sammanfattning .....</b>	<b>2</b>
<i>Innehåll .....</i>	<i>3</i>
<b>1. Inledning .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Underlag och tidigare utredningar .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Områdesbeskrivning .....</b>	<b>4</b>
4.1 <i>Markförutsättningar .....</i>	<i>5</i>
4.2 <i>Recipienter .....</i>	<i>5</i>
4.3 <i>Känslighetsklass .....</i>	<i>6</i>
4.4 <i>Befintlig och planerad markanvändning.....</i>	<i>6</i>
<b>5. Avrinningsområden och avvattningstvågar .....</b>	<b>7</b>
5.1 <i>Ytliga avrinningsområden .....</i>	<i>7</i>
5.2 <i>Tekniska avrinningsområden .....</i>	<i>7</i>
<b>6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....</b>	<b>7</b>
6.1 <i>Flöden .....</i>	<i>7</i>
6.2 <i>Fördröjning.....</i>	<i>8</i>
6.3 <i>Flöden efter fördröjning .....</i>	<i>9</i>
<b>7. Föroreningar .....</b>	<b>10</b>
<b>8. Översvämningsrisker .....</b>	<b>11</b>
<b>9. Förslag på dagvattenhantering .....</b>	<b>12</b>
<b>10. Hantering av skyfall .....</b>	<b>16</b>
<b>11. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartermark .....</b>	<b>16</b>

## 1. Inledning

På uppdrag av BRF Fålhagslunden har PE Teknik & Arkitektur sett över dagvattenhanteringen för ändring av detaljplan för BRF Fålhagslunden i Uppsala.

Detta dokument upprättas för att ge en bild av hur situationen med avrinning ser ut idag samt ge en redogörelse för hur dagvatten kan tas omhand inom fastigheten för den planerade åtgärden.

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka om man på fastigheten kan möjliggöra för en centrumverksamhet istället för en förskola utan att det sker en försämring med avseende på dagvattenhantering och belastning på mottagande recipient.

Vid val av dagvattenlösning beaktas situationen inom den aktuella fastigheten, vidare hantering och rening längre ned i systemet har ej tagits med i några beräkningar.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- StormTac
- Svenskt Vatten publikation, P110
- Uppsala läns författningssamling ISSN 0347–1659, Länsstyrelsen 1990
- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark, Uppsala vatten
- Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet, Uppsala vatten, daterad 2021-12-09
- Kommunkarta, Uppsala kommun
- Skyfallskartering Uppsala, Uppsala vatten
- Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient (2020), Göteborg stad

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

På fastigheten får det inte ske en försämring med avseende på avrinning och föroreningstransport vid ombyggnation från förskola till centrumverksamhet.

Flödesberäkningar och dimensioneringar ska följa branschstandard enligt publikationen P110 från Svenskt Vatten 2016. Vid flödesberäkningar och dimensionering av dagvattensystem ska klimatfaktorn ingå. Kravet vid dimensionering är en återkomsttid på minst 20 år.

I enlighet med Uppsala Vattens ”Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark” ska 20 mm från hela fastigheten fördröjas och renas i dagvattenanläggningar vid planering av nya områden.

Fastigheten ligger inom Uppsalaåsens vattenskyddsområde och inom den sekundära skyddszonen. Markarbeten eller täktverksamheter får inte ske djupare än till en meter över högsta grundvattenyta samt får inte medföra bortledning av grundvatten eller sänkning av grundvattennivån. Fyllnads- eller avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller försvåra den naturliga grundvattenbildningen får inte läggas inom området.

## 4. Områdesbeskrivning

Hela fastigheten består idag av ett flerbostadshus och en förskola och är cirka 4423 m<sup>2</sup> stort. Fastigheten planeras att styckas mellan flerbostadshuset och förskolan. I den planerade situationen kommer området vid förskolan ha en area på 1056 m<sup>2</sup> och kommer vara det område som beaktas i den här dagvattenutredningen.

## 4.1 Markförutsättningar

Jordartskartan från SGU påvisar att marken inom fastigheten består av postglacial lera, se figur 1. Postglacial lera har en låg genomsläpplighet och infiltrationskapaciteten i området bedöms därför som låg.



**Figur 1:** Jordartskarta över fastigheten. Källa: SGU – Sveriges Geologiska Undersökning.

## 4.2 Recipienter

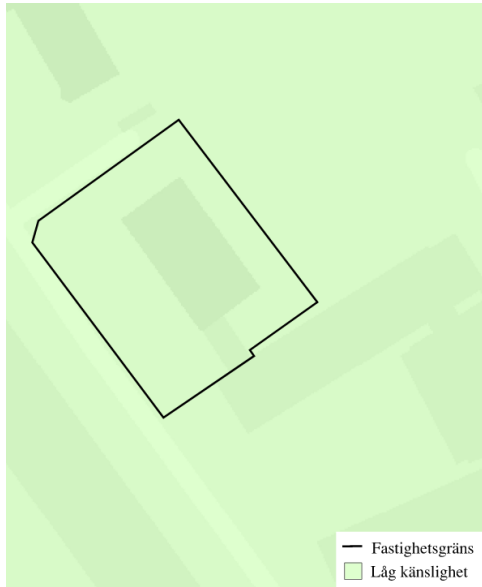
Området avrinner idag till Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån. Vattenförekomsten bedöms ha måttlig ekologisk status med avseende på kvalitetsfaktorerna övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Den kemiska statusen i recipienten uppnår inte god status på grund av gränsvärdena för de prioriterade ämnena Antracen, bromerande difenyleter, Fluoranten, Kvicksilver, PFOS och Tributyltenn, se tabell 1.

**Tabell 1:** Nedan tabell redovisar en sammanställning av statusen i Fyrisån Jumkilsån - Sävjaån.

	Kvalitetsfaktor	Status	Miljö kvalitetsnorm
Ekologisk status		Måttlig	Måttlig ekologisk status 2033
Kemisk status		Uppnår ej god	God kemisk ytstatus
	Antracen	Uppnår ej god	Undantag – tidsfrist 2027
	Bromerad difenyleter (PBDE)	Uppnår ej god	Undantag – mindre strängt krav
	Fluoranten	Uppnår ej god	Undantag – tidsfrist 2027
	Kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg)	Uppnår ej god	Undantag – mindre strängt krav
	PFOS	Uppnår ej god	Undantag – senare målår 2027
	Tributyltenn föreningar	Uppnår ej god	Undantag – tidsfrist 2027

### 4.3 Känslighetsklass

Fastigheten är belägen ovanpå Sävjaån-Samnan och ligger inom en låg känslighetszon för grundvattenpåverkan, se figur 2.



**Figur 2:** Kommunkarta som visar känslighet ur grundvattensynpunkt. Källa: Uppsala kommun

### 4.4 Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig och planerad markanvändning redovisas nedan, se tabell 2 och 3. Befintlig situation redovisar markanvändning i ett förskolescenario och planerad situation redovisar markanvändningen i ett scenario för centrumverksamhet.

**Tabell 2:** Befintlig markanvändning

Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )
Tak	295
Grönyta	266
Asfalt	260
Betongplattor	29
Grus	206
<b>Totalt</b>	<b>1056</b>

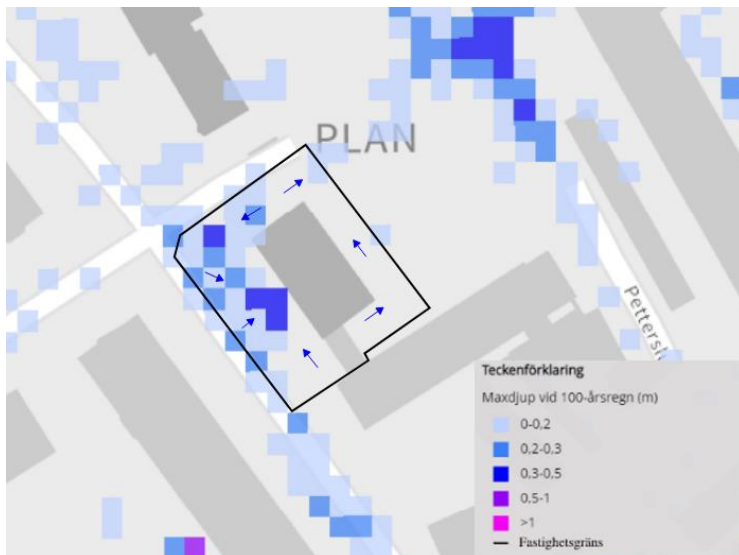
**Tabell 3:** Planerad markanvändning

Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )
Tak	295
Grönyta	166
Asfalt	170
Betongplattor	51
Parkering	54
Stenmjöl	80
Grus	240
<b>Totalt</b>	<b>1056</b>

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 Ytliga avrinningsområden

Vid befintlig situation sker ytavrinningen vid byggnadens nordöstra sida med markfall bort från byggnaden mot en lågpunkt i fastighetens norra del. Vid byggnadens västra sida sker ytavrinner mot en lågpunkt belägen i fastighetens sydvästra del, se figur 3. Inmätta höjder ligger mellan +10,5 vilket uppmätts vid fastighetens östra sida och +9,8 vilket uppmätts via fastighetens södra sida. Planerad ytavrinning förväntas ske likt befintlig situation.



Figur 3: Ytliga avrinningsvägar vid befintlig situation. Källa: Uppsala vatten

### 5.2 Tekniska avrinningsområden

Dagvatten från taktytor leds i dagsläget till fastighetens nuvarande förbindelsepunkt i Torkelsgatan via ledningar i mark som kopplas på befintliga stuprör på byggnaden.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 6.1 Flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt Uppsala kommuns dagvattenstrategi och Svenskt Vattens publikation P110 – ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten”. I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. Dagvattenflöden beräknas för både 10-årsregn och 20-årsregn.

För beräkning av dimensionerande dagvattenflöden för regn med 10- och 20-års återkomsttid från fastigheten före och efter exploatering användes den rationella metoden.

Reducerad area redovisade i tabell 4 och tabell 5 nedan avser den procentuella andel av en area som bidrar till avrinning. Reducerad area förkortas  $A_{red}$  och beräknas som  $A_{red} = \phi \cdot A$ .

$$q_{dim} = i \cdot \phi \cdot A$$

$q_{dim}$  = Dimensionerande flöde, l/s

$i$  = Regnintensitet (l/s · ha)

$\phi$  = Avrinningskoefficient

$A$  = Area, ha

För nederbörd med en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter inklusive klimatfaktor är den dimensionerande nederbördsintensiteten, enligt Dahlström 2010, 285 l/s ha. För nederbörd med en återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 minuter inklusive en klimatfaktor på 1,25 är den dimensionerande nederbördsintensiteten 358 l/s ha. Ovannämnda nederbördsintensiteter används för att beräkna flöden vid befintlig och planerad situation, dessa flöden redovisas i tabell 6.

**Tabell 4:** Total befintlig markanvändning enligt tabell nedan

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Area (m <sup>2</sup> )	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Tak	0,9	295	266
Grönyta	0,1	266	27
Asfalt	0,8	260	207
Betongplattor	0,7	29	20
Grus	0,2	206	41
<b>Totalt</b>	<b>0,53</b>	<b>1056</b>	<b>561</b>

**Tabell 5:** Total planerad markanvändning enligt tabell nedan

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Area (m <sup>2</sup> )	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Tak	0,9	295	266
Grönyta	0,1	166	16
Asfalt	0,8	170	136
Markplattor	0,7	51	36
Parkering	0,8	54	43
Stenmjöl	0,4	80	32
Grus	0,2	240	48
<b>Totalt</b>	<b>0,55</b>	<b>1056</b>	<b>577</b>

**Tabell 6:** Flöden för befintlig respektive planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	13	16	20
Planerad situation	13	16	21

Vid den ändrade markanvändningen blir det en ökning av flödet med 1 l/s vid jämförelse mellan ett planerat och befintligt 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25.

## 6.2 Fördröjning

Uppsala vatten beskriver i sina riktlinjer att dagvattenanläggningar inom en fastighet ska utformas så att 20 mm regn omhändertas och renas på hela fastigheten för att minimera risken för negativ påverkan på mottagande recipient. I det här projektet planeras en lite ombyggnation på fastigheten som inte anses medföra en stor förändring av markanvändningen. Den här dagvattenutredningen dimensionerar därför fördröjande åtgärder på fastigheten så att varken flödet ut från fastigheten eller utsläppen av föroreningar ökar jämfört med befintlig situation. Detta för att säkerställa att ombyggnationen inte belastar de kommunala ledningarna eller Fyrisån mer än idag. Samtliga ytor på fastigheten behöver därmed inte ledas till dagvattenåtgärder för rening och fördröjning för att uppfylla kraven för den planerade ombyggnationen.

För att det inte ska ske en försämring med avseende på flöde och föroreningstransport vid planerad situation föreslås den asfalterade ytan på baksidan bytas ut mot stenmjöl och grus. Dagvatten från parkeringsytan föreslås antingen genomgå rening och fördröjning via anläggning av permeabel beläggning eller genom att ledas till en nedsänkt växtbädd. Dagvattenåtgärden ska dimensioneras för 20 mm nederbörd vilket för parkeringsytorna motsvarar en fördröjningsvolym på 0,87 m<sup>3</sup>.

Vid föroreningsberäkning under rubrik 9 påvisas det att rening av parkeringsytan är tillräckligt för att reducera nästintill hela föroreningsutsläppet efter ombyggnation till befintliga nivåer. Dagvatten från tak- och resterande markytor kan därav likt tidigare ledas direkt till förbindelsepunkten utan att genomgå rening eller fördröjning.



### 6.3 Flöden efter fördröjning

För ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor ges en fyllnadstid på 25 minuter för åtgärderna som är dimensionerade för 20 mm fördröjning, med en rinntid på 10 min ges en varaktighet på ca 35 minuter. Detta ger en regnintensitet på 105 l/s ha för ytor som leds till fördröjande åtgärder. För ytor som leds direkt till förbindelsepunkten används regnintensiteten på 228 l/s ha tills fyllnadstiden uppnåtts och åtgärder bräddar, se tabell 7.

**Tabell 7:** Flöden till förbindelsepunkten vid fördröjning

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)
Ytor som leds till nedsänkt växtbädd	0,6
Ytor som leds direkt till förbindelsepunkten	12,2
Ytor som leds direkt till förbindelsepunkten vid varaktighet motsvarande när växtbädden bräddar	6,2
Totalt flöde till förbindelsepunkten när växtbädden bräddar	6,8
<b>Högsta flöde till förbindelsepunkten</b>	<b>12,2</b>

För ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor ges en fyllnadstid på 15 minuter för åtgärderna som är dimensionerade för 20 mm fördröjning, med en rinntid på 10 min ges en varaktighet på ca 25 minuter. Detta ger en regnintensitet på 166 l/s ha för ytor som leds till fördröjande åtgärder. För ytor som leds direkt till förbindelsepunkten används regnintensiteten på 285 l/s ha tills fyllnadstiden uppnåtts och åtgärder bräddar, se tabell 8.

**Tabell 8:** Flöden till förbindelsepunkten vid fördröjning

	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Ytor som leds till nedsänkt växtbädd	0,9
Ytor som leds direkt till förbindelsepunkten	15,3
Ytor som leds direkt till förbindelsepunkten vid varaktighet motsvarande när växtbädden bräddar	9,6
Totalt flöde till förbindelsepunkten när växtbädden bräddar	10,5
<b>Högsta flöde till förbindelsepunkten</b>	<b>15,3</b>

För ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor ges en fyllnadstid på 8 minuter för åtgärderna som är dimensionerade för 20 mm fördröjning, med en rinntid på 10 min ges en varaktighet på ca 20 minuter. Detta ger en regnintensitet på 237 l/s ha för ytor som leds till fördröjande åtgärder. För ytor som leds direkt till förbindelsepunkten används regnintensiteten på 358 l/s ha tills fyllnadstiden uppnåtts och åtgärder bräddar, se tabell 9.

**Tabell 9:** Flöden till förbindelsepunkten vid fördröjning

	20-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Ytor som leds till nedsänkt växtbädd	1,3
Ytor som leds direkt till förbindelsepunkten	19,1
Ytor som leds direkt till förbindelsepunkten vid varaktighet motsvarande när växtbädden bräddar	13,9
Totalt flöde till förbindelsepunkten när växtbädden bräddar	15,2
<b>Högsta flöde till förbindelsepunkten</b>	<b>19,1</b>

## 7. Föroreningar

Dagvatten anses vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror till stor del på markanvändningen och på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med.



Föroreningsberäkningar har utförts med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Beräkningarna i modellen baseras på schablonhalter som sammanställs från mätningar i dagvatten från olika typ av områden och representerar ett medelvärde från liknande markanvändning. I själva verket kan föroreningshalterna och mängderna från samma typ av markanvändning variera kraftigt.

StormTac-beräkningar är utförda där PE Teknik & Arkitektur har jämfört befintlig situation med hur situationen kommer att se ut efter en utbyggnad av fastigheten. Till grund för beräkningarna efter utbyggnaden ligger den tänkta markanvändningen enligt markplaneringsplan framtagen i projekteringskedje.

Föroreningsmängder redovisade nedan är beräknade i StormTac från ytor redovisade under rubrik 6. Årsnederbörden för Uppsala har uppskattats till 600 mm/år vilket inklusive en klimatfaktor på 1,25 ger en årsnederbörd på 750 mm/år. Föroreningsmängder redovisas i tabell 10 och föroreningshalter redovisas i tabell 11.

**Tabell 10:** Föroreningsmängder för befintlig respektive planerad situation redovisas i tabellen nedan

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Osäkerhet befintlig (+/-)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Osäkerhet planerad (+/-)
Fosfor (P)	kg/år	0,059	0,024	0,058	0,024
Kväve (N)	kg/år	0,73	0,31	0,79	0,33
Bly (Pb)	kg/år	0,0013	0,00074	0,0022	0,0012
Koppar (Cu)	kg/år	0,0063	0,0025	0,0069	0,0027
Zink (Zn)	kg/år	0,012	0,0076	0,017	0,010
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00022	0,000086	0,00022	0,000086
Krom (Cr)	kg/år	0,0021	0,00085	0,0023	0,00091
Nickel (Ni)	kg/år	0,0017	0,00067	0,0020	0,00079
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000010	0,0000050	0,000011	0,0000055
Suspenderad substans (SS)	kg/år	7,9	3,2	12	4,8
Olja	kg/år	0,14	0,066	0,13	0,060
PAH16	kg/år	0,00019	0,00011	0,00035	0,00021
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000071	0,0000042	0,0000079	0,0000048

 Lägre värde jämfört med befintlig situation  
 Högre värde jämfört med befintlig situation

**Tabell 11:** Föroreningshalter för befintlig respektive planerad situation redovisas i tabellen nedan

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Osäkerhet (+/-)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Osäkerhet (+/-)
Fosfor (P)	ug/l	110	36	110	35
Kväve (N)	ug/l	1400	490	1500	500
Bly (Pb)	ug/l	2,4	1,3	4,0	2,0
Koppar (Cu)	ug/l	12	3,8	13	4,0
Zink (Zn)	ug/l	23	13	31	18
Kadmium (Cd)	ug/l	0,41	0,13	0,41	0,12
Krom (Cr)	ug/l	4,0	1,3	4,2	1,3
Nickel (Ni)	ug/l	3,2	0,99	3,8	1,1
Kvicksilver (Hg)	ug/l	0,020	0,0081	0,021	0,0089
Suspenderad substans (SS)	ug/l	15 000	4800	22 000	7100
Olja	ug/l	260	110	240	95
PAH16	ug/l	0,36	0,19	0,66	0,35
Benso(a)pyren (BaP)	ug/l	0,013	0,0072	0,015	0,0082

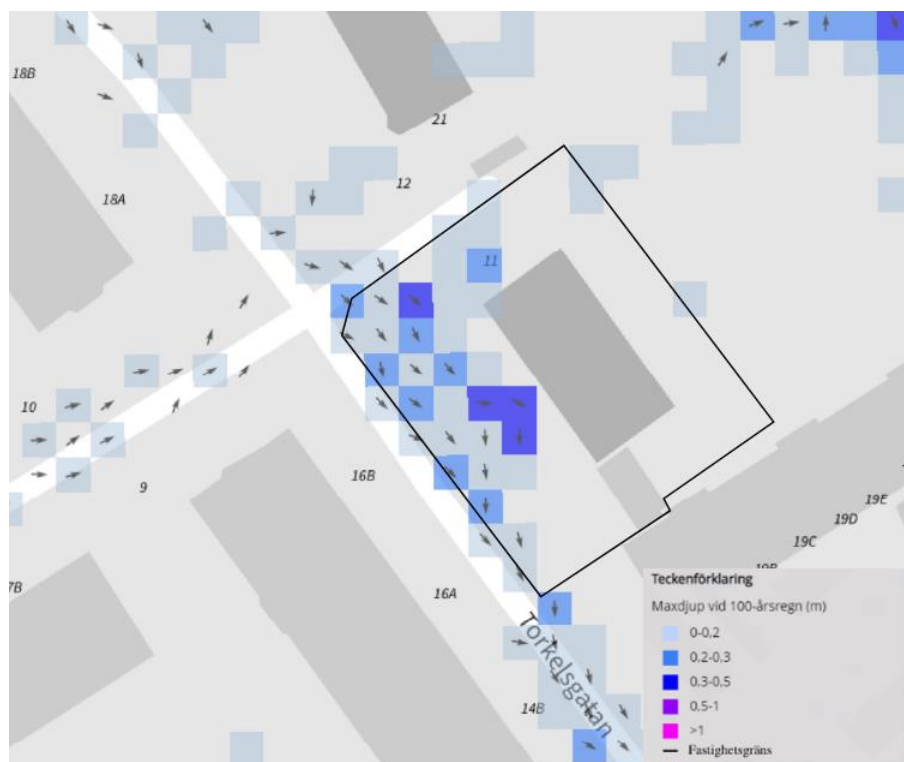
- Lägre värde jämfört med befintlig situation
- Högre värde jämfört med befintlig situation

Resultatet visar att mängden fosfor, kadmium och olja skulle minska eller vara lika och resterande föroreningar skulle öka vid planerad situation utan någon reningsåtgärd.

## 8. Översvämningsrisker

Med hjälp av Uppsala vattens lågpunktskartering har det lokaliserats ett instängt område vid fastighetens västra del som riskerar att översvämmas vid skyfall, se figur 4. Vid ändring av markytor behöver sekundära avrinningsvägar säkerställas för att garantera att byggnaden inte riskerar att skadas till följd av ett skyfall. Färdig golvnivå på byggnaden är +11,75 m.

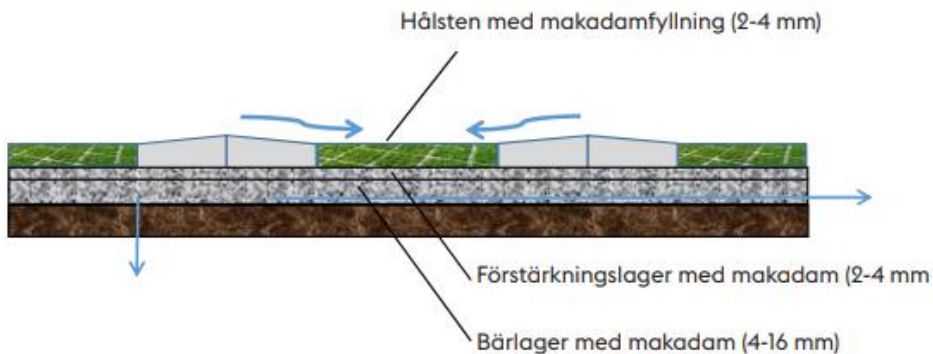
Kommande ombyggnation bedöms inte påverka fastighetens avrinningsvägar och säker skyfallsavrinning kan därav fortsatt ske. Markhöjder vid byggnaden bör i kommande skede kontrolleras så att det inte skapas instängda området som riskerar att skada byggnaden. Befintliga vattenansamlingar, 15 m<sup>3</sup> enligt Scalgo, som bildas inom fastigheten behöver fortsatt hanteras inom fastigheten vid förändring av markytor.



**Figur 4:** Lågpunktkartering över fastigheten. Källa: Uppsala vatten

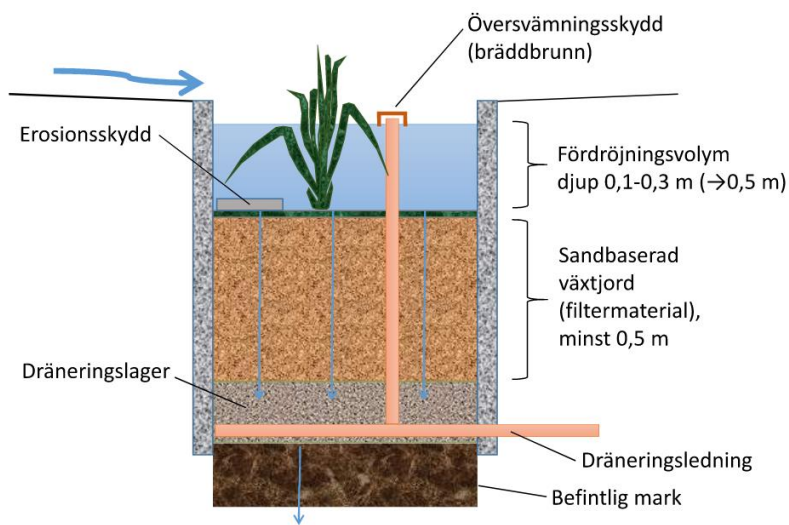
## 9. Förslag på dagvattenhantering

Dagvatten från parkeringsytorna ska genomgå rening och fördröjning innan det leds till fastighetens förbindelsepunkt. Ett förslag för hantering av parkeringsytorna är att anlägga dem med en permeabel beläggning som dimensioneras för att fördröja 0,87 m<sup>3</sup>, se en principskiss i figur 5.



**Figur 5:** Principskiss över uppbyggnad av permeabel beläggning. (Illustration: WRS).

Ett alternativt förslag för hantering av parkeringsytorna är att ytligt avleda dem till en nedsänkt växtbädd för rening och fördröjning. En fördröjningsvolym på 0,87 m<sup>3</sup> tillskapas i växtbädden och förslagsvis utförs växtbädden som ett biofilter med tät botten för att säkerställa att vatten inte infiltrerar i marken. En principskiss över växtbäddar kan ses i figur 6.



**Figur 6:** Principskiss över nedsänkt växtbädd. (Illustration: WRS).

På fastighetens baksida finns idag en hårdgjord yta i form av asfalt vilken föreslås att bytas ut mot stenmjöl och grus. Vid entrén och fram till hissen läggs förslagsvis en yta med stenmjöl för tillgänglighet och vid resterande yta på baksidan läggs grus utan nollfraktion, se figur 6 för en sammanställning av samtliga dagvattenåtgärder. Dagvatten från tak- och resterande markytor leds direkt till förbindelsepunkten och genomgår ingen rening eller fördröjning. För fastigheten föreslås en ny förbindelsepunkt i fastighetens södra hörn i Torkelsgatan användas.



**Figur 6:** Figuren visar planerade åtgärder där den nedsänkta växtbädden fördröjer 0,97 m<sup>3</sup>.

Reningseffekter för permeabel yta och nedsänkt växtbädd redovisas i tabell 12. De angivna reningseffekterna är hämtade från StormTac och utgår från en sammanställning av reningseffekter som uppmätts i ett antal befintliga anläggningar och kan variera i samma typ av anläggning. Resultaten från beräkningarna skall därför inte ses som exakta värden utan som en anvisning om hur exploateringen kommer att kunna påverka föroreningstransporterna från området vid valt scenario.



**Tabell 12: Renings effekter i % från StormTac**

Ämne	Permeabel beläggning	Nedsänkt växtbädd
Fosfor (P)	65	65
Kväve (N)	75	40
Bly (Pb)	70	80
Koppar (Cu)	75	65
Zink (Zn)	95	85
Kadmium (Cd)	70	85
Krom (Cr)	70	55
Nickel (Ni)	65	75
Kvicksilver (Hg)	45	80
Suspenderad substans (SS)	90	80
Olja	85	70
PAH16	75	85
Benso(a)pyren (BaP)	75	85

I reningsberäkningar har defaultvärden på reningsgrader för nedsänkta växtbäddar använts från Stormtac. För de ytor som leds direkt till förbindelsepunkt har ingen reningsåtgärd medräknats. Föroreningsberäkningar med permeabel beläggning redovisas i tabell 13 och med nedsänkt växtbädd i tabell 14.



**Tabell 13:** Föroreningsutsläpp för befintlig och planerad situation med rening via permeabel beläggning.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Befintlig situation (ug/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (ug/l)	Riktvärden (ug/l)
Fosfor (P)	0,059	110	0,056	110	160
Kväve (N)	0,73	1400	0,72	1300	2000
Bly (Pb)	0,0013	2,4	0,0015	2,8	8
Koppar (Cu)	0,0063	12	0,0058	11	18
Zink (Zn)	0,012	23	0,012	23	75
Kadmium (Cd)	0,00022	0,41	0,00021	0,39	0,4
Krom (Cr)	0,0021	4,0	0,0019	3,6	10
Nickel (Ni)	0,0017	3,2	0,0017	3,2	15
Kvicksilver (Hg)	0,000010	0,020	0,000010	0,019	0,07
Suspenderad substans (SS)	7,9	15 000	7,9	15 000	40 000
Olja	0,14	260	0,10	200	1000
PAH16	0,00019	0,36	0,00027	0,50	-
Benso(a)pyren (BaP)	0,0000071	0,013	0,0000064	0,012	0,03

 Lägre värde jämfört med befintlig situation  
 Högre värde jämfört med befintlig situation

**Tabell 14:** Föroreningsutsläpp för befintlig och planerad situation med rening i nedsänkt växtbädd.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Befintlig situation (ug/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (ug/l)	Riktvärden (ug/l)
Fosfor (P)	0,059	110	0,056	110	160
Kväve (N)	0,73	1400	0,75	1400	2000
Bly (Pb)	0,0013	2,4	0,0014	2,6	8
Koppar (Cu)	0,0063	12	0,0060	11	18
Zink (Zn)	0,012	23	0,013	24	75
Kadmium (Cd)	0,00022	0,41	0,00021	0,38	0,4
Krom (Cr)	0,0021	4,0	0,0020	3,7	10
Nickel (Ni)	0,0017	3,2	0,0016	3,1	15
Kvicksilver (Hg)	0,000010	0,020	0,0000090	0,017	0,07
Suspenderad substans (SS)	7,9	15 000	8,3	16 000	40 000
Olja	0,14	260	0,11	210	1000
PAH16	0,00019	0,36	0,00026	0,47	-
Benso(a)pyren (BaP)	0,0000071	0,013	0,0000062	0,012	0,03

 Lägre värde jämfört med befintlig situation  
 Högre värde jämfört med befintlig situation

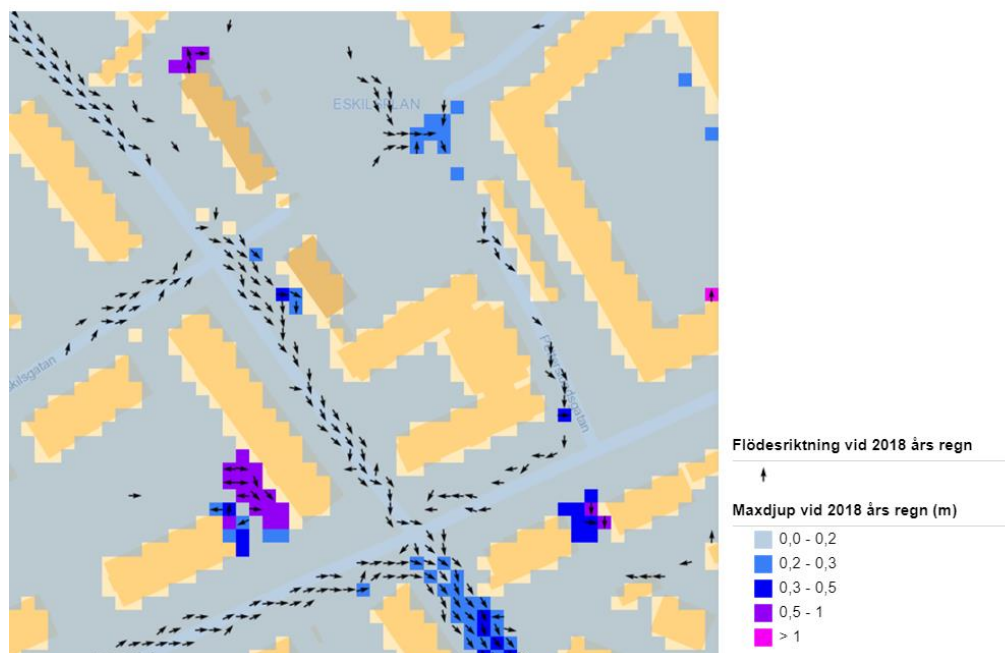
Vid rening via permeabel beläggning kan det utläsas att mängden av samtliga föroreningar förutom bly och PAH16 kommer minska eller vara densamma vid jämförelse med befintlig situation. Vid rening i nedsänkt växtbädd kan det utläsas att mängden kväve, bly zink, suspenderat material och PAH16 kommer öka vid jämförelse med befintlig situation.

För båda dagvattenåtgärderna kan det även utläsas att halten av samtliga föroreningar vid planerad situation underskrider Göteborgs riktvärden för accepterade utsläppsnivåer. Det innebär att utsläppen från fastigheten är små, trots ökning av vissa föroreningar efter exploatering. Det finns inga riktvärden för accepterade utsläppsnivåer för PAH16 att jämföra fastighetens utsläpp med. Vad som dock kan utläsas utifrån resultatet är att det är en liten mängd PAH som släpps ut vid planerad situation med föreslagna åtgärder och kommande ombyggnationen bedöms därför inte påverka MKN i recipienten negativt.

## 10. Hantering av skyfall

Viktigt att säkerställa att sekundära avrinningsvägar för skyfall skapas om det finns risk att byggnaden tar skada till följd av översvämning på fastighetens framsida samt att befintliga sekundära avrinningsvägar finns kvar efter ombyggnad. Detta ska säkerställas genom höjdsättning av marken. Vattenansamlingar som finns inom fastigheten idag ska fortsatt hanteras inom fastigheten efter ombyggnation.

I Uppsalas strukturplan har det föreslagits en skyfallsled längs Torkelsgatan, se figur 7. Det är viktigt att beakta höjdsättning och avrinningsvägar i anslutning till planområdet och i korsningen mellan Torkelsgatan och Eskilsgatan. Detta för att säkerställa att kommande ombyggnation inte påverkar skyfallsleden längs Torkelsgatan.



**Figur 7:** Strukturplan för vatten. Källa: Uppsala Vatten.

## 11. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Vid planerad situation föreslås asfaltsytan på baksidan ersättas med stensmjöl och grus och dagvatten från parkeringsytan föreslås renas och fördröjas via permeabel beläggning eller i en nedsänkt växtbädd.

Ombyggnaden av fastigheten, om det inte utförs några dagvattenåtgärder, innebär en ökning av majoriteten av föroreningarna. De föreslagna dagvattenåtgärderna ger god rening och med permeabel beläggning kommer samtliga föroreningar förutom bly och PAH16 minska eller vara densamma vid jämförelse med befintlig situation. Med en nedsänkt växtbädd kommer även mängden kväve, zink och suspenderat material öka vid jämförelse med befintlig situation. Då utsläppet av föroreningarna bedöms vara litet, trots en ökning efter exploatering, bedöms kommande ombyggnation inte påverka MKN för recipienten negativt eller bidra till ett ökat flöde till förbindelsepunkten.



10.5

10

Eskilsgatan

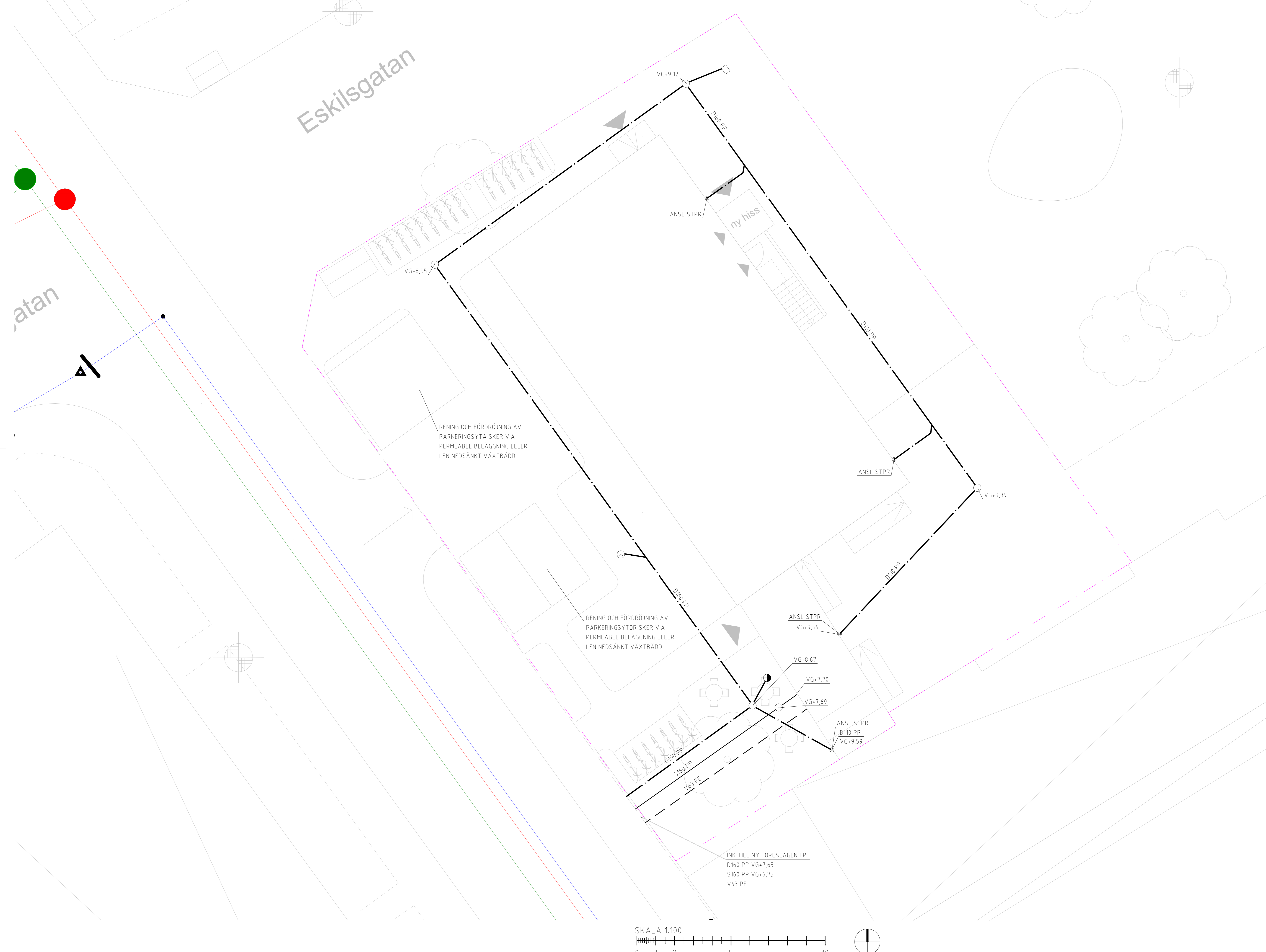
atan

FÖRKLARINGAR

V = VATTEN, PE, PE80, SDR11  
S = SPILLVATTEN, SJÄLVFALL, PP, SN8  
D = DAGVATTENLEDNING SJÄLVFALL, PP, SN8

- PLANOMRÅDESGRANS
- - - VATTENLEDNING
- - - SPILLVATTENLEDNING
- - - DAGVATTENLEDNING
- - - DRÄNVATTENLEDNING
- KOMMUNALA LEDNINGAR

- DAGVATTENBRUNN I PP Ø400, SN8, MED 70 L SANDFÅNG OCH FLYTANDE, KORBAR GALLERBETÄCKNING AV GJUTJÄRN, D400
- ⊙ KUPÖLRUNN I PP Ø400, SN8, MED 70 L SANDFÅNG OCH FLYTANDE, HÖG, KUPÖLBETÄCKNING AV GJUTJÄRN
- TILLSYNSBRUNN I PP Ø400, SN8, MED FLYTANDE, KORBAR, TÄT BETÄCKNING AV GJUTJÄRN, D400. ANSLUTNINGAR ENLIGT VA-PLAN
- DRÄNBRUNN I PP Ø560 MED BAKVATTENLÄS, SANDFÅNG OCH FLYTANDE, KORBAR, TÄT BETÄCKNING AV GJUTJÄRN, D400
- SPÖLRÖR I PP Ø110/200, MED TÄT BETÄCKNING



RENING OCH FÖRDRÖJNING AV PARKERINGSYTA SKER VIA PERMEABEL BELÄGGNING ELLER I EN NEDSANKT VAXTBADD

RENING OCH FÖRDRÖJNING AV PARKERINGSYTOR SKER VIA PERMEABEL BELÄGGNING ELLER I EN NEDSANKT VAXTBADD

INK TILL NY FÖRESLAGEN FP  
D160 PP VG-7,65  
S160 PP VG-6,75  
V63 PE



A	-	REV 1	MAM	2023-12-21
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKN	DATUM

UTREDNINGSHANDLING




- ☑ PE Teknik & Arkitektur AB, 010-516 00 00
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

UPPDRAG NR 11019939	RITAD/KONSTR AV MAM	HANDLAGGARE RSG
DATUM 2022-05-09	ANSVARIG ROBIN STENBORG	

BRF FÄLHAGSLUNDEN  
OMBYGGNAD

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER R-51-1-01	BET A
---------------------	---------------------	----------

	<b>Dokumentnamn</b> Ritningsförteckning VA	<b>Handläggare</b> Robin Stenborg	<b>Blad nr</b> 1 (1)
		<b>Uppdragsnummer</b> 11019939	
<b>Skede</b> Utredningshandling	<b>Uppdragsnamn</b> BRF Fålhagslunden Uppsala Ombyggnad	<b>Datum</b> 2022-05-09	
<b>Teknikområde</b> R		<b>Revisionsdatum</b> 2023-12-21	

Ritningsnummer	Bet	Ritningsbenämning	Skala	Datum	Revideringsdatum
R-51-1-01	A	VA-Plan	1:100	2022-05-09	2023-12-21