

PM

UTREDNING DAGVATTEN  
VIBY 19:3, NR 2001



SLUTRAPPORT REVIDERING 2  
2021-05-17

UPPDRAG 301825, Uppdatering dagvattenutredning med skyfallsanalys,  
Upplands Bro

Titel på rapport: Utredning Dagvatten Viby 19:3, nr 2001

Status: Slutrapport Revidering 2

Datum: 2021-05-17

#### MEDVERKANDE

Beställare: Genova Bostad Projektutveckling AB

Kontaktperson: Beatrice Hedqvist

Konsult: Tyréns AB

Handläggare: Cham Hoang

Uppdragsansvarig: Cham Hoang/Olof Jonasson

Kvalitetsgranskare: Olof Jonasson

## SAMMANFATTNING

Utredningsområdet omfattar del av planområdet för Viby 19:3 i Upplands-Bro. Planområdet är ca 13 hektar. Norra delen av fastigheten består idag av en handelsplats med stora hårdgjorda ytor. Den södra delen av fastigheten består av ett skogsområde och är till största del obebyggd. Fastigheten ska prövas för ny detaljplan med syftet att utforma platsen till en mer blandad bebyggelse med bostäder, skola, idrottsplats och handel.

Dagvatten från den norra delen av planområdet avleds mot Skarven och dagvatten från den södra delen mot Görväln.

Exploatering inom planområdet innebär att föroreningsbelastning mot Skarven minskar vilket ökar möjligheterna för Skarven att uppnå MKN. De positiva miljöeffekterna är en konsekvens av förändrad markanvändning.

Vid tillämpning av föreslagna dagvattenåtgärder i det norra planområdet, baserad på Upplands-Bros kommuns dagvattenriktlinjer, ökar de positiva effekterna på recipienten ytterligare vid dimensionerande regn. T.ex. ska kvarter- och gatumark utformas med stor andel grönt. Marken ska höjdsätts för att underlätta avrinning från hårdgjorda ytor mot grönytor för rening innan avledning till kommunalt dagvattennät.

Flödet mot det allmänna ledningsnätet i norr minskar utan särskilda flödesutjämnande åtgärder. Minskningen beror på förändrad markanvändning och ny höjdsättning som begränsar avrinning mot norr. Även om ingen fördröjning krävs är det dock viktigt att takvatten inte ansluts direkt till ledning, i enlighet med kommunens riktlinjer.

Vid tillämpning av föreslagna dagvattenåtgärder i södra delen av planområdet påverkas inte Görvälns nuvarande status negativt av exploateringen. Föroreningsmängder efter exploatering och rening är i samma storleksordning som dagens belastning från planområdet. Reningen ska ske lokalt, med åtgärder på kvartersmark och samlad i gemensamma anläggningar på allmän platsmark. De gemensamma anläggningarna på allmän platsmark ska bestå av infiltrationsstråk som dimensioneras för att rena 20 mm nederbörd från anslutande reducerad area. För rening av dagvatten från lokalgator, som inte kan avrinna mot infiltrationsstråk, föreslås träd i skelettjord som utformas för att omhänderta 20 mm nederbörd.

För att inte belasta anslutande ledningsnät krävs flödesutjämning i den södra delen av planområdet. Flödesutjämnningen kan ske i föreslagna infiltrationsstråk som utformas med extra reglervolym och strypt utloppsledning. Dagvatten som avleds mot skelettjord för rening bräddar till underjordiska magasin för flödesutjämning. Magasinen dimensioneras för att även flödesutjämna ökade flöden från kvartersmarken.

I den södra delen av planområdet är det viktigt att rening och flödesutjämning fungerar effektivt över tid för att inte påverka Görvälns status samt orsaka översvämning i ledningsnätet. Funktionen över tid kan säkerställas genom kontinuerlig tillsyn och drift vilket kan uppnås genom att huvudmannen för VA har huvudansvar över de gemensamma anläggningarna.

Översvämningsrisker vid skyfall samt förslag på åtgärder inom planområdet behandlas i ett separat PM- **PM skyfallsanalys Viby** (Tyréns, 2021).

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD .....	7
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING .....	9
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	10
4.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING .....	10
4.1.1	SKARVEN .....	11
4.1.2	GÖRVÄLN .....	12
4.2	VATTENSKYDDSSOMRÅDE .....	13
4.3	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG .....	14
4.4	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	15
4.4.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR .....	15
4.4.2	MARK OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR .....	15
4.5	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING.....	17
4.6	BEFINTLIG DAGVATTENAVLEDNING INOM PLANOMRÅDET .....	20
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV .....	22
5.1	FLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL .....	23
5.1.1	BEFINTLIGA FLÖDEN FRÅN PLANOMRÅDET .....	23
5.1.2	FRAMTIDA FLÖDEN OCH FLÖDESUTJÄMNINGSBEHOV FÖR PLANOMRÅDE ..	24
6	FÖRORENINGAR.....	26
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	28
8	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	28
8.1	NORRA OMRÅDET .....	31
	KVARTERSMARK .....	32
	GATUMARK .....	33
8.2	SÖDRA OMRÅDET .....	35
	KVARTERSMARK .....	35
	GATUMARK .....	35
9	SLUTSATS.....	37
	BILAGA 1. FLÖDESUTJÄMNING .....	38

## 1 INLEDNING

Utredningsområdet omfattar del av planområdet för Viby 19:3 i Upplands-Bro, ej Energivägen och Effektivägen (Figur 1). Planområdet är ca 13 hektar och ligger inom Brunna industriområde, ca 1 km norr om trafikplats Brunna. Norra delen av fastigheten består idag av en handelsplats innehållande bland annat en nedlagd Coop Forum butik med tillhörande parkeringsytor. Lokalerna huseras idag av Riddermarks, Tolga samt en padelhall. Den södra delen av fastigheten består av ett skogsområde och är till största del obebyggd förutom en igenvuxen asfalterad cykelväg. Tidigare detaljplan tillåter handel inom hela fastigheten men efter Genova Viby Fastighet AB:s förvärv ansöktes det om ny detaljplan med syftet att utforma platsen till en mer blandad bebyggelse med både bostäder och handel. Aktuell strukturplan för detaljplanen presenteras i Figur 2.



Figur 1. Plan- och utredningsområdesgräns och befintlig markanvändning inom området.

Syftet med den här dagvattenutredningen är att beskriva hur den framtida förändringen av markanvändningen påverkar dagvattenflöden och föroreningsbelastningen från området och hur detta kan åtgärdas inom planområdet för att inte riskera att försämra nedströms vattendrags möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN).



Figur 2. Aktuellt bebyggelseförslag (Strukturplan tillhandahållen av Arkitema Architects 2021-03-24).

## 2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Strukturplan över planområdet har erhållits från Arkitema Architects 2021-03-24. Primärkarta över befintlig bebyggelse, ledningsunderlag för dagvatten på allmän platsmark, höjdmodell och ortofoto har erhållits från Upplands-Bros kommun. Geologisk information har inhämtats från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Höjder anges i RH 2000.

Bjerking tog fram en dagvattenutredning för hela planområdet daterad 2018-07-13.<sup>1</sup> Information om områdets förutsättningar har inhämtats från denna utredning.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen strukturplan för området samt ortofoto och primärkarta för bedömning av markanvändning innan omdaning. Beräknad avrinning, rening- och utjämningsbehov är begränsad till planområdet. Inströmmande dagvatten utifrån planområdet och dagvattenflöden från planområdet till nedströms liggande områden beaktas.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 tillämpats för att beakta ett framtida blötare klimat. Valt regn med 20-års återkomsttid med 1,25 klimatfaktor är i enlighet med Upplands-Bros kommuns dagvattenriktlinjer.

För bedömning av utjämningsbehov har Svenskt Vattens beräkningsmetod enligt P104/P105 använts. Här har avrinning från markytor efter exploatering beräknats med 1,25 klimatfaktor på 20-årsregn. Flöde från magasinets utlopp är beräknat med avrinning från dagens markanvändning utan klimatfaktor och 20-årsregn. Kvarvarande naturmark eller grönyta efter exploatering har inte beräknats för utjämning då dessa ytor inte antas medföra en ökad avrinning.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.20.2.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller sker främst då partiklar frånskiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

---

<sup>1</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v.20.2.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Väg 1	140	1900	3.0	21	8.5	0.27	7.0	5.5	0.080	74000	770	0.070	0.010
Parkering	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000	800	3.5	0.060
Parkmark	250	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000	300	0.12	0.0084
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000	150	0.10	0.010
Skolområde	300	1600	15	27	100	0.70	12	9.0	0.030	70000	700	0.60	0.050
Rådhusområde med total LOD	180	1200	7.2	18	68	0.36	4.2	5.6	0.015	25000	390	0.36	0.030
Flerfamiljshusområde med total LOD	180	1400	9.0	21	80	0.42	8.4	7.2	0.020	39000	460	0.36	0.030
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000	0	0.44	0.010
Torg	88	2000	2.8	17	33	0.19	3.6	2.2	0.045	8700	390	1.0	0.010
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400	770	0.13	0.010
Blandat grönområde	120	1000	6.0	12	23	0.27	1.8	1.0	0.010	43000	170	0.10	0.010
Klassificering av osäkerhet	Hög					Medel				Låg			

För detaljplanen finns även en framtagen skyfallsanalys av Tyréns, Skyfallsanalys Viby, daterad 2021-05-14. I den finns bedömning av befintliga och framtida översvämningsrisker vid skyfall, däri föreslås även åtgärder för skydd av bebyggelse vid ett 100-årsregn. Skyfallsanalysen är genomförd med 100-årsregn före och efter omdaning av planområdet. Skyfallsrisker och hantering av översvämnning vid skyfall kommer inte att behandlas i detta PM. Information kring dessa aspekter finns i PM Skyfallsanalys Viby.



### 3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Upplands-Bros kommun har en vägledande checklista för dagvatten (2019-02-05) som syftar till att vara vägledande vid beställning, utförande och granskning av dagvattenutredningar som tas fram inom ramen för detaljplanearbete. Checklistan anger att omfattning och detaljeringsgrad av en dagvattenutredning beror på områdets förutsättningar. Checklistan ska därför inte ses som ett styrande dokument utan behovet av varje punkt ska bedömas i det enskilda fallet.<sup>2</sup>

Checklistan anger även specifikt att:

- Flöden efter exploatering ska beräknas med 1,25 klimatfaktor på ett 20-årsregn
- Flöden får inte öka efter exploatering så att nedströms ledningssystem överbelastas
- Målsättning ska vara att minska flöden vid omdaning av redan bebyggt område
- Förorening av dagvatten ska undvikas och förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten
- Minst de första 20 mm av ett regn ska renas i ett system med mer långtgående rening än sedimentering och uppehållstid på 12 timmar.
- Förslag ska ges på åtgärder/alternativa avrinningsvägar för att undvika skador på byggnader och viktig infrastruktur vid **större** än 20-årsregn med 1,25 klimatfaktor (denna punkt behandlas i **PM skyfallsanalys Viby**, Tyréns 2021)
- Redovisa risker vid marköversvämningar vid 100-årsregn (denna punkt behandlas i **PM skyfallsanalys Viby**, Tyréns 2021)
- Där det är möjligt ska dagvatten gynna den biologiska mångfalden samt fungera som en rekreativ, pedagogisk och estetisk resurs
- Dagvattenhanteringen ska bidra till förbättrad vattenkvalitet i kommunens vatten

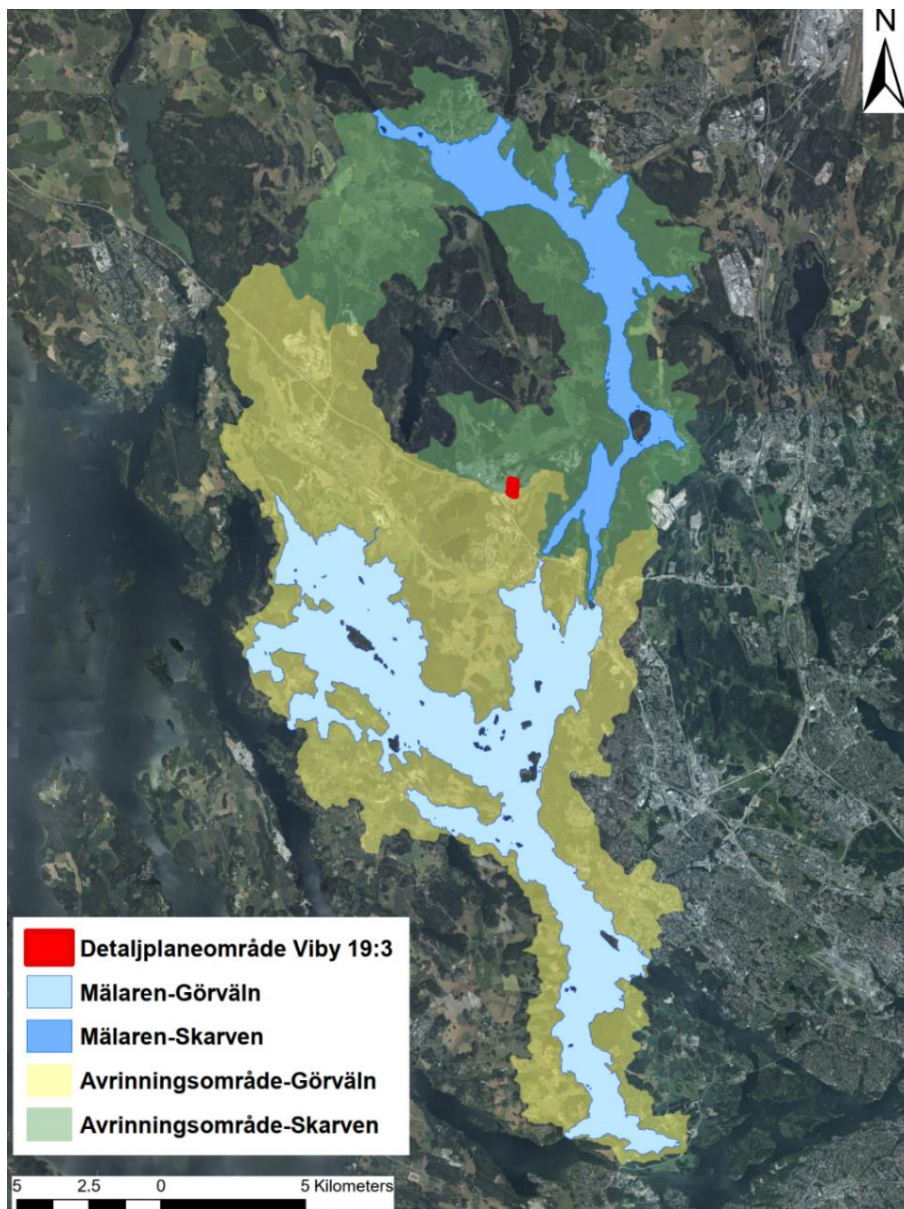
---

<sup>2</sup> Upplands - Bros kommuns checklista för dagvattenutredningar. 2018-05-25 Tillhandahållen av Camilla Ramlund VA-ingenjör på Upplands-Bros kommun 2018-05-29

## 4 OMRÅDESBESKRIVNING

### 4.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Enligt uppgift från Upplands-Bro kommun avleds dagvattnet från Viby 19:3 idag via ledningsnät i två riktningar. Norrgående dagvatten avleds till recipienten Skarven samtidigt som södergående dagvatten avleds till Görväln. Båda recipienterna är en del av Mälaren.<sup>3</sup> Se Figur 3 för utbredning av avrinningsområde för respektive recipient enligt VISS.



Figur 3. Berörda vattenförekomster med tillhörande avrinningsområden enligt VISS.

<sup>3</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

#### 4.1.1 SKARVEN

Norrgående dagvatten avleds i riktning mot Granhammarsviken. Viken tillhör vattenförekomsten Skarven som är en del av östra Mälaren. Skarvens avrinningsområde är ca 4130 km<sup>2</sup> med andel av urban markanvändning på ca 6 %. Gällande fosfor beräknas dagvatten stå för ca 13 % av den årliga belastningen.<sup>4</sup>

Mälaren-Skarvens vatten är klassificerat till att ha en måttlig ekologisk status. Den ekologiska statusen bedöms till måttlig med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvenstyper är miljögifter, dvs. status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) samt övergödning. Måttlig status för näringsämnen och god status för växtplankton (näringsämnespåverkan) där båda klassningarna är säkra i förhållande till klassgränsen god/måttlig status och därmed motsäger varandra, i kombination med betydande näringsämnespåverkan enligt påverkansanalys, innebär att status utifrån miljökonsekvenstyp övergödning sätts till måttlig med låg tillförlitlighet.

Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämne som inte uppnår god status: Icke-dioxinlika PCB:er.

Mälaren-Skarven uppnår ej god kemisk status. Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten.

Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, tributyltenn (TBT), dioxiner och dioxinlika PCB:er, Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort en bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden.

Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS, antracen, dioxiner och dioxinlika PCB:er och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Miljö kvalitetsnormen för vattenförekomsten är God ekologisk status 2027 och God kemisk ytvattenstatus.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Upplands- Bro kommun, Mälaren-Skarven, hämtad här: <https://www.upplands-bro.se/download/18.7de757dd160d9f1861b752d5/1516720681588/SjoarMalarenSkarven.pdf> 2020-04-15

<sup>5</sup> VISS, 2020-03-31, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55862375>

#### 4.1.2 GÖRVÄLN

Södergående dagvatten avleds till Görväln som är en del av östra Mälaren. Görvälns avrinningsområde är ca 22 300 km<sup>2</sup> med andel av urban markanvändning på ca 14 %.<sup>6</sup>

Mälaren-Görvälns vatten är klassificerat till måttlig ekologisk status. Den ekologiska statusen bedöms till måttlig med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är miljögifter, dvs. status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ). Ämne som inte uppnår god status är koppar

Hög status för växtplankton (näringssämnespåverkan) och god status för näringsämnen där båda klassningarna är säkra i förhållande till klassgränsen god/måttlig status trots betydande påverkan ger god status med medelgod tillförlitlighet med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning. Det är rimligt att anta att betydande påverkan inte har slagit igenom på statusen.

Den sammanvägda bedömningen av statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig med hög tillförlitlighet. Ämne som inte uppnår god status är koppar.

Mälaren-Görväln uppnår ej god kemisk status. Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten.

Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS, Cd, Pb, antracen och TBT som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Miljö kvalitetsnormen för vattenförekomsten är God ekologisk status och God kemisk ytvattenstatus.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Upplands- Bro kommun, Mälaren-Görväln, hämtad här: <https://www.upplands-bro.se/download/18.7de757dd160d9f1861b752d3/1516720681507/SjoarMalarenGorvaln.pdf> 2020-04-15

<sup>7</sup> VISS, 2020-03-31 <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11895268>

#### 4.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

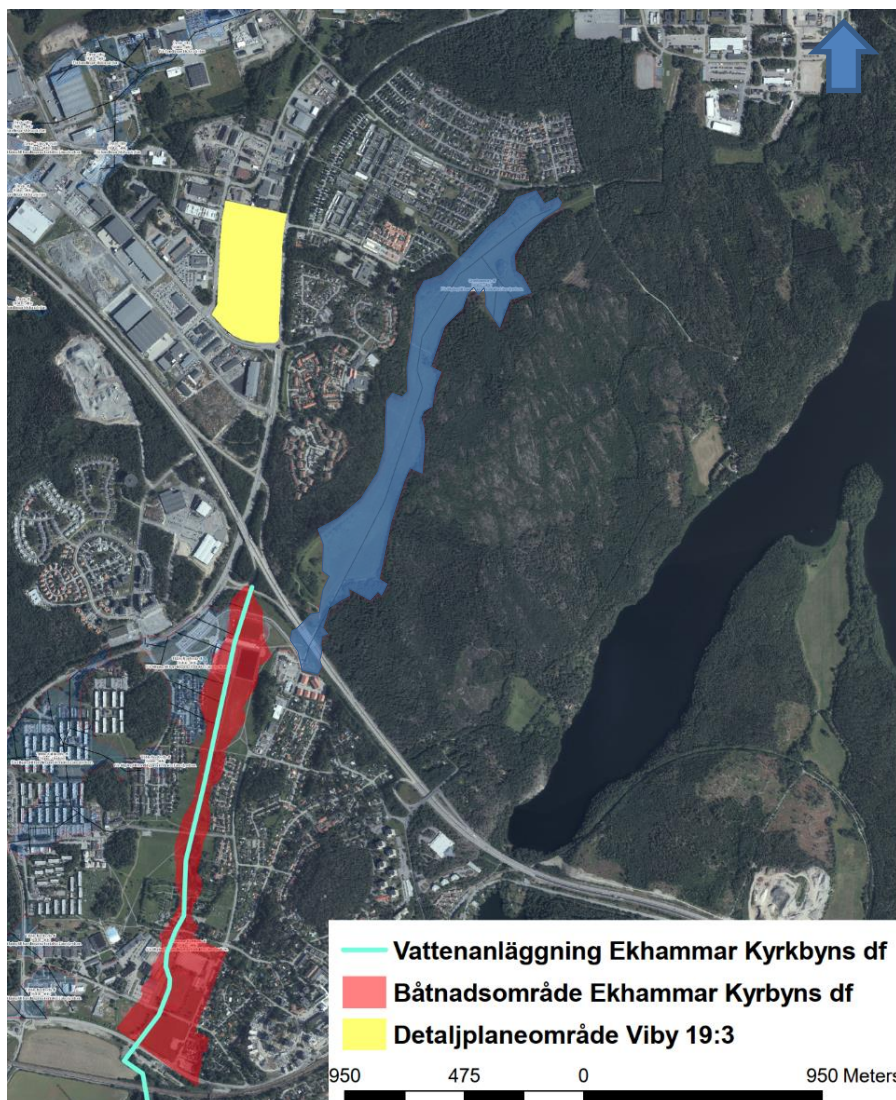
Planområdet ligger utanför Östra Mälarens vattenskyddsområde. Ca 400 m norr om gränsen till vattenskyddsområdet, se Figur 4.



Figur 4. Planområdet i förhållande till Östra Mälarens vattenskyddsområde (blå linje och skuggning i sydväst<sup>®</sup>).

#### 4.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Enligt Länsstyrelsen finns det sju aktiva markavvattningsföretag i anknnytning till fastigheten för Viby 19:3. Markavvattningsföretagen illustreras som blåmarkerade fält i Figur 5. Dagvattenflödet som genereras av planområdet avleds enligt uppgifter från Upplands-Bro kommun i två riktningar, söderut mot Tibbleviken och nordöst i riktning mot Granhammarsviken. Dagvattnet som leds söderut går idag troligen via båtnadsområdet för det aktiva markavvattningsföretaget Ekhammar-Kyrkbyn. Nordöstgående dagvatten leds eller tangerar troligtvis de två aktiva markavvattningsföretagen Örnäs-Viby och Brunna df. Viby 19:3 ligger inte inom båtnadsområdet för markavvattningsföretaget.<sup>9</sup>



Figur 5. Markavvattningsföretag i närheten av planområdet (blå skuggning). Eventuellt berörd markavvattningsföretag Ekhammar Kyrbyn df i röd skuggning.

<sup>8</sup> Naturvårdsverket, Skyddade områden, vattenskyddsområden. Hämtad här: <http://mdp.vic-metria.nu/miljodataportalen/GetMetaDataByld?UUID=ae8d79d2-a799-4e1b-b500-05747a428816> 2020-03-31

<sup>9</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

#### 4.4 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

##### 4.4.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

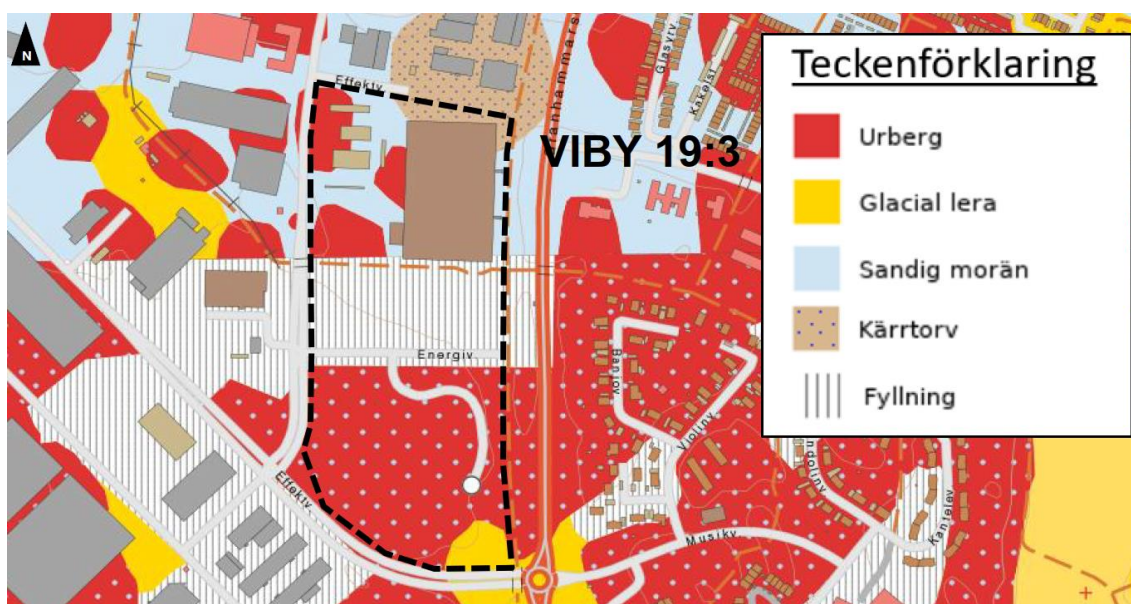
Enligt SGU:s jordartskarta 1:25 000-1:50 000, Figur 6 nedan, består de ytliga jordlagren vid fastighetens södra del av tunna lager med morän som vilar på berg. I områdets mest sydöstra del kan tunnare lager med lera förekomma, sannolikt med torrskorpekaraktär.

I områdets mitre och norra del påträffas utlagd fyllningsjord som underlagras av morän på berg alternativt direkt på berg. Fyllningens tjocklek varierar sannolikt mellan 0,5-1,5 meter. I den mest norra delen kan tunnare lager med kärrtorv förekomma närmast markytan. Troligen är dock denna jord urgrävd i samband med anläggandet av befintliga hårdgjorda ytor.

I samband med den miljötekniska undersökningen påträffades även tunna lager med lera i den nordvästra delen av området.

Jorddjupet till berg varierar över undersökningsområdet mellan 0 – 3 meter enligt SGU:s jorddjupskarta.

Grundvattennivån har uppmätts vid ett tillfälle i miljörör som installerades i samband med den miljötekniska markundersökningen. Dessa rör är placerade i områdets norra och mitre del. Vid avläsningstillfället låg grundvattenytan 2-2,5 meter under markytan.<sup>10</sup>



Figur 6. SGU:s jordartskarta 1:25 000-1:50 000 över området. Utredningsområde innanför streckad svart linje.

##### 4.4.2 MARK OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Tre områden i nära anslutning till planområdet har sedan tidigare identifierats i Stockholms läns Länsstyrelses WebbGIS som potentiellt förorenade områden. De tre områdena är inte riskklassade och utgörs av en kemtvätt, en bilvårdsanläggning/åkeri och en verkstadsindustri med halogena lösningsmedel. Kemtvätten har tidigare varit

<sup>10</sup> Tyréns, PM GEOTEKNIK -KVALITETSPROGRAM BRUNNA VIBY 19:3, 2018-09-03

belägen inom fastigheten i de södra delarna av Coop Forum, de två andra verksamheterna är belägna utanför planområdet i en närliggande fastighet.<sup>11</sup>

En miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning har utförts under våren 2018 av Tyréns.

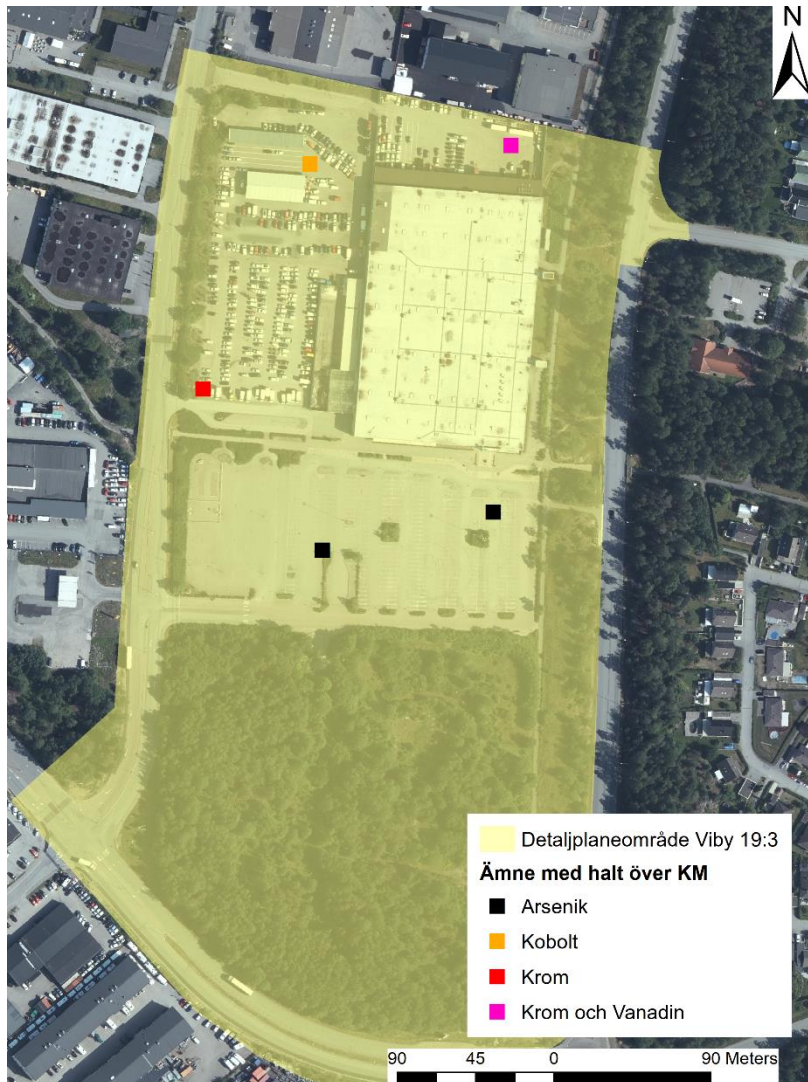
Grundvattenundersökningen omfattade provtagning med avseende på halter alifater, aromater, PAH, klorerade alifater och nedbrytningsprodukten vinylklorid i vattnet. Analysresultat visar på låga halter oljekolväten jämfört med Svenska Petroleum Institutets (SPIs) bedömningsgrunder för grundvatten samt på halter under laboratoriets detektionsgräns för klorerade alifatiska kolväten.

Förhöjda halter metaller (arsenik, kobolt, krom och vanadin) påträffades i marken inom fastigheten vid markundersökningen. Halterna överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) i fem provtagningspunkter inom den norra delen av planområdet, se Figur 7 för punkter med påträffade halter över KM. Föroreningarna påträffades på <1,2 m djup, i vad som bedöms vara fyllnadslagret. Marken vid föroreningarna kommer att saneras genom att bortschaktning i samband med omdaning. Eventuell dagvattenhantering via infiltration kommer därför inte att påverkas av påträffade föroreningar.

---

<sup>11</sup> Länsstyrelsens geodata wms-tjänst:  
[https://extgeodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST\\_wms\\_miljodata/MapServer/WMSServer?layers=LST\\_Potentiellt\\_foroerade\\_omraden](https://extgeodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST_wms_miljodata/MapServer/WMSServer?layers=LST_Potentiellt_foroerade_omraden) hämtad: 2019-12-02





Figur 7. Punkter med halter över KM från genomför miljöteknisk markundersökning, Tyréns 2018.

#### 4.5 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Planområdet omfattar ca 13 ha. Norra delen av fastigheten är belägen på ca +34 m över havet (m.ö.h). I södra delen av fastigheten finns några höjdparter på upp mot +38 m.ö.h. Befintlig markanvändning består idag till ca en tredjedel av obebyggd mark med en bevuxen vegetation av ett mindre värdefullt slag samt en asfalterad GC-väg, se Figur 8 (nedre fotot till höger). De övriga två tredjedelarna av planområdet består av en gammal handelsplats med tillhörande kör- och parkeringsytor där byggnaden för den tidigare hyresgästen Coop Forum stormarknad utgör ca 13 procent av hela fastigheten 3, se Figur 8 och Figur 9. Det finns tre stycken gång- och cykeltunnlar under omgivande vägar på gränsen till planområdet, samtliga bildar lågpunkter i området.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

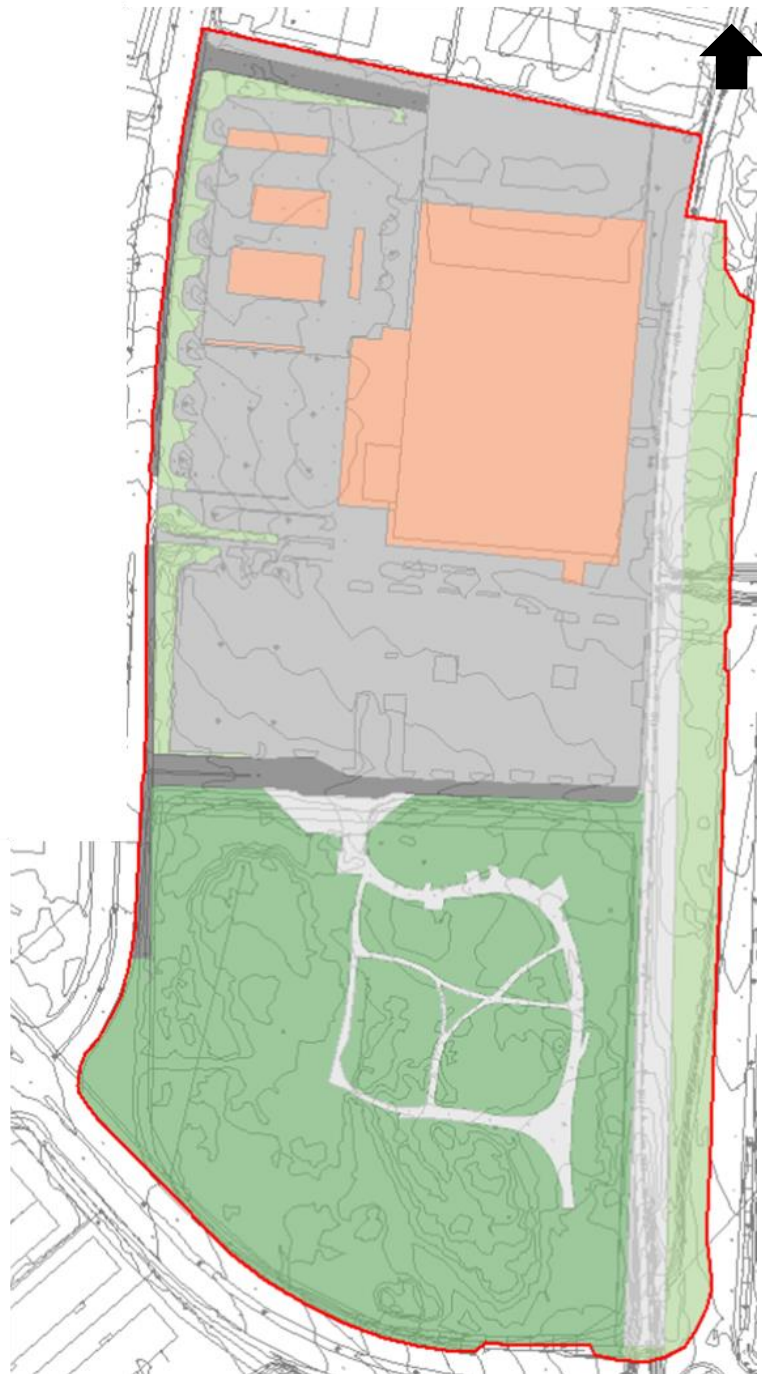


*Figur 8. Överst till vänster är den befintliga Coop Forum byggnaden som kommer att bevaras. Överst till höger är tillhörande parkeringen som kommer att byggas om. Nederst till vänster visas den ena gång- och cykeltunneln. Nederst till höger är den södra obebyggda delen av fastigheten med den överväxta asfalterade GC-vägen.<sup>13</sup>*

<sup>13</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

## Innehåll

	Planområde
<b>Befintlig markanvändning</b>	
	GC-väg
	Skogsområde
	Parkmark
	Parkering
	Tak
	Väg

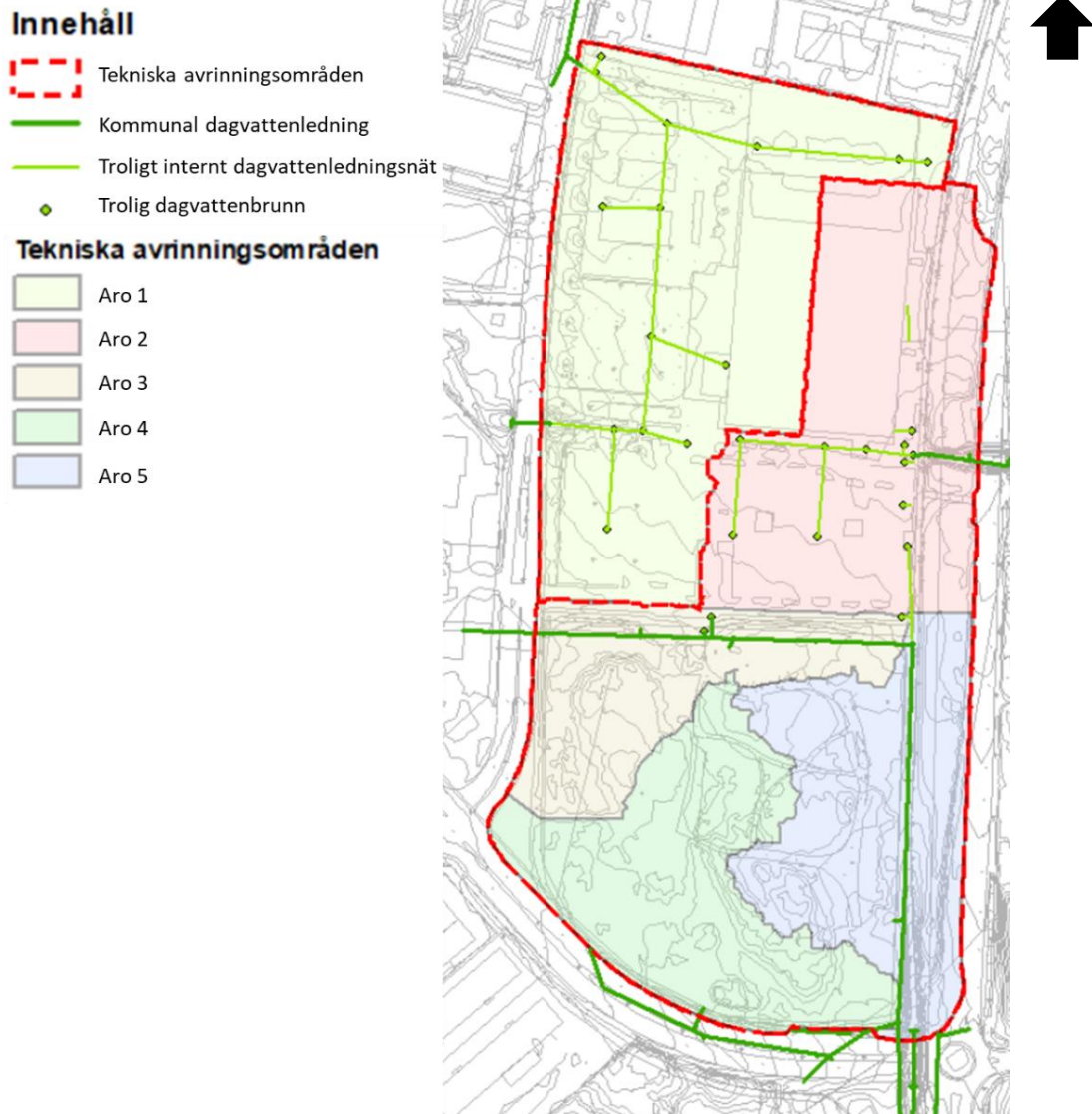


Figur 9. Befintlig markanvändning för utredningsområdet.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

#### 4.6 BEFINTLIG DAGVATTENAVLEDNING INOM PLANOMRÅDET

Enligt framtagen dagvattenutredning (Bjerking, 2018) består planområdet av 5 tekniska avrinningsområden (Aro 1–5, topografiska avrinningsområden), se Figur 10.



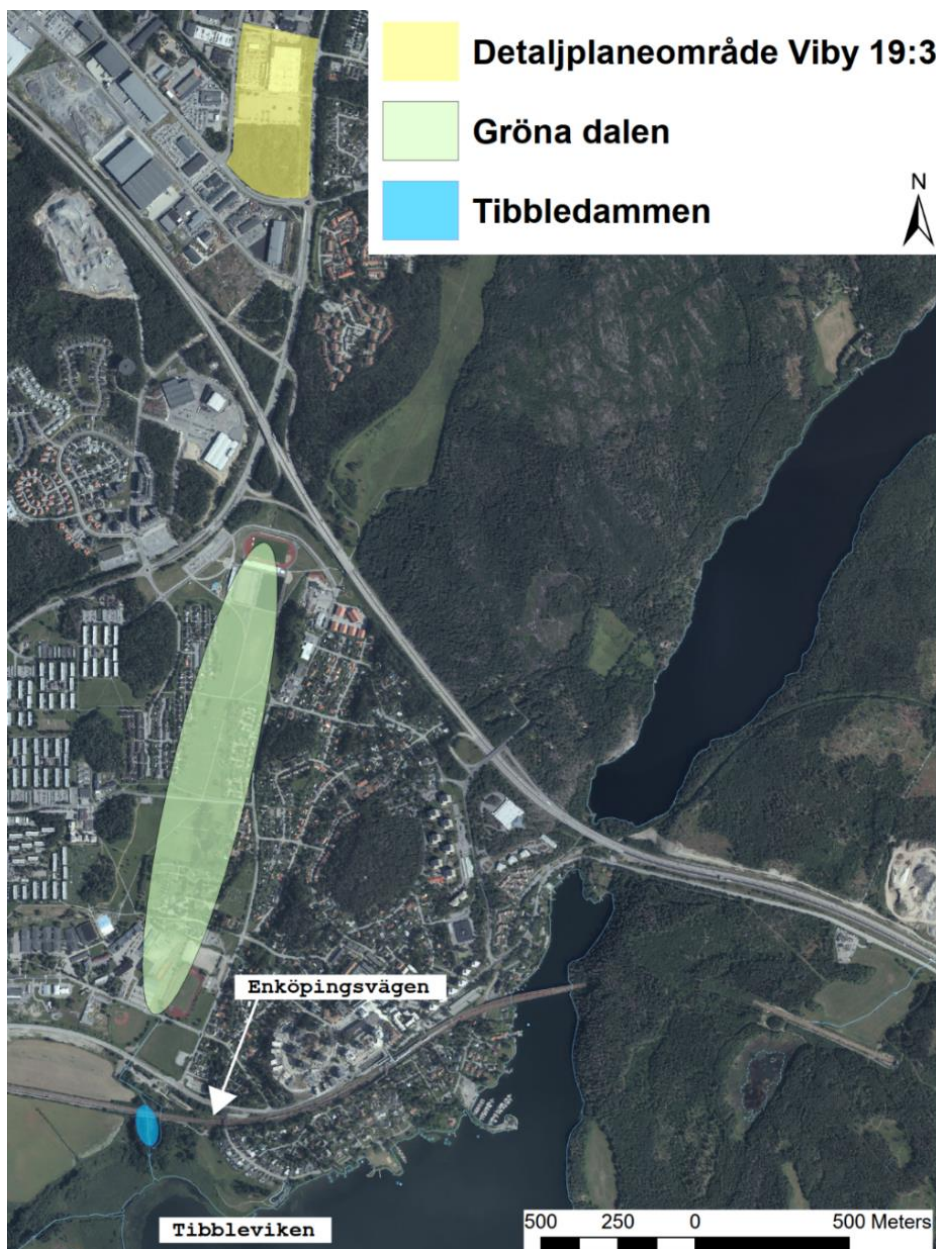
Figur 10. Tekniska avrinningsområden för utredningsområdet, del av detaljplaneområde Viby 19:3.<sup>15</sup>

Aro 2–5 avleds söderut (tekniskt ledningsburet avrinningsområde, se rött streckad linje i Figur 10). Dagvattnet leds från planområdet genom området som benämns Gröna Dalen vidare mot Tibble dammen i södra Kungsängen, Figur 11. Vid Enköpingsvägen övergår ledningsnätet till ett dikessystem varifrån dagvattnet sedan avleds till Tibbledammen för att slutligen mynna ut i Tibbleviken och Mälaren.<sup>16</sup> Gröna dalen verkar sammanfalla med båtnadsområdet för markavvattningsföretaget Ekhammar-Kyrkbyn df, se Figur 5.

<sup>15</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

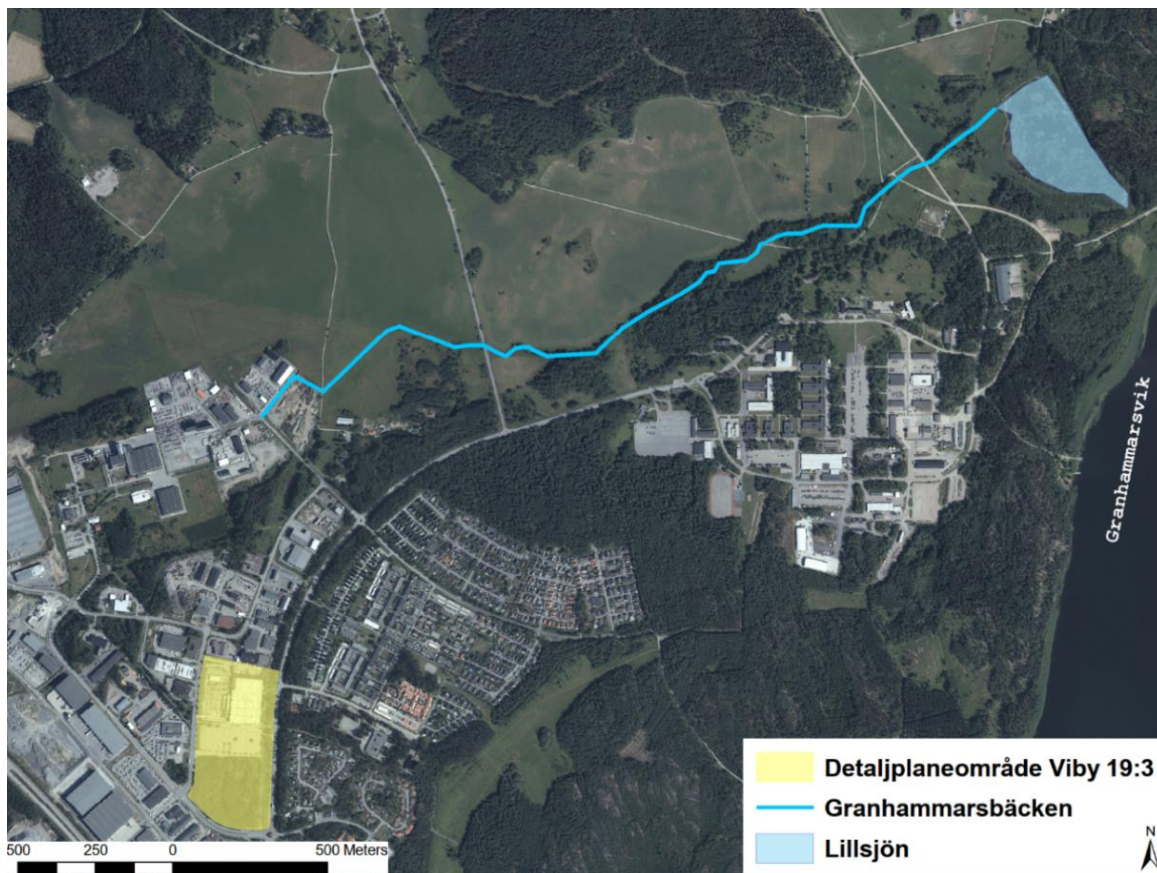
<sup>16</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

Aro 1 avleds norrut i planområdets nordvästra hörn (tekniskt ledningsburet avrinningsområde, se rött streckad linje i Figur 10). Servisen avleder dagvattnet i nordöstlig riktning via ledningar och diken till Granhammarsbäcken. Dagvattnet leds från bäcken till Lillsjön inne på Försvarmaktens område för att slutligen ledas ut till recipienten Skarven i Granhammarsviken<sup>17</sup>, se Figur 12.



Figur 11. Gröna Dalens och Tibbledammens placering i förhållande till planområdet.

<sup>17</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.



Figur 12. Granhammarsvikens och Lillsjöns placering i förhållande till planområdet.

## 5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 presenteras beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter. Ytor för befintlig situation är hämtad från tidigare dagvattenutredning av Bjerking (2018). Ytor för planerad situation är hämtad från aktuell strukturplan (2021-03-24). Ytorna är inte indelad per avrinningsområde. Avrinningskoefficienter är hämtad från StormTac v.20.2.2. Flerfamiljshusområde och radhusområde (planerad kvartersmark) antas utformas med LOD för att uppnå Upplands-Bros kommuns dagvattenriktlinjer.

**Tabell 2. Ytor som använts för flödes- och flödesutjämningsberäkning**

	Avrinningskoefficient	Planerad situation (ha)	Planerad situation (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Flerfamiljshusområde	0,22	2,6	0,6		
Radhusområde	0,20	3,3	0,7		
Skogsområde	0,20			4,4	0,9
Parkering	0,80			4,1	3,3
Tak	0,90			1,8	1,6
Torg	0,80	0,2	0,2		
Parkmark	0,20	0,5	0,1	1,3	0,3
Grönområde	0,10	1,3	0,1		
GC-väg	0,80	1,3	1,0	1,1	0,9
Skola	0,45	1,5	0,7		
Väg	0,80	2,6	2,1	0,43	0,3
Totalt		13	5,4	13	7,3

## 5.1 FLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL

### 5.1.1 BEFINTLIGA FLÖDEN FRÅN PLANOMRÅDET

I Tabell 3 presenteras beräknade flöden från planområdet vid befintlig situation vid 20-årsregn utan klimatfaktor. Beräkningarna är hämtad från framtagen dagvattenutredning (Bjerking, 2018) och indelad per tekniskt avrinningsområde, se Figur 10. Det norra avrinningsområdet består av aro 1 och det södra aro 2 - 5. Beräkningarna från tidigare dagvattenutredning har justerats efter granskning. Kontrollberäkning visar att befintliga flöden från det södra avrinningsområdet är större än angivet i den tidigare utredningen. Tidigare dagvattenutredning anger lika stora dimensionerande flöde från det norra och södra avrinningsområdet.<sup>18</sup>

**Tabell 3. Beräknade flöden för befintlig situation från det norra respektive det södra avrinningsområdet för 10-minuters 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor.**

Befintlig situation (ha)	Norra	Södra
GC-väg		1,1
Skogsområde		4,4
Parkmark	0,40	0,9
Parkering	2,8	1,4
Tak	1,0	0,7
Väg	0,25	0,17
Totalt	4,4	8,67
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,78	0,44
Reducerad area (ha)	3,4	3,8
Dimensionerande flöde 20-årsregn utan klimatfaktor (287 l/s*ha)	982 l/s	1098 l/s

<sup>18</sup> Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

### 5.1.2 FRAMTIDA FLÖDEN OCH FLÖDESUTJÄMNINGSBEHOV FÖR PLANOMRÅDE

I Tabell 4 presenteras beräknade flöden från planområdet vid planerad situation och 20-årsregn med 1,25 klimatfaktor, för beräkningsdetaljer se bilaga 1. Beräkningarna är indelad per tekniskt avrinningsområde vid dimensionerande regn, se Figur 13. Avrinningsområdena är löst baserade på den aktuella strukturplanen med tillhörande höjdsättning (Skanska, 2021-03-23).

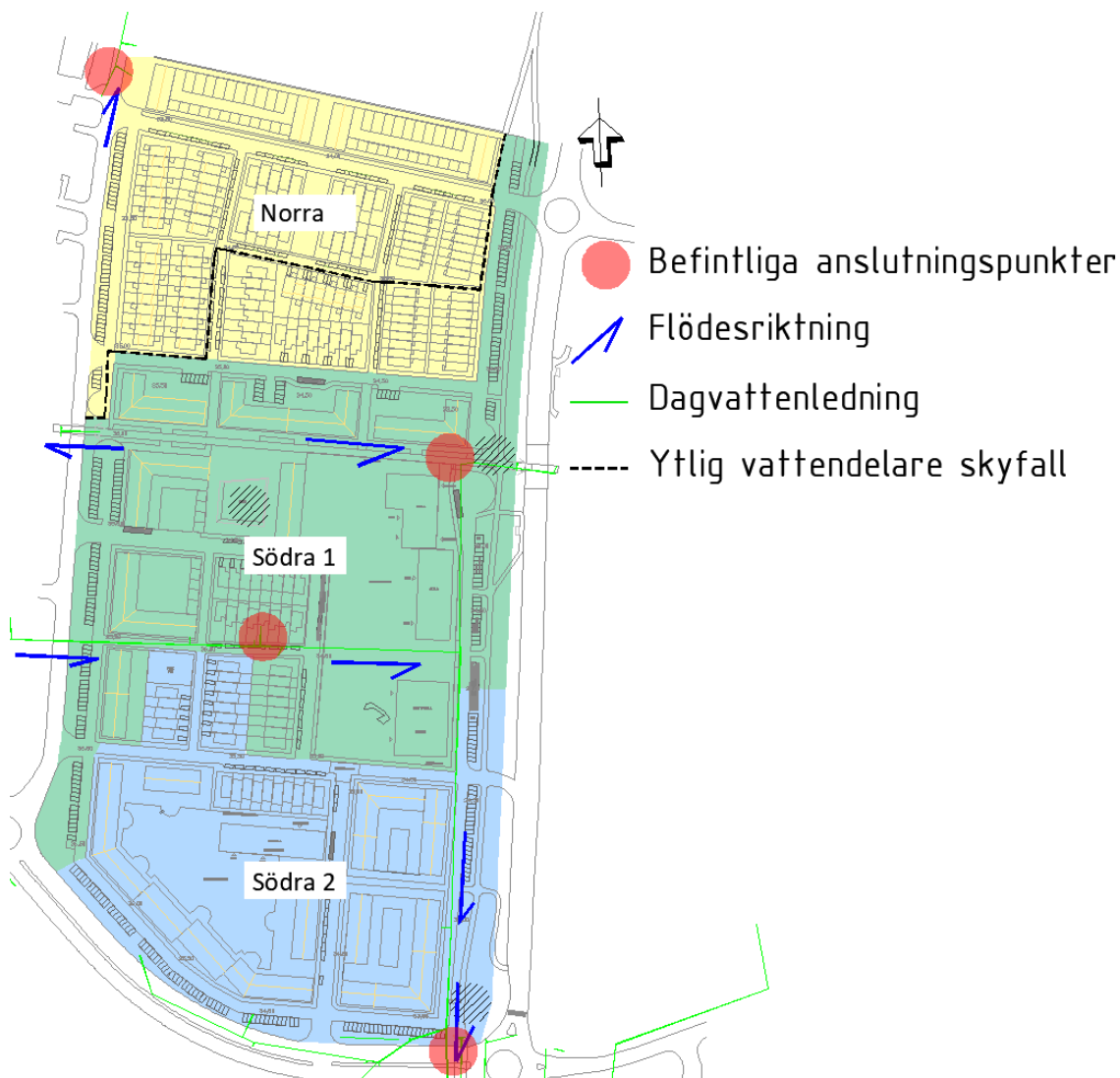
**Tabell 4. Beräknade flöden för planerad situation från det norra respektive det södra avrinningsområdet (indelad i två avrinningsområden) för 10-minuters 20-årsregn med 1,25 klimatfaktor.**

Framtida situation (ha)	Norra	Södra 1	Södra 2
Flerfamiljshusområde	0,56	0,64	1,42
Radhusområde	2,49	0,40	0,36
Torg	0,00	0,22	
Parkmark	0,07	0,39	0,05
grönområde	0,17	0,67	0,45
Skola		0,92	0,58
GC-väg	0,37	0,54	0,34
Väg-parkering	0,71	1,09	0,78
Totalt	4,4	4,9	4,0
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,35	0,46	0,40
Reducerad area (ha)	1,52	2,25	1,60
Dimensionerande flöde 20-årsregn med 1.25 klimatfaktor (359 l/s*ha)	545 l/s	809 (l/s)	574 (l/s)

Det Norra avrinningsområdet ansluter till det kommunala ledningsnätet i planområdets nordvästra hörn. Härifrån avleds dagvattnet mot Skarven. Avrinningsområdet Södra 1 avleds mot kommunalt ledningsnät under Granhammarsvägen och avrinningsområdet Södra 2 avleds mot det kommunala ledningsnätet i planområdets sydöstra hörn. De två södra avrinningsområdena antas ha avvattning mot samma system med avledning mot Görväln.

Det tekniska avrinningsområdet för ledningsnätet av dagvatten vid dimensionerande regn skiljer sig från avrinningsområdet vid skyfall. Det tekniska avrinningsområdet för ledningsnätet vid dimensionerande regn bör innebära så lite avvikelser som möjligt jämfört med dagens situation (färgade områden i Figur 13). Skyfallsutredningen rekommenderar dock att ytlig vattendelare förskjuts mot norr (streckad linje i Figur 13), vilket innebär att större flöden kommer att avledas mot söder (gång- och cykeltunnlar) vid skyfall. Vid dimensionerande regn gäller inte det eftersom dagvatten tas ner på ledning mot magasin för flödesutjämning. Det ytliga avrinningsområdet med förskjuten vattendelare i norr har i syfte att begränsa påverkan på nedströms områden vid skyfall. Rekommenderade vattendelare för ledningsnät upp till dimensionerande regn (20-årsregn) har i syfte att minimera påverkan på befintligt ledningsnät nedströms och Görväln.





Figur 13. Tekniska avrinningsområden för dagvattennät vid planerad situation. Avrinningsområde Södra 1 och 2 antas ha avledning mot samma dagvattennät söderut mot Görväln. Norra avrinningsområdet ansluter till ledningsnät norrut mot Skarven. (Strukturplan i bakgrunden erhållen av Arkitema Architects 2021-03-24).

I Tabell 5 presenteras erforderlig utjämningsvolym för flödeskontroll innan anslutning till kommunalt ledningsnät. En gemensam volym presenteras för avrinningsområde Södra 1 och 2 eftersom båda områdena kan ansluta söderut. För respektive anslutning presenteras erforderlig volym vid begräsning i utlopp på 20-årsregn innan omdaning utan klimatfaktor. Dimensionerande regn är 20-årsregn med 1,25 klimatfaktor.

Tabell 5. Beräknad erforderlig utjämningsvolym för planområdet. Volym för avrinning mot norr respektive söder presenteras separat.

	Norra (Skarven)	Södra 1 och 2 (Görväln)
Dimensionerande flöde 20-årsregn utan KF (l/s)	982	1098
Erforderlig utjämningsvolym vid 20-årsregn med 1.25 KF (m <sup>3</sup> )	0	367

Vid dimensionerande 20-årsregn krävs ingen flödesutjämning för det norra avrinningsområdet. Detta beror på att avrinningen från denna del minskar vid dimensionerande regn efter omdaning. Flödet mot norr, efter exploatering, minskar med ca 50 % jämfört med dagens situation. Minskningen i avrinning är ett resultat av förändrad markanvändning med mindre andel hårdgjort efter planerad omdaning. Dessutom minskar avrinningsområdet något mot anslutningspunkten i norr efter planerad omdaning på grund av förändrad höjdsättning. Även om ingen fördröjning krävs är det dock viktigt att takvatten inte ansluts direkt till dagvattenledning, enligt kommunens riktlinjer.

För avrinning med anslutning mot söder krävs 367 m<sup>3</sup> vid dimensionerande 20-årsregn.

## 6 FÖRORENINGAR

I Tabell 6 och Tabell 7 presenteras beräknade föroreningsmängder och halter från planområdet. Observera att flerfamiljshus och villa- och radhusområdena efter omdaning är beräknade med total LOD. Övriga markanvändningar är beräknade utan reningsåtgärder. Beräkningarna är uppdelad per recipient med jämförelse mellan befintlig och planerad situation.

**Tabell 6. Beräknade föroreningshalter (StormTac v.20.2.2) i dagvatten (µg/l) från planområdet mot respektive recipient vid befintlig och planerad situation utan rening.**

Ämne (µg/l)	Mot Skarven befintlig situation	Mot Skarven planerad situation utan rening*	Mot Görväln befintlig situation	Mot Görväln planerad situation utan rening*
P	140	120	92	140
N	1900	1500	1400	1600
Pb	19	3,9	9,9	5,2
Cu	28	16	18	19
Zn	95	33	49	36
Cd	0,48	0,24	0,33	0,3
Cr	11	4,8	6,7	6,3
Ni	11	4,7	6,5	5,2
Hg	0,055	0,037	0,036	0,043
SS	97 000	33 000	49 000	43 000
Oil	540	480	420	550
PAH16	2,2	0,15	0,99	0,22
BaP	0,04	0,015	0,021	0,017

*\*Flerfamiljshusområde och villa- och radhusområde är beräknat med total LOD. Inga reningsåtgärder är beräknat för övriga markanvändningar.*

**Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder (StormTac v.20.2.2) i dagvatten (kg/år) från planområdet mot respektive recipient vid befintlig och planerad situation utan rening.**

kg/år	Mot Skarven befintlig situation	Mot Skarven planerad situation utan rening*	Mot Görväln befintlig situation	Mot Görväln planerad situation utan rening*
P	3,3	1,5	2,6	4,3
N	46	19	39	49
Pb	0,45	0,049	0,28	0,16
Cu	0,66	0,21	0,53	0,57
Zn	2,2	0,41	1,4	1,1
Cd	0,011	0,0031	0,0095	0,0092
Cr	0,25	0,06	0,19	0,19
Ni	0,25	0,06	0,18	0,16
Hg	0,0013	0,00047	0,001	0,0013
SS	2300	410	1400	1300
Oil	13	6	12	17
PAH16	0,053	0,0019	0,028	0,0066
BaP	0,00094	0,00019	0,00059	0,00053

*\*Flerfamiljshusområde och villa- och radhusområde är beräknat med total LOD. Inga reningsåtgärder är beräknat för övriga markanvändningar.*

Beräkningarna visar att föroreningsbelastningen i dagvatten från planområdet mot Skarven minskar efter omdaning (kg/år) för samtliga modellerade ämnen. Minskningen beror främst på minskad avrinning från området.

Föroreningsbelastning mot Görväln beräknas däremot att öka för vissa ämnen efter omdaning om inga reningsåtgärder vidtas utöver LOD på kvartersmarken.

Enligt Upplands-Bros kommuns dagvattenriktlinjer ska 20 mm av ett regn renas i ett system med mer långtgående rening än sedimentation. I Tabell 8 presenteras föroreningsmängder till respektive recipient vid rening av 20 mm från den reducerade arean (gator, skola, parker och torg) i ett filtrerande system. Ingen ytterligare rening beräknas för flerfamiljshusområde och radhus- och villaområde då dessa har modellerats med LOD (se beskrivning i avsnitt 8). Beräknad reningseffekt är ett snittvärde av olika typer av system med filtrerande rening.

**Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder i dagvatten (kg/år) från planområdet mot respektive recipient vid befintlig och planerad situation med rening av 20 mm nederbörd i filtrerande system.**

Ämne	Genomsnittlig reningseffekt för olika filtreringsanläggningar *	Mot Skarven befintlig situation (kg/år)	Mot Skarven planerad situation med reningsåtgärder på hela planområdet (kg/år)	Mot Görväln befintlig situation (kg/år)	Mot Görväln planerad situation med reningsåtgärder på hela planområdet (kg/år)
P	62%	3,3	1,1	2,6	2,4
N	48%	46	14	39	32
Pb	74%	0,45	0,037	0,28	0,080
Cu	66%	0,66	0,13	0,53	0,29
Zn	79%	2,2	0,35	1,4	0,59
Cd	74%	0,011	0,0020	0,0095	0,0043
Cr	61%	0,25	0,039	0,19	0,11
Ni	69%	0,25	0,041	0,18	0,081
Hg	44%	0,0013	0,00032	0,001	0,00082
SS	81%	2300	209	1400	500
Oil	82%	13	2,8	12	6,0
PAH16	75%	0,053	0,0016	0,028	0,0032
BaP	n/a	0,00094	0,00020	0,00059	0,00053

\*Beräknad genomsnittlig reningseffekt för Infiltration i grönyta, Genomsläpplig beläggning, Svackdike, Infiltrationsstråk, Makadamdike, Nedsänkt växtbädd, (regnbädd/biofilter)<sup>19</sup>

Vid rening av 20 mm nederbörd i filtrerande system bedöms ingen ökning ske av föroreningsbelastning mot Görväln efter omdaning.

## 7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Se PM Skyfallsanalys Viby (Tyréns, 2021).

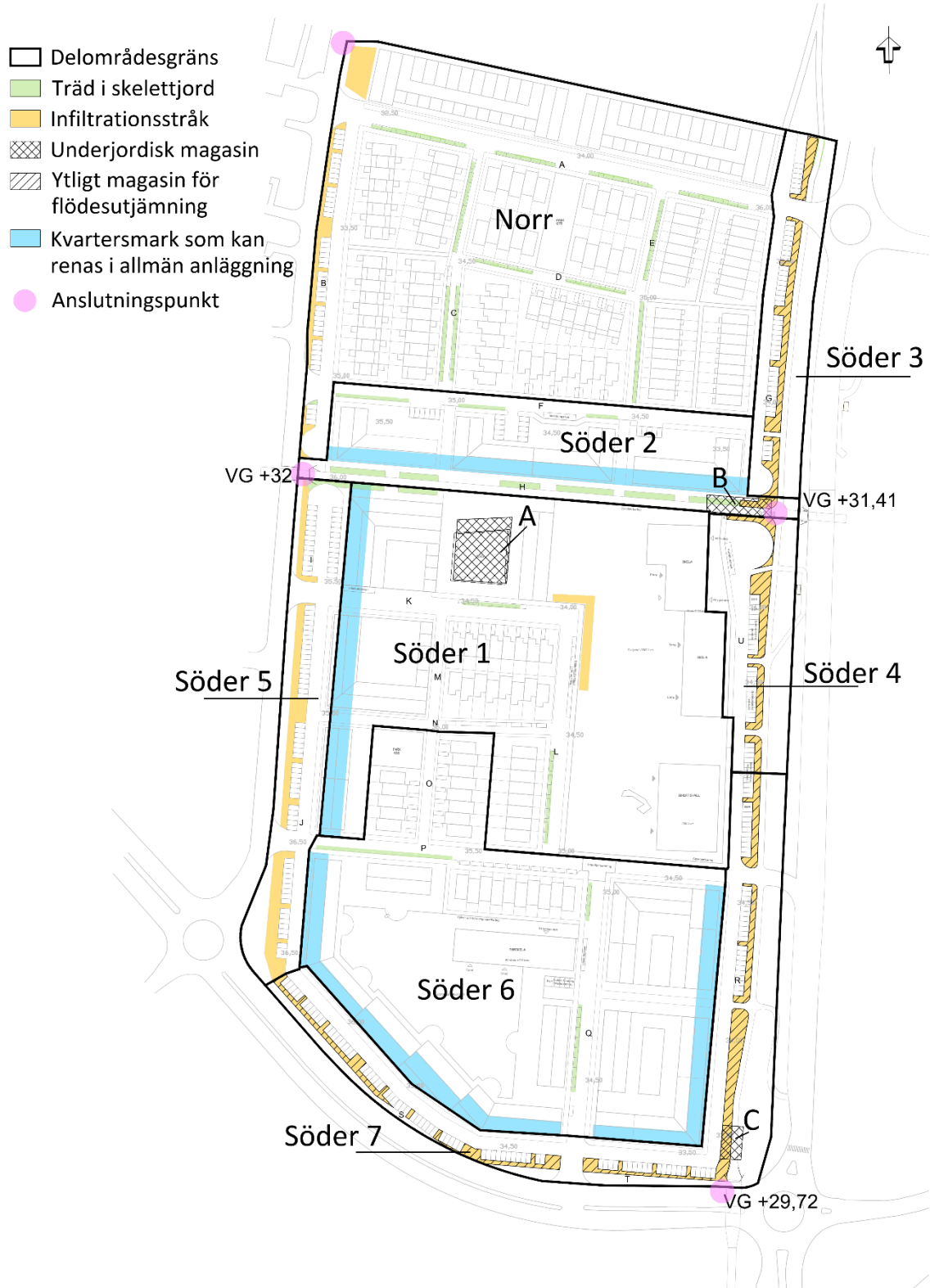
## 8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

I Figur 14 och Figur 15 presenteras konceptuell systemlösning av dagvattenhantering i plan för utredningsområdet.

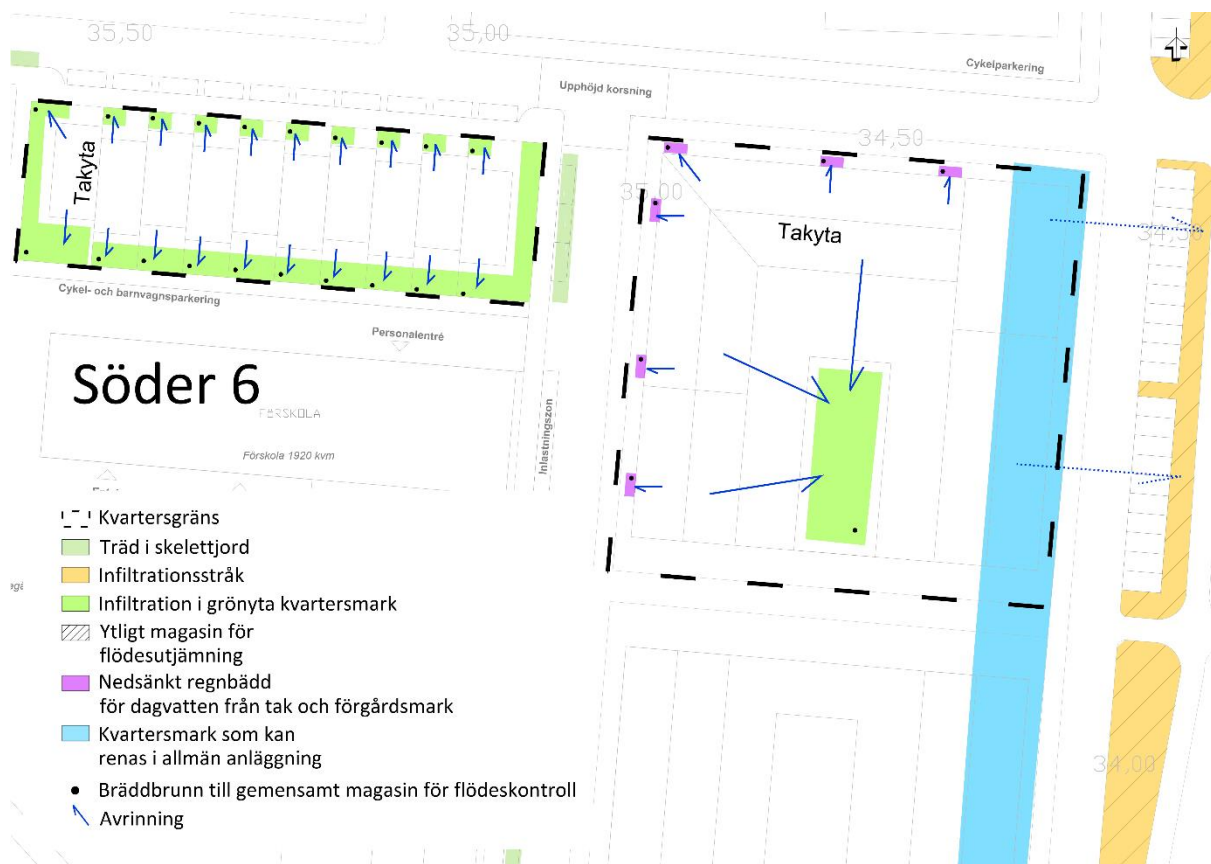
Dagvatten som uppstår på kvartersmark renas lokalt genom att hårdgjorda ytor avleds mot grönytor. Vid rening av takvatten kan växtbäddar anordnas upphöjda vilket är önskvärt vid begräsning i djupled där gårdar planeras med underbyggnad. För rening av dagvatten från den underbyggda gården rekommenderas nedsänkta växtbäddar för att tillåta uppsamling av dagvatten ytledes. För att säkerställa att växtbäddarna/filtertyorna hinner torka ut mellan regntillfällena rekommenderas dränering, speciellt om gården är underbyggd. Eftersom rening av dagvatten sker i det övre jordlagret påverkas inte rening av dagvatten nämnvärt på grund av underbyggda gårdar som begränsar jorddjupet.

Dagvatten som uppstår på gatemark avleds till träd i skelettjord eller infiltrationsstråk för rening.

<sup>19</sup> Stockholm Vatten och Avfall, reningstabell version 2016-11-18, Hämtad här, länk i länk: [http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning\\_h.pdf](http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf) 2020-03-31



Figur 14. Planskiss konceptuell dagvattenhantering för planområdet efter exploatering (Strukturplan från Arkitema Architects 2021-03-24 och höjder från Skanska 2021-03-23).



Figur 15. Planskiss konceptuell dagvattenhantering för typkvarter inom planområdet efter exploatering (Strukturplan från Arkitema Architects 2021-03-24 och höjder från Skanska 2021-03-23).

Den södra delen har delats in i delområden på grund av aktuell höjdsättning. Typ av dagvattenhantering som föreslås för respektive delområde presenteras i Tabell 9. Exakta volymer för flödesutjämning och ytbehov/antal skelettjordar för rening inom respektive delområde fastställs vid projektering. Ytor markerade för infiltrationsstråk och underjordiska magasin i Figur 14 bör med marginal kunna omhänderta dagvatten från anslutande ytor.

För utförligare beskrivning av dagvattenhantering i det norra respektive södra avrinningsområdet se avsnitt 8.1 och 8.2.

Tabell 9. Sammanställning typ av rening och flödesutjämning inom respektive delområde i den södra delen av planområdet.

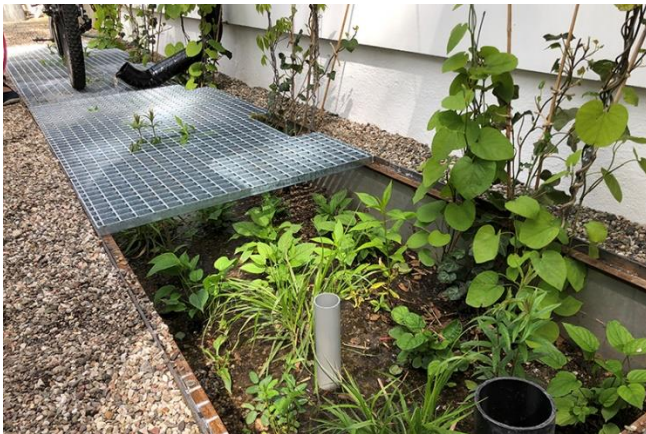
Delområde	Rening 20 mm	Flödesutjämning
Söder 1	LOD på kvarter enligt Figur 15, Gatumark mot skelettjord (ca 180 m <sup>2</sup> ansluten reducerad area/träd) och ev. lågyta på skolgård för infiltration.	Flödesutjämning av dagvatten från både kvartersmark och allmän platsmark i magasin (A) under torget.
Söder 2	LOD på kvarter enligt Figur 15, Gatumark mot skelettjord i grönt stråk (ca 180 m <sup>2</sup> ansluten reducerad area/träd). Viss del av flerfamiljshuskvarter som vetter mot det gröna stråket kan renas i skelettjorden.	Flödesutjämning av dagvatten från både kvartersmark och allmän platsmark i magasin (B) vid gång- och cykeltunnel.
Söder 3	Tvärfall på gata och parkering österut ner mot infiltrationsstråk.	Flödesutjämning i ytligt magasin i infiltrationsstråk.
Söder 4	Tvärfall på gata och parkering österut ner mot infiltrationsstråk.	Flödesutjämning i ytligt magasin i infiltrationsstråk.
Söder 5	Tvärfall på gata och parkering västerut ner mot infiltrationsstråk. Viss del av flerfamiljshuskvarter (i söder 1) som vetter mot gatan kan renas i dessa stråk.	Infiltrationsstråk bräddar mot magasin (A) under torget vid dimensionerande regn
Söder 6	LOD på kvarter enligt Figur 15, Gatumark mot skelettjord (ca 180 m <sup>2</sup> ansluten reducerad area/träd).	Flödesutjämning av dagvatten från både kvartersmark och allmän platsmark i magasin (C) i sydöst vid GC-tunnel.
Söder 7	Tvärfall på gata och parkering ner mot infiltrationsstråk. Viss del av flerfamiljshuskvarter (i söder 6) som vetter mot gatan kan renas i dessa stråk.	Flödesutjämning i ytligt magasin i infiltrationsstråk.

## 8.1 NORRA OMRÅDET

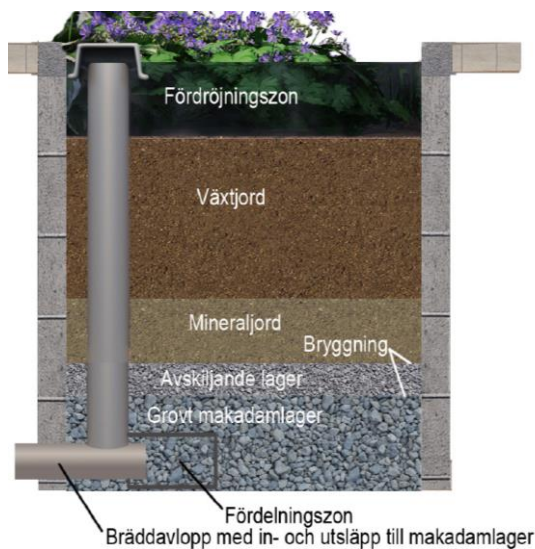
Den förändrade markanvändningen innebär en större andel grönytor vilket kommer att minska avrinning från området jämfört med idag, se beräkningsresultat i avsnitt 5.1.2. Att marken inom området planeras till en mer blandad bebyggelse jämfört med idag är i sig en åtgärd som bidrar till förbättrad dagvattensituation, både avseende mängd och slag. Det finns därmed inget behov för flödesutjämning av dagvatten i det norra området dock beräknas en våtvolum på 170 m<sup>3</sup> för att uppnå kommunens åtgärdsnivå avseende rening av dagvatten från gatumarken.

## KVARTERSMARK

Mindre dagvattenåtgärder kan vidtas för att möta syftet med kommunens ambition att rena 20 mm nederbörd. Dagvatten som uppstår på kvartersmarken tas om hand i grönyta för infiltration (t.ex. dränerade gräsmattor på innegårdar och/eller nedsänkta växtbäddar på förgårdsmark). Se exempel på utformning i Figur 16, Figur 17 och Figur 18 och Figur 15 för exempel på placering i typkvarter. För att uppnå kommunens riktlinje om rening av 20 mm regn krävs en anslutande grönyta på ca 25% av den hårdgjorda ytan. För regnbäddar gäller ca 5% av anslutande hårdgjord ytan förutsatt att viss magasinvolym ovan filteryta finns tillgängligt.<sup>20</sup>



Figur 16. Exempel på nedsänkt regnbädd invid husfasad för fördröjning av dagvatten från tak- och förgårdsmark.<sup>21</sup>



Figur 17. Tvärsektion på nedsänkt växtbädd för rening av dagvatten.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Stockholm Vatten och Avfall, Dimensioneringstabell, hämtad här: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/> 2020-03-31

<sup>21</sup> Bild från <https://www.baramineraler.se/projekt/pimpstensjord-anlaggning/> 2021-03-25

<sup>22</sup> Bild hämtad här : [https://www.movium.slu.se/system/files/news/11238/files/movium\\_fakta\\_2-2015\\_ranbaddar-slutlig.pdf](https://www.movium.slu.se/system/files/news/11238/files/movium_fakta_2-2015_ranbaddar-slutlig.pdf) 2021-03-26





Figur 18. Avledning takvatten för infiltration i grönyta.<sup>23</sup>

## GATUMARK

Gatumarken kan höjdsättas så att avrinning från hårdgjorda ytor leds mot träd i skelettjord. Skelettjorden bör utformas med nedsänkt öppet täcklagret av genomsläppligt material (buskage/äng), se Figur 19 för exempel på utformning i urban miljö. Det öppna täcklagret kan efterlikna regnbäddar som ger ökad möjlighet för rening av dagvatten med hjälp av yttlig magasinering, sedimentation och filtration genom marklager. Vid större regn kommer det nedsänkta täcklagret att fyllas med vatten, bräddning sker då via intagningsbrunn/luftbrunn till det luftiga bärlagret där ytterligare volym för fördröjning finns. Viss volym finns även i själva skelettjorden. Se Figur 20 för konceptuell tvärsnitt av skelettjord som utformas för att fördröja dagvatten.

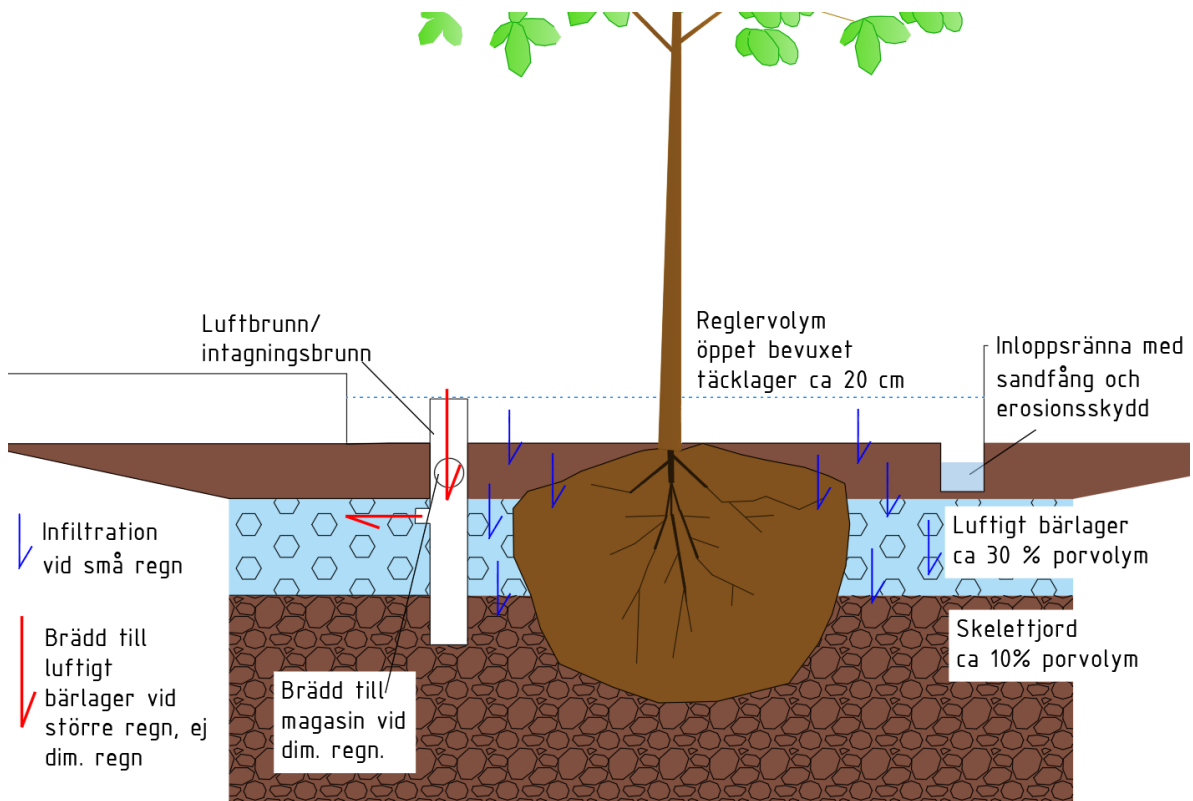
I Tabell 10 presenteras ett räkneexempel på ett skelettjordsystem för att uppnå kommunens riktlinje om att rena de första 20 mm av ett regn. Enligt räkneexemplet krävs det ett träd i skelettjord per 183 m<sup>2</sup> reducerad area med avrinning mot trädet. I det norra området utgör gatumarken inkl. GC-väg ca 10 000 m<sup>2</sup>, ca 8000 m<sup>2</sup> reducerad area. Beräknad våtvolum för åtgärdsnivån är 170 m<sup>3</sup>. Det innebär att det behövs ca 44 träd i skelettjord i det norra området baserat på aktuell situationsplan. Antalet träd kan komma att justeras beroende på utformning av systemet.

---

<sup>23</sup> Bild hämtad här: [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf)  
2021-03-26



Figur 19. Exempel träd i skelettjord med öppet täcklager av äng och buskage för rening av dagvatten.<sup>24</sup>



Figur 20. Principiell sektionsskiss av träd i skelettjord i nedsänkt öppet täcklager. När vattennivån stiger över reglernivån bräddar vattnet till det luftiga bärlagret. Vid dimensionerande regn sker bräddning mot magasin för flödesutjämning.

<sup>24</sup> Bildkälla: <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>

**Tabell 10. Räkneexempel träd i skelettjord för rening av 20 mm regn och lämplig ansluten reducerad area per trädssystem.**

Skelettjord 15 kbm/träd	
Djup skelettjord (m)	1
Area skelettjord (kvm)	15
Skelettjord effektiv volym (10% porvolym) (kbm)	1,5
Luftigt bärlager djup (m)	0,3
Luftigt bärlager area (kvm)	15
Luftigt bärlager volym (kbm)	4,5
Luftigt bärlager effektiv volym (30 % porvolym) (kbm)	1,35
Volym magasin nedsänkt täcklager vid 0,2 m reglervolym och 4 kvm (kvm)	0,8
Total magasinvolym per trädssystem (kbm)	3,65
Ansluten reducerad area per trädssystem för rening av 20 mm (kvm)	183

## 8.2 SÖDRA OMRÅDET

Förändrad markanvändning i den södra delen innebär både ökade flöden mot ledningsnät och föroreningsbelastning mot Görväln. Den totala erforderliga utjämningsvolymen för flödeskontroll av hela den södra delen vid dimensionerande regn är ca 370 m<sup>3</sup>. Utjämnningen ska ske för att uppfylla kommunens riktlinjer om att inte överbelasta befintligt ledningsnät. Avseende rening beräknas en våtvolum på ca 450 m<sup>3</sup> för att uppnå kommunens åtgärdsnivå.

### KVARTERSMARK

För att minska på ytbehovet för rening och flödesutjämning av dagvatten på den allmänna platsmarken utformas kvartersmarken med så mycket grönt som möjligt. Avrinning från hårdgjorda ytor avleds till de gröna ytorna för rening innan anslutning till allmän gata. LOD bör även tillämpas på parker, torg och skola/förskola. Angivna exempel i avsnitt 8.1 kan tillämpas även här. Vid dimensionerande regn bräddar dagvatten från dessa reningssystem via bräddbrunnar mot gemensamma underjordiska magasin för flödesutjämning innan anslutning till det befintliga dagvattennätet.

### GATUMARK

Gatumarken bör höjdsättas så att avrinning från hårdgjorda ytor leds mot träd i skelettjord. Skelettjorden bör utformas med öppet täcklagret av genomsläppligt material (buskage/äng). Här gäller samma princip som presenterats i avsnitt 8.1.

I det södra området utgör gatumarken inkl. GC-väg ca 28 000 m<sup>2</sup>, ca 22 400 m<sup>2</sup> reducerad area (beräknad våtvolum för åtgärdsnivån 450 m<sup>3</sup>). För att uppnå åtgärdsnivån i det södra området behövs ca 120 stycken träd i skelettjord enligt Tabell 10.

I vissa delar av södra området finns möjlighet för rening av dagvatten i infiltrationsstråk enligt Figur 21 och Figur 22. I Figur 14 redovisas förslag på vilka gator som kan passa för respektive system. Beräknad våtvolum på 450 m<sup>3</sup> fördelas mellan träd i skelettjord och infiltrationsstråk. Dimensionering av respektive anläggningstyp får ske i senare skeden.

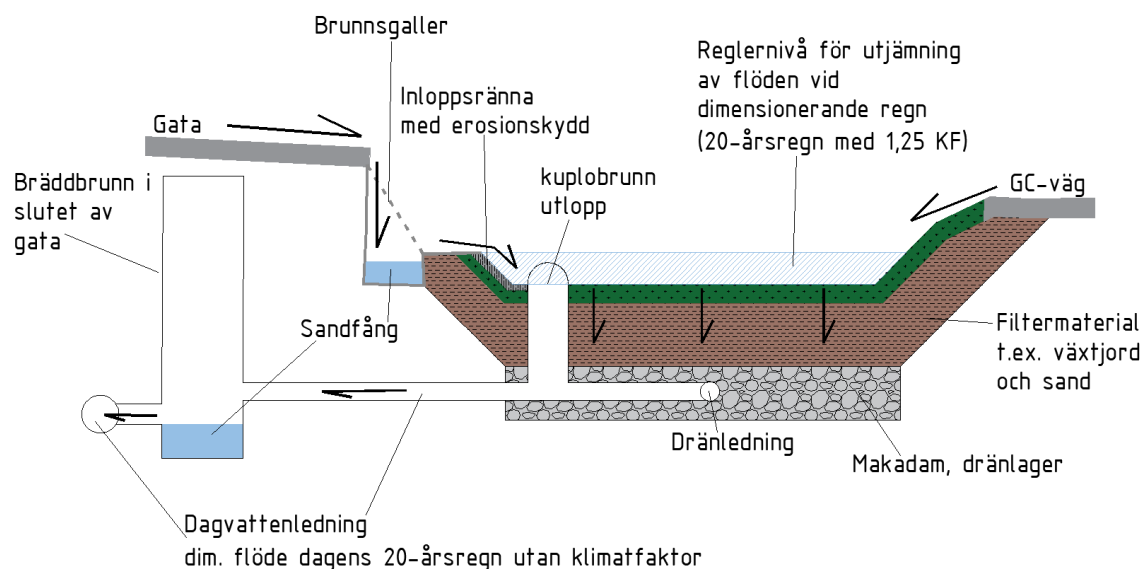
Ökade flöden mot föreslagna infiltrationsstråk för rening kan flödesutjämnas i samma system. Utjämningsvolymen kan åstadkommas genom att infiltrationsstråken utformas

nedsänkta för att tillåta ett större reglerdjup för flödesutjämning. Se exempel i urban miljö i Figur 21 och konceptuell tvärsnitt i Figur 22. Kupolbrunnar placeras på önskad reglernivå, dessa dimensioneras till ett flöde som motsvarar befintlig kapacitet ut till ledningsnätet. Planerade platser för tillrinning, och yttlig bräddning, bör utformas med erosionskydd.

För delområden med träd i skelettjord sker samlad flödesutjämning av dagvatten från kvarter- och allmän platsmark i underjordiska magasin med strypt utlopp.



Figur 21. Exempel infiltrationsstråk med yttlig volym för flödesutjämning av dimensionerande regn.<sup>25</sup>



Figur 22. Principiell sektionsskiss av infiltrationsstråk med volym för flödesutjämning av dimensionerande 20-årsregn.

<sup>25</sup> Bildkälla: <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf> och <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf> 2020-04-06

## 9 SLUTSATS

- Föreslagna åtgärder kommer att möta Upplands-Bro kommuns avsikter med dagvattenhantering vid ny bebyggelse.
- Dagvatten som uppstår på kvartermark omhändertas lokalt i växtbäddar eller infiltrerande/filtrerande grönytor. Eftersom rening av dagvatten sker i det översta jordlagret påverkas inte reningsgrad av dagvatten nämnvärt på grund av underbyggnad.
- Dagvatten som uppstår på allmän gatemark i det norra delområdet (ca 170 m<sup>3</sup> våtvoly) renas i träd i skelettjord. För att uppnå kommunens åtgärdsnivå kan ca 180 m<sup>2</sup> reducerad yta vara anslutet till ett träd i skelettjord (utformat enligt exempel i utredningen). Antal träd som krävs för rening av dagvatten från gatemark får beräknas i detalj inför projektering.
- Flödet mot det allmänna ledningsnätet i norr minskar med ca 50 % utan särskilda flödesutjämnande åtgärder. Minskningen beror på förändrad markanvändning och ny höjdsättning som begränsar avrinning mot norr.
- Exploatering inom planområdet innebär att föroreningsbelastning mot Skarven minskar vilket ökar möjligheterna för Skarven att uppnå MKN. De positiva miljöeffekterna är en konsekvens av förändrad markanvändning.
- Vid tillämpning av föreslagna dagvattenåtgärder i det norra planområdet, baserad på Upplands-Bros kommuns dagvattenriktlinjer, ökar de positiva effekterna på recipienten ytterligare vid dimensionerande regn.
- Dagvatten som uppstår på allmän gatemark i det södra delområdet (ca 450 m<sup>3</sup> våtvoly) renas i träd i skelettjord och infiltrationsstråk. Antalet träd som krävs samt ytbehov för infiltrations beräknas i detalj vid projektering.
- Flödet mot det allmänna ledningsnätet i söder beräknas öka. För att inte öka belastning på anslutande ledningsnät samt uppnå kommunens riktlinjer avseende flödesutjämning krävs en erforderlig volym på 370 m<sup>3</sup>.
- Vid tillämpning av föreslagna dagvattenåtgärder i södra delen av planområdet påverkas inte Görvalns nuvarande status negativt av exploateringen. Beräknade föroreningsmängder efter exploatering och föreslagen rening är i samma storleksordning som dagens belastning från planområdet.
- Dagvatten från den södra delen av planområdet avleds mot kommunalt ledningsnät som i sin tur ansluter till aktivt markavvattningsföretag. Då ingen direkt anslutning sker till markavvattningsföretagets vattenanläggning krävs ingen formell tillståndsansökan inom ramen för detta planärende.
- Vidtagna åtgärder för flödesutjämning innebär att exploatering inom planområdet inte kommer att ge ökade flöden mot markavvattningsföretaget, jämfört med idag, vid dimensionerande regn.
- Gemensamma anläggningar (magasin för flödesutjämning) för dagvattenhantering på allmän platsmark ger tydlig ansvarsfördelning till huvudman som på så vis kan säkerställa god funktion genom kontinuerlig tillsyn och drift.

## BILAGA 1. FLÖDESUTJÄMNING

Norra området

Storleken på respektive yttyp:					
Typ av yta	Area	Area	$\rho$	Reducerad Area	
Flerfamiljshusområde	[m <sup>2</sup> ]	0,564 [ha]	0,22	0,124 [ha]	
Villa- och radhusområde	[m <sup>2</sup> ]	2,494 [ha]	0,2	0,499 [ha]	
Torg	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]	0,8	0 [ha]	
Parkmark	[m <sup>2</sup> ]	0,068 [ha]	0,2	0,014 [ha]	
grönområde	[m <sup>2</sup> ]	0,166 [ha]	0,1	0,017 [ha]	
Skola	[m <sup>2</sup> ]	[ha]	0,45	0 [ha]	
GC	[m <sup>2</sup> ]	0,374 [ha]	0,8	0,299 [ha]	
Väg-parkering	[m <sup>2</sup> ]	0,707 [ha]	0,8	0,565 [ha]	
Summa	0 [m <sup>2</sup> ]	4,4 [ha]		1,5 [ha]	
			Genomsnittlig avrinningskoefficient:	0,35	

Flödesbegränsning i utlopp dagens 20-årsregn

Flöde som magasinet ska tömmas med: 224,5 l/s,ha      981,8 [l/s]

Erforderlig utjämningsvolym vid 20-årsregn med 1,25 KF

Erforderlig magasinvolym [m <sup>3</sup> ]:							
Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]						
	5	10	20	30	50	100	
10	0	0	0	0	30	144	
20	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	
40	0	0	0	0	0	0	
50	0	0	0	0	0	0	
(tim) 60	0	0	0	0	0	0	
(tim) 2	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0

Södra området

Storleken på respektive yttyp:						
Typ av yta	Area	Area	$\rho$	Reducerad Area		
Flerfamiljshusområde	[m <sup>2</sup> ]	2,059 [ha]	0,22	0,453 [ha]		
Villa- och radhusområde	[m <sup>2</sup> ]	0,764 [ha]	0,2	0,153 [ha]		
Torg	[m <sup>2</sup> ]	0,219 [ha]	0,8	0,175 [ha]		
Parkmark	[m <sup>2</sup> ]	0,439 [ha]	0,2	0,088 [ha]		
grönområde	[m <sup>2</sup> ]	1,121 [ha]	0,1	0,112 [ha]		
Skola	[m <sup>2</sup> ]	1,494 [ha]	0,45	0,672 [ha]		
GC	[m <sup>2</sup> ]	0,88 [ha]	0,8	0,704 [ha]		
Väg-parkering	[m <sup>2</sup> ]	1,87 [ha]	0,8	1,496 [ha]		
Summa	0 [m <sup>2</sup> ]	8,8 [ha]		3,9 [ha]		
			Genomsnittlig avrinningskoefficient:	0,44		

Flödesbegräsning i utlopp dagens 20-årsregn

Flöde som magasinet ska tömmas med: 124,1 l/s,ha 1097,9 [l/s]

Erforderlig utjämningsvolym vid 20-årsregn med 1,25 KF

Erforderlig magasinvolym [m <sup>3</sup> ]:							
Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]						
	5	10	20	30	50	100	
10	63	198	367	486	661	952	
20	0	0	175	332	562	945	
25	0	0	33	203	452	865	
30	0	0	0	56	320	758	
40	0	0	0	0	18	496	
50	0	0	0	0	0	192	
(tim) 60	0	0	0	0	0	0	
(tim) 2	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0







