

PM

UTREDNING SAMRÅD DAGVATTEN
VIBY 19:3, NR 2001



SLUTRAPPORT REVIDERING 1
2020-05-27

UPPDRAG 301825, Uppdatering dagvattenutredning med skyfallsanalys,
Upplands Bro

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

Status: Slutrapport Revidering 1

Datum: 2020-05-27

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 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.

Syftet med 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).

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. Beräknade föroreningsmängder efter exploatering och rening är i samma storleksordning som dagens belastning från planområdet. Reningen ska ske lokalt, med åtgärder på kvartersmark (stor andel grönytor), 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 att inte belasta anslutande ledningsnät krävs flödesutjämning i den södra delen av planområdet. Utjämning för flödeskontroll kan ske i föreslagna infiltrationsstråk som utformas med extra reglervolym och strypt utloppsledning.

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 anläggningarna.

Översvämningsrisker vid skyfall samt förslag på åtgärder inom planområdet behandlas i ett separat PM- PM skyfallsanalys Viby (Tyréns, 2020), se bilaga 2.

Föreslagna åtgärder kommer att möta Upplands-Bro kommuns avsikter med dagvattenhantering vid ny bebyggelse.

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
6.1	FÖRDRÖJNING FÖR RENING AV 20 MM.....	28
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	30
8	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	30
8.1	NORRA OMRÅDET	30
8.2	SÖDRA OMRÅDET	31
9	SLUTSATS	34
	BILAGA 1. FLÖDESUTJÄMNING	
	BILAGA 2. PM SKYFALLSANALYS VIBY.....	

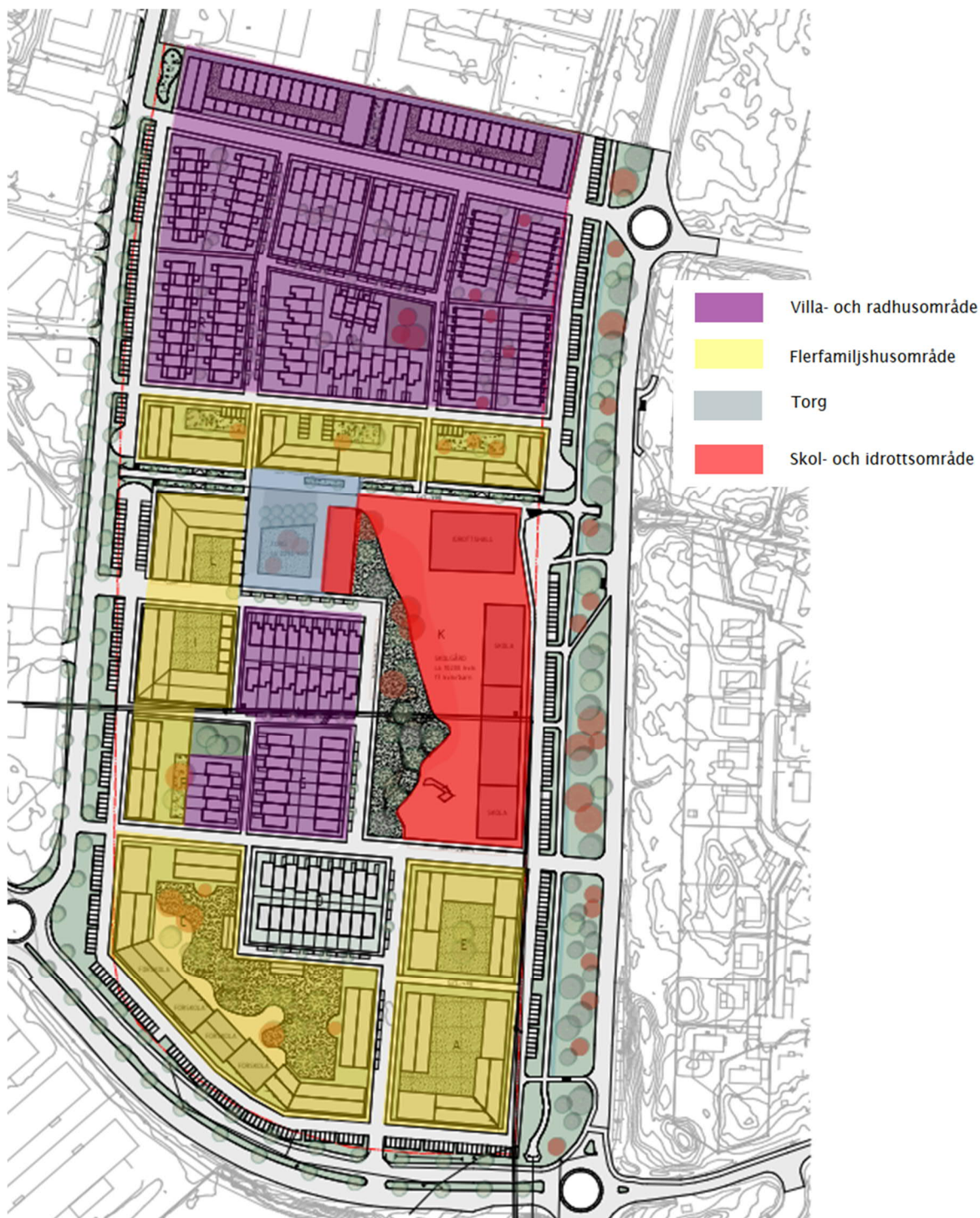
1 INLEDNING

Utredningsområdet omfattar planområdet för Viby 19:3 i Upplands-Bro (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 samt 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 obebudd förutom en igenvuxen asfalterad cykelväg. Tidigare detaljplan tillåter handel inom hela fastigheten men efter Genova Viby Fastighet AB 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. Planområdesgräns och befintlig markanvändning inom planområdet.

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 miljökvalitetsnormer (MKN).



Figur 2. Aktuellt bebyggelseförslag (Strukturplan tillhandahållen av Arkitema Architects 2020-03-24).

2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Strukturplan över planområdet har erhållits från Arkitema Architects 2020-03-24. Primärkarta över befintlig bebyggelse, ledningsunderlag för dagvatten på allmän platsmark, höjdmmodell 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 2018-07-13.¹ 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.20.1.1 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.

¹ 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.20.1.1. 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	21	8,5	0,27	7	5,5	0,08	74 000	770	0,07	0,01
Parkering	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,08	140 000	800	3,5	0,06
Flerfamiljshusområde	230	1600	15	30	100	0,7	12	9	0,025	70 000	700	0,6	0,05
Parkmark	250	1200	6	11	25	0,3	3	2	0,02	24 000	300	0,12	0,0084
Skogsmark	17	450	6	6,5	15	0,2	3,9	6,3	0,01	34 000	150	0,1	0,01
Skolområde	300	1600	15	27	100	0,7	12	9	0,03	70 000	700	0,6	0,05
Takyta	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25 000	0	0,44	0,01
Villa- och radhusområde	210	1400	11	23	83	0,55	5	6,5	0,018	45 000	500	0,6	0,05
Torg	88	2000	2,8	17	33	0,19	3,6	2,2	0,045	8700	390	1	0,01
Gång & cykelväg	85	1800	3,5	23	20	0,3	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet					Medel säkerhet				Låg säkerhet			

För detaljplanen finns även en framtagna skyfallsanalys av Tyréns, Skyfallsanalys Viby, daterad 2020-04-17 (Bilaga 2). 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 översvämning vid skyfall kommer inte att behandlas i detta PM. Information kring dessa aspekter finns i bilaga 2 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.²

Checklistan anger även specifikt att:

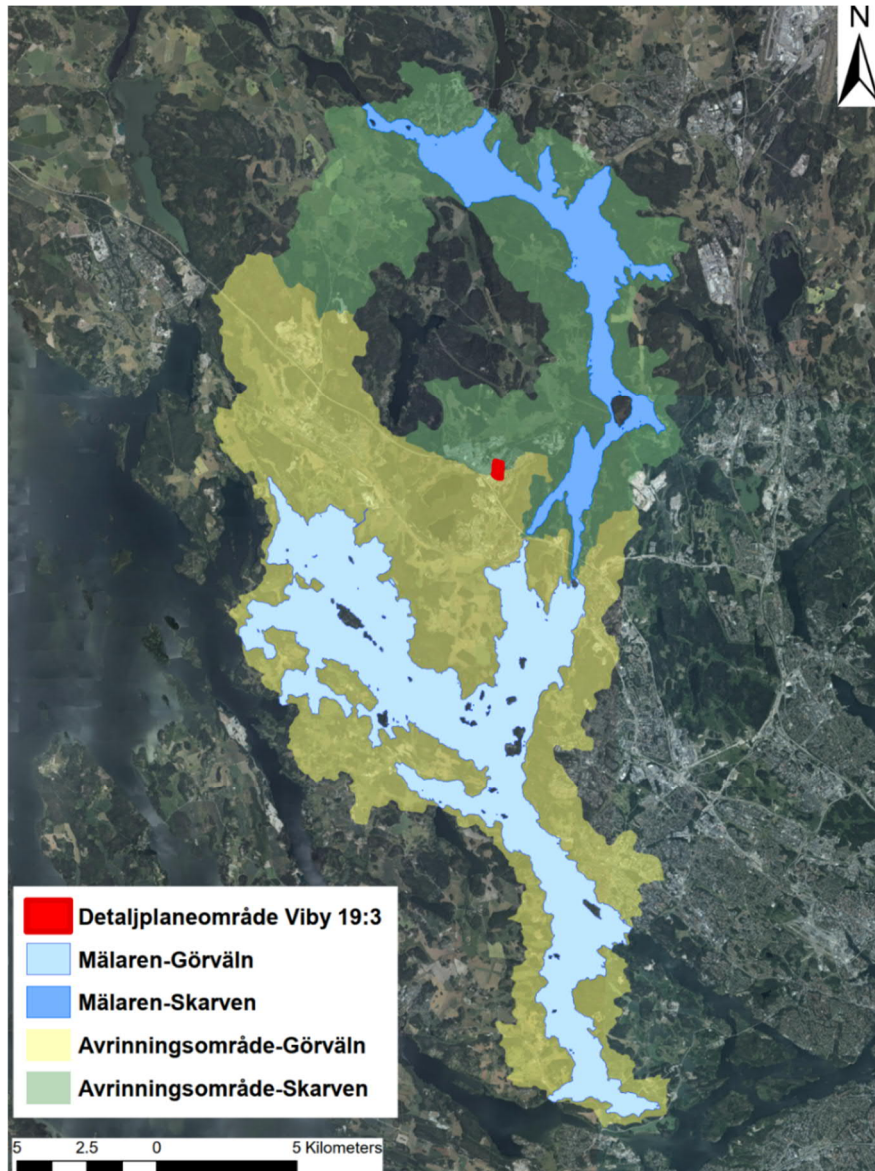
- Flöden efter exploatering ska beräknas med 1,25 klimatfaktor på ett 20-årsregn
- Flöden får inte öka efter exploatering så att nedströms ledningssystem överbelastas
- Målsättning ska vara att minska på flöden vid omdaning av redan bebyggt område
- Förorening av dagvatten ska undvikas och förorenat 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, bilaga 2)
- Redovisa risker vid marköversvämningar vid 100-årsregn (denna punkt behandlas i PM skyfallsanalys Viby, bilaga 2)
- 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

² 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.³ Se Figur 3 för utbredning av avrinningsområde för respektive recipient enligt VISS.



Figur 3. Berörda vattenförekomster med tillhörande avrinningsområden enligt VISS.

³ 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 km² med andel av urban markanvändning på ca 6 %. Gällande fosfor beräknas dagvatten stå för ca 13 % av den årliga belastningen.⁴

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 (SFÅ) 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 (SFÅ) 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.⁵

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

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

4.1.2 GÖRVÄLN

Södergående dagvatten avleds till Görvåln som är en del av östra Mälaren. Görvålns avrinningsområde är ca 22 300 km² med andel av urban markanvändning på ca 14 %.⁶

Mälaren-Görvålns 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).

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-Görvåln 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.⁷

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

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

4.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

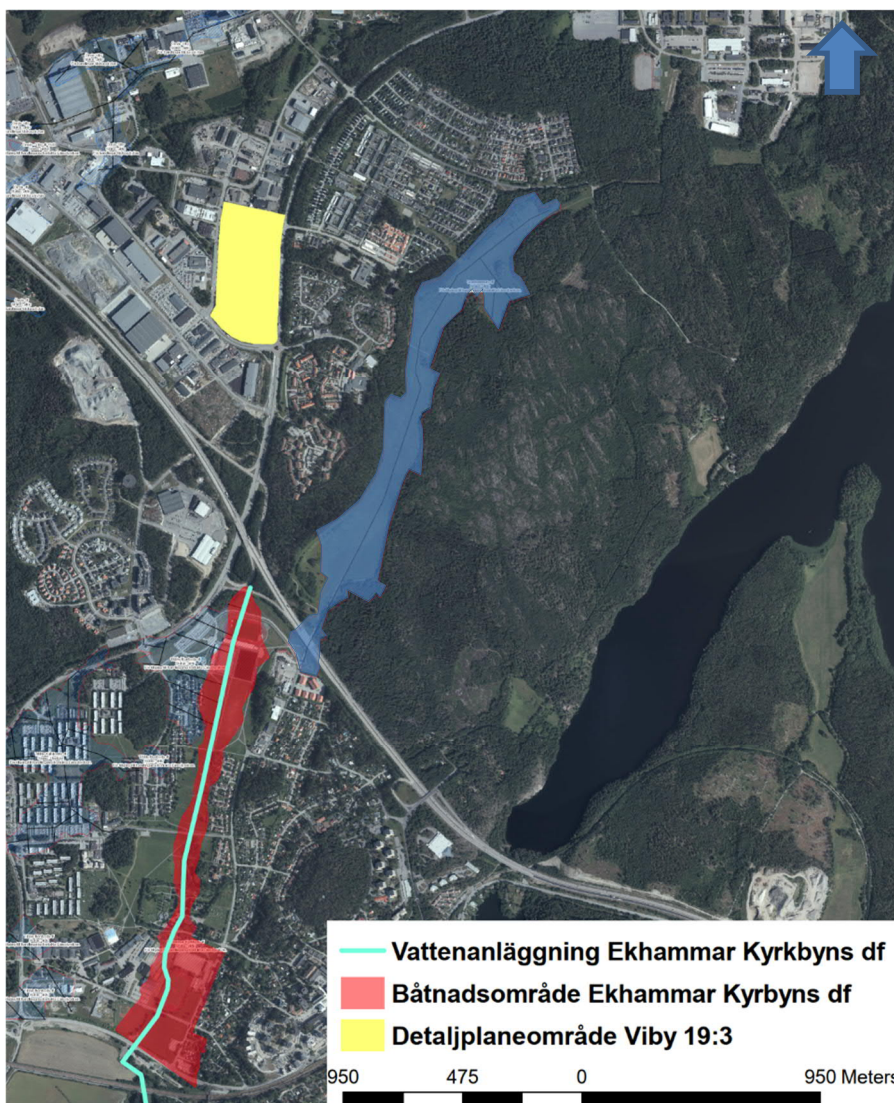
Planområdet ligger utanför Östra Mälarens vattenskyddsområde. Ca 400 m norr om gränsen till vattenskyddsområdet, se Figur 4.



Figur 4. Planområdet i förhållande till Östra Mälarens vattenskyddsområde (blå linje och skuggning i sydväst[®]).

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 båtadsområdet 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 båtadsområdet för markavvattningsföretaget.⁹



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

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

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

4.4 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.4.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

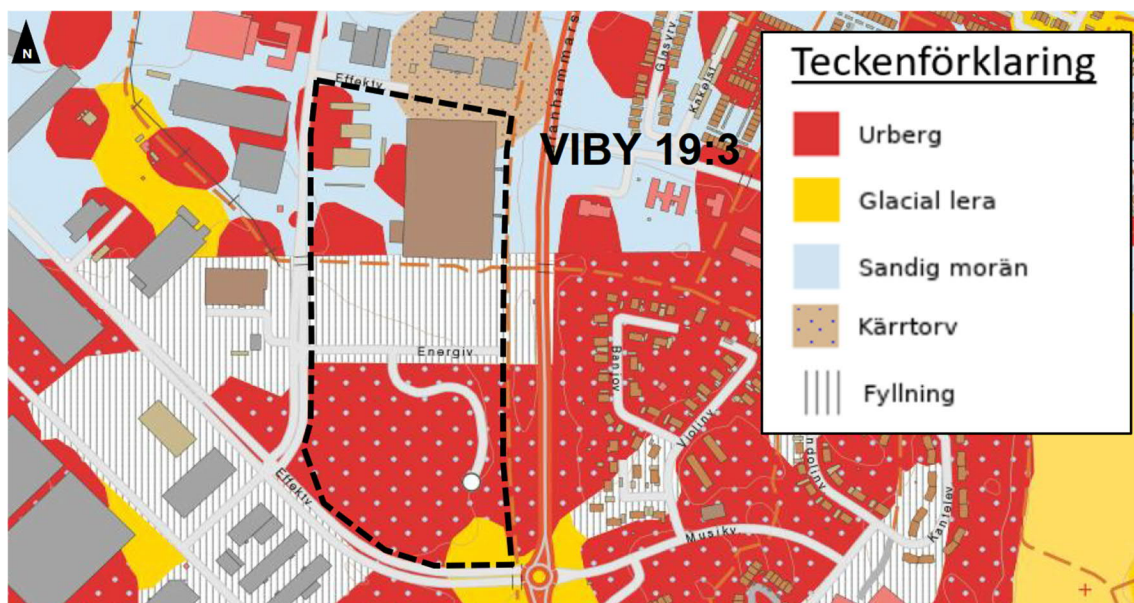
Enligt SGU:s jordartskarta 1:25 000-1:50 000, Figur 6 nedan, består de ytliga jordlagren vid fastighetens södra del av tunna lager med morän som vilar på berg. I områdets mest sydöstra del kan tunnare lager med lera förekomma, sannolikt med torrskorpekaraktär.

I områdets mittre 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 mittre del. Vid avläsningstillfället låg grundvattenytan 2–2,5 meter under markytan.¹⁰



Figur 6. SGU:s jordartskarta 1:25 000-1:50 000 över området. Planområdet 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

¹⁰ Tyréns, PM GEOTEKNIK -KVALITETSPROGRAM BRUNNA VIBY 19:3, 2018-09-03

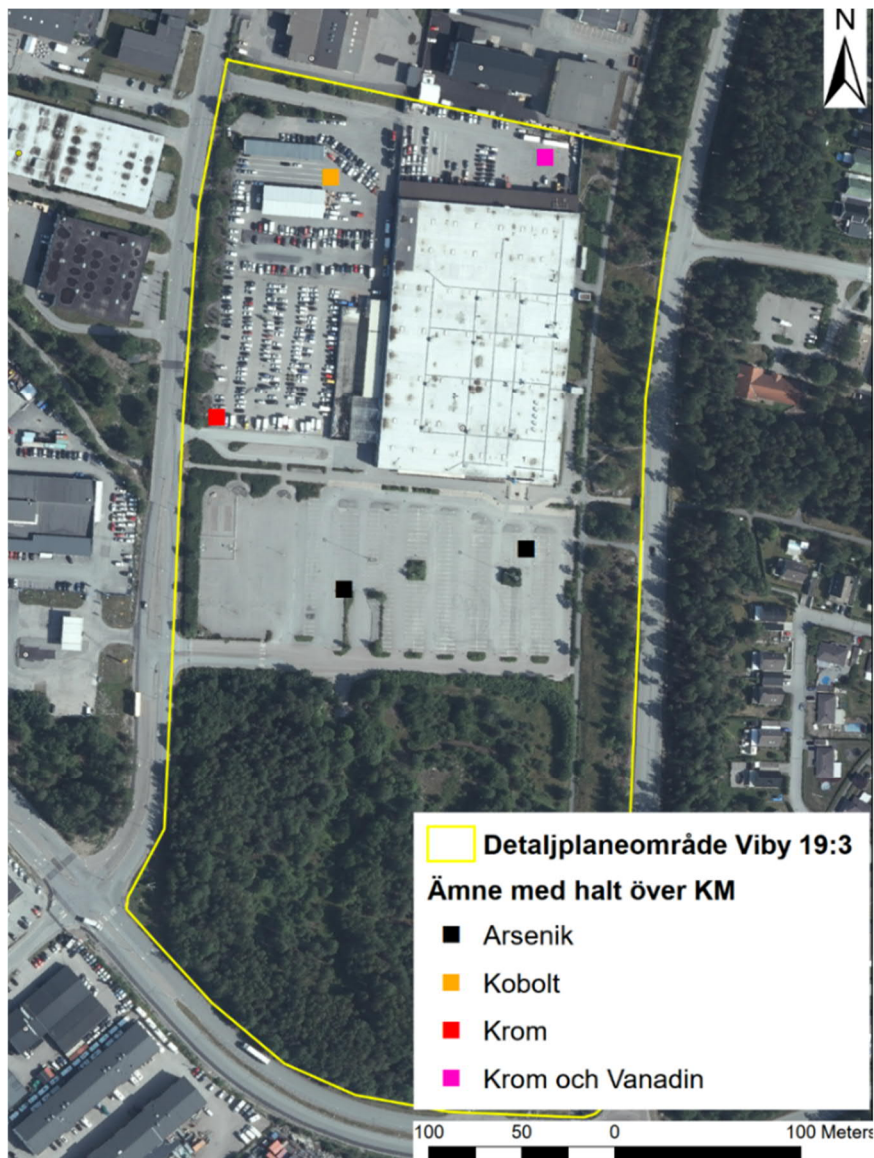
belägen inom fastigheten i de södra delarna av Coop Forum, de två andra verksamheterna är belägna utanför planområdet i en närliggande fastighet.¹¹

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.

¹¹ Länsstyrelsens geodata wms-tjänst:
https://extgeodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST_wms_miljodata/MapServer/WMServer?layers=LST_Potentiellt_foroarenade_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.¹²

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

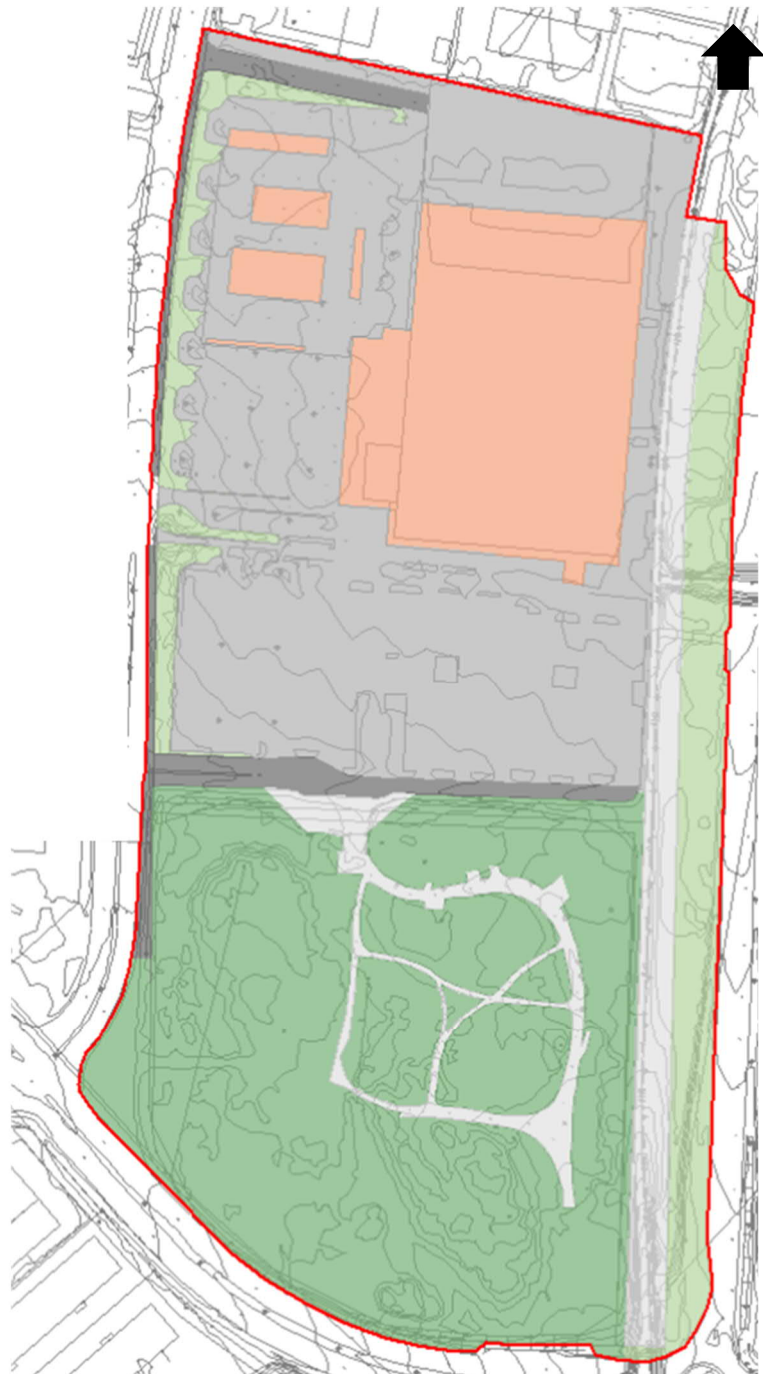


Figur 8. Överst till vänster är den befintliga Coop Forum byggnaden som kommer att bevaras. Överst till höger är tillhörande parkeringen som kommer att byggas om. Nederst till vänster visas den ena gång- och cykeltunneln. Nederst till höger är den södra obebyggda delen av fastigheten med den överväxta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

¹³ Bjerking, 2018-07-13, Dagvattenutredning Viby 19:3 Upplands bro kommun.

Innehåll

	Planområde
Befintlig markanvändning	
	GC-väg
	Skogsområde
	Parkmark
	Parkering
	Tak
	Väg







Figur 9. Befintlig markanvändning för planområdet.¹⁴

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

4.6 BEFINTLIG DAGVATTENAVLEDNING INOM PLANOMRÅDET

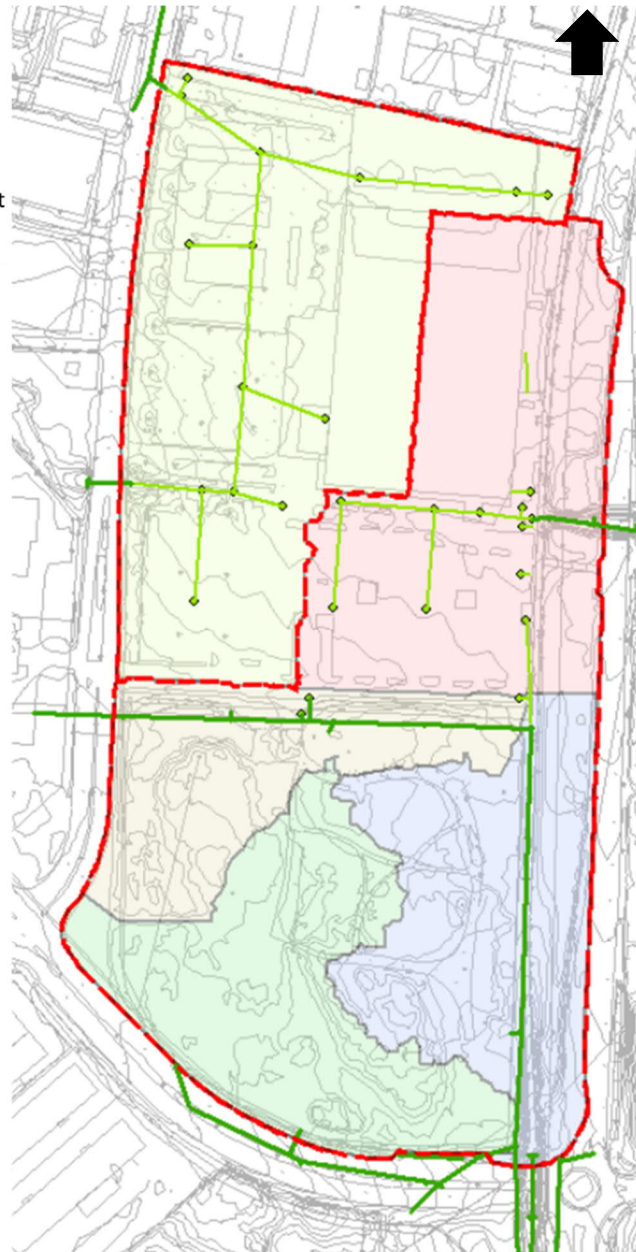
Enligt framtagen dagvattenutredning (Bjerking, 2018) består planområdet av 5 tekniska avrinningsområden (Aro 1–5, topografiska avrinningsområden), se Figur 10.

Innehåll

-  Tekniska avrinningsområden
-  Kommunal dagvattenledning
-  Troligt internt dagvattenledningsnät
-  Trolig dagvattenbrunn

Tekniska avrinningsområden

-  Aro 1
-  Aro 2
-  Aro 3
-  Aro 4
-  Aro 5

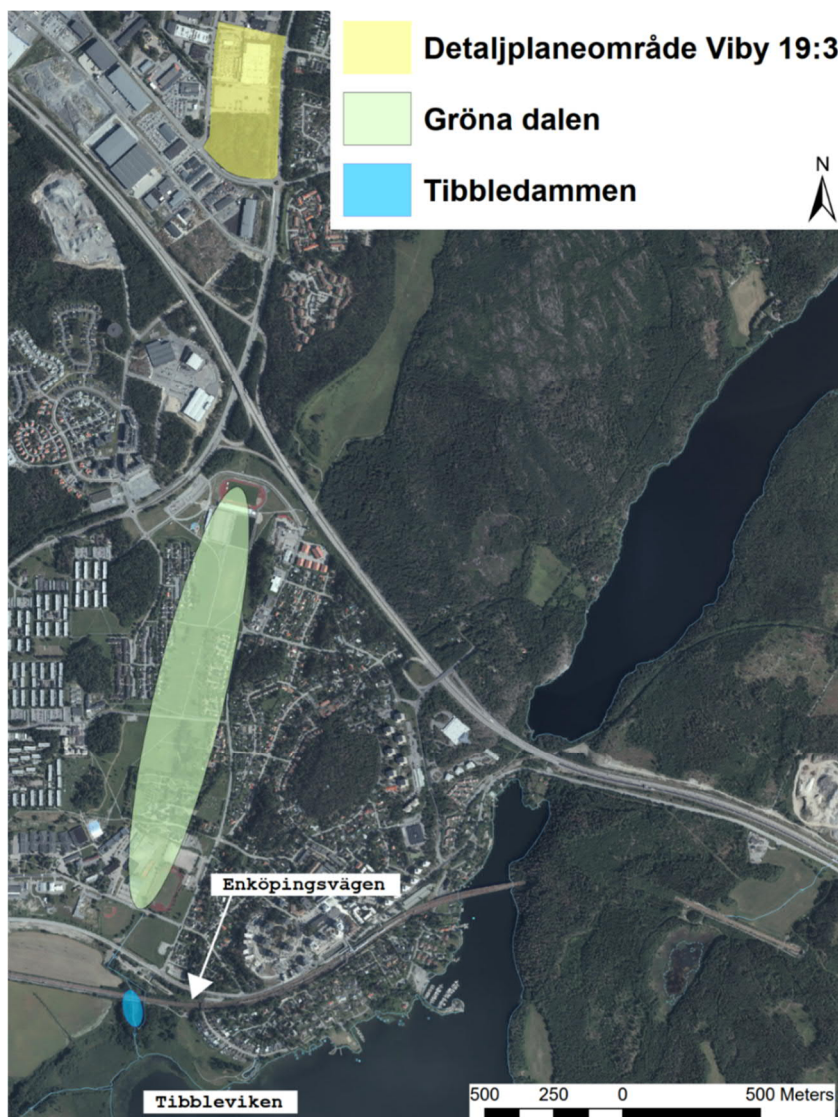


Figur 10. Tekniska avrinningsområden för detaljplaneområde Viby 19:3.¹⁵

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

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.¹⁶ Gröna dalen verkar sammanfalla med båtnadsområdet för markavvattningsföretaget Ekhammar-Kyrkbyn df, se Figur 5.

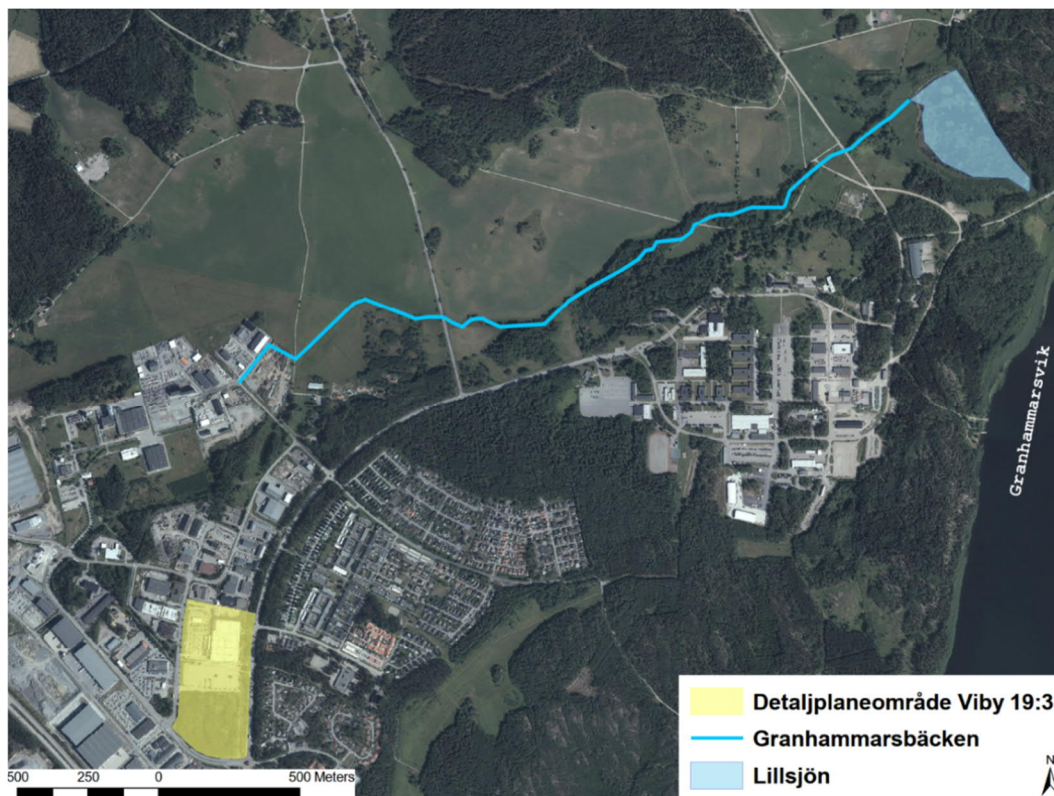
Aro 1 avleds norrut i planområdets nordvästra hörn (tekniskt ledningsburet avrinningsområde, se rött streckad linje i Figur 10). Servisen avleder dagvattnet i nordöstlig riktning via ledningar och diken till Granhammarsbäcken. Dagvattnet leds från bäcken till Lillsjön inne på försvarsmaktens område för att slutligen ledas ut till recipienten Skarven i Granhammarsviken¹⁷, se Figur 12.



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

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

¹⁷ 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 (2020-03-24). Ytorna är inte indelad per avrinningsområde.

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

	Avrinningskoefficient	Planerad situation (ha)	Planerad situation (red, area, ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red, area, ha)
Flerfamiljshusområde	0,45	4,3	1,9		
Villa- och radhusområde	0,3	4,2	1,3		
Skogsområde	0,2			4,4	0,9
Parkering	0,8			4,1	3,3
Tak	0,9			1,8	1,6
Torg	0,8	0,2	0,2		
Parkmark	0,2	1,5	0,3	1,3	0,3
GC-väg	0,8			1,1	0,9
Skola	0,45	0,9	0,4		
Väg	0,8	2	1,6	0,43	0,3
Totalt		13	5,7	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 framtagna 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.¹⁸

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

¹⁸ 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 baserad på den aktuella strukturplanen med tillhörande höjdsättning (Arkitema Architects 2020-03-24).

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	0,60	1,6	2,15
Villa- och radhusområde	2,8	0,50	0,88
Torg	0,0	0,19	
Parkmark	0,051	0,62	0,83
Skola	0,0	0,66	0,27
Väg	0,11	1,1	0,93
Totalt	3,5	4,7	5,1
Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,34	0,50	0,45
Reducerad area (ha)	1,2	2,3	2,3
Dimensionerande flöde 20-årsregn med 1,25 klimatfaktor (359 l/s*ha)	432 l/s	839 l/s	812 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.



Figur 13. Tekniska avrinningsområden 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. Rosa streck visar plats för anslutning till kommunalt ledningsnät. (Strukturplan i bakgrunden erhållen av Arkitema Architects 2020-03-24).

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 ³)	0	528

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 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 528 m³ vid dimensionerande 20-årsregn.

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 6 och Tabell 7 presenteras beräknade föroreningsmängder och halter från planområdet. Beräkningarna är uppdelad per recipient med jämförelse mellan befintlig och planerad situation, utan reningsåtgärder.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter (StormTac v.20.1.1) 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	170	92	170
N	1900	1400	1400	1600
Pb	19	8,6	9,9	8
Cu	28	20	18	22
Zn	95	67	49	56
Cd	0,48	0,42	0,33	0,42
Cr	11	5,1	6,7	7,3
Ni	11	6,1	6,5	6,6
Hg	0,055	0,02	0,036	0,039
SS	97 000	42 000	49 000	56 000
Oil	540	440	420	570
PAH16	2,2	0,42	0,99	0,35
BaP	0,04	0,037	0,021	0,029

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder (StormTac v.20.1.1) i dagvatten (kg/år) från planområdet mot respektive recipient vid befintlig och planerad situation utan rening.

Ämne (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	1,7	2,6	6,2
N	46	14	39	58
Pb	0,45	0,087	0,28	0,29
Cu	0,66	0,2	0,53	0,77
Zn	2,2	0,68	1,4	2
Cd	0,011	0,0043	0,0095	0,015
Cr	0,25	0,052	0,19	0,26
Ni	0,25	0,062	0,18	0,23
Hg	0,0013	0,0002	0,001	0,0014
SS	2300	420	1400	2000
Oil	13	4,4	12	20
PAH16	0,053	0,0043	0,028	0,013
BaP	0,00094	0,00037	0,00059	0,001

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

Föroreningsbelastning mot Görväln beräknas däremot att öka efter omdaning om inga reningsåtgärder vidtas.

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 i ett filtrerande system. 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 rening (kg/år)	Mot Görväln befintlig situation (kg/år)	Mot Görväln planerad situation med rening (kg/år)
P	62%	3,3	0,76	2,6	2,8
N	48%	46	8,0	39	33
Pb	74%	0,45	0,029	0,28	0,10
Cu	66%	0,66	0,082	0,53	0,31
Zn	79%	2,2	0,20	1,4	0,58
Cd	74%	0,011	0,0014	0,0095	0,0050
Cr	61%	0,25	0,023	0,19	0,12
Ni	69%	0,25	0,023	0,18	0,087
Hg	44%	0,0013	0,00012	0,001	0,00085
SS	81%	2300	114	1400	545,0
Oil	82%	13	1,2	12	5,3
PAH16	75%	0,053	0,0014	0,028	0,0042
BaP	n/a	0,00094	0,00037	0,00059	0,0010

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

Vid rening av 20 mm nederbörd i filtrerande system från respektive avrinningsområde sker endast en marginell ökning av fosfor mot Görväln efter omdaning. Schablonhalten av fosfor för flerfamiljshusområde är relativt hög (Tabell 1) vilket ger ett stort utslag i beräkningen. I det södra området, med avrinning mot Görväln, planeras en stor andel flerfamiljshusområden efter omdaning. Genom att utforma dessa kvarter med en stor andel grönt och genomsläppliga ytor kan lägre halter av fosfor förväntas och även den totala årliga belastningen.

6.1 FÖRDRÖJNING FÖR RENING AV 20 MM

I Tabell 9 presenteras ytbehov för olika reningssystem för dagvatten där reningen främst sker genom filtrering i jordlager. Ytbehoven presenteras per avrinningsområde.

Ytbehovet är framräknat med hjälp av Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell för omhändertagande av 20 mm nederbörd vid ett regntillfälle från anslutande reducerad area²⁰. Ytbehovet kan bli mindre om ett större vattendjup (reglernivå) tillåts för magasinering över ytan eller vid mer effektiv dränering. Reglernivån för presenterade ytbehov är standard för respektive anläggningstyp. Se Tabell 10 för dimensioneringsförutsättningar för respektive anläggningstyp för rening av 20 mm.

¹⁹ Stockholm Vatten och Avfall, reningstabell version 2016-11-18, Hämtad här, länk i länk: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf 2020-03-31

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

Tabell 9. Beräknat ytbehov för rening av 20 mm regn från anslutande reducerad area för respektive avrinningsområde. Ytbehovet är beräknat med hjälp av Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell²¹. Ytbehovet är beroende av reglervolym över filterytan och dräneringshastighet i systemet.

	Norra	Södra 1	Södra 2
Reducerad area (ha)	1,20	2,34	2,26
Ytbehov växtbädd (5 % anslutande reducerad area) (kvm)	602	1170	1131
Ytbehov svackdike (10 % anslutande reducerad area) (kvm)	1203	2339	2263
Ytbehov infiltration i grönyta (25 % anslutande reducerad area) (kvm)	3008	5849	5657
Ytbehov Infiltrationsstråk (9 % anslutande reducerad area) (kvm)	1083	2105	2037

Tabell 10. Dimensioneringsförutsättningar för rening av 20 mm (av beräknade anläggningar i Tabell 9) enligt Stockholm Vatten och Avfalls dimensioneringstabell.²²

Typ av anläggning	Antaget ytmagasin ¹ (mm)	Antaget djup poröst lager ² (mm)	Antagen dränerbar porositet ³ (poröst lager)	Begränsande infiltrations- eller tömningshastighet ⁴ (mm/h)	Andel i ytmagasin/poröst lager ⁵	Ytbehov ⁶ (25 % av anslutande hårdgjord area)
Infiltration i grönyta (gräsyta)	60	200	15%	10	70/30	25
Svackdike ⁷	200	0	0%	-	100/0	10
Infiltrationsstråk	200	500	15%	20	75/25	9
Nedsänkt växtbädd	150	500	15%	100	40/60	5

¹ Med antaget ytmagasin avses det vattendjup som kan ställas över markytan (t.ex. i en nedsänkt växtbädd, se illustration). I denna tabell antas att ytmagasinet har 100 % porositet. Om ytmagasinet är fyllt med t.ex. grov makadam så behöver hänsyn tas till porositeten i detta material när magasinvolymen i ytmagasinet beräknas.

² Avser djupet på det porösa lagret. Det porösa lagret kan vara ett filterlager, som i en nedsänkt växtbädd, eller ett magasinlager som i ett makadammagasin eller parkolationsmagasin. Observera att även en del av de anläggningstyper där djupet är satt till noll tar ett visst djup i anspråk, se anläggningsbeskrivningarna för mer information.

³ Dränerbar porositet avser den porvolym i det porösa lagret som snabbt kan fyllas med regn-/dagvatten och även relativt snabbt kan dräneras (den del av porvolymen som utgörs av dränerbar vatten).

⁴ Avser den infiltrations- eller tömningshastighet som använts för dimensionering av anläggningen. I vissa fall är infiltrationshastighet i det övre filter/marklagret den begränsande faktorn, t.ex. vid infiltration i grönytor, nedsänkta växtbäddar och infiltrationsstråk. I andra fall är tömningshastigheten (dränerings- eller perkolationshastigheten) den begränsande faktorn, t.ex. för perkolationsmagasin.

⁵ Beskriver hur stor andel av de första 20 mm nederbörd som hinner infiltrera i det porösa lagret under ett dimensionerande 2-årsregn och hur stor andel som behöver hanteras på ytan. 25/75 innebär att 75 % (15 mm) infiltrerar och 25 % (5 mm) behöver ställas på ytan för att sedan infiltrera. Ju lägre infiltrationshastighet i det porösa/filterlageret, desto större magasinvolym på ytan.

⁶ Anger hur stor andel av den hårdgjorda avrinningsytan som anläggningen tar i anspråk, med utgångspunkt i dimensioneringsförutsättningarna.

⁷ Det antagna ytmagasinet (0,2 m) motsvarar medeldjupet för diket. I exemplet har antagits att dikesbotten är tät, inget vatten infiltrerar. Om marken är genomsläpplig kommer viss andel av volymen att infiltrera. För att få en långsam avtappning av diket behöver det förses med ett strypt utlopp (koncentrerad tillförsel, reglerad avtappning).

²¹ Stockholm Vatten och Avfall, Dimensioneringstabell, hämtad här:

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/> 2020-03-31

²² Stockholm Vatten och Avfall, Dimensioneringstabell, hämtad här:

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/> 2020-03-31

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Se bilaga 2 PM Skyfallsanalys Viby (Tyréns, 2020).

8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

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. Planerade hårdgjorda ytor kan så långt som möjligt utformas med avrinning mot grönytor. På så vis kan avrinningen från området mot allmänt ledningsnät minska ytterligare.

Minskade väg- och parkeringsytor efter omdaning innebär minskad mängbelastning av föroreningar mot recipient.

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.

Mindre dagvattenåtgärder kan vidtas för att möta syftet med kommunens ambition att rena 20 mm nederbörd. Kvartersmarken kan utformas med så mycket grönt som möjligt, dit avrinning från hårdgjorda ytor avleds för rening innan anslutning till det kommunala ledningsnätet. Gatumarken kan höjsättas så att avrinning från hårdgjorda ytor leds mot träd i skelettjord. Skelettjorden bör utformas med öppet täcklager av genomsläppligt material (buskage/äng), se Figur 14 för exempel på utformning i urban miljö. Sådant täcklager ger ökad möjlighet för rening av dagvatten med hjälp av filtration genom marklager.



Figur 14. Exempel träd i skelettjord med öppet täcklager av äng och buskage för rening av dagvatten. ²³

²³ Bildkälla: <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>

8.2 SÖDRA OMRÅDET

Här innebär förändrad markanvändning båda ökade flöden mot ledningsnät och föroreningsbelastning mot Görväln.

För att uppnå Upplands-Bros kommuns reningskrav krävs ca 2000 kvm infiltrationsstråk för avrinningsområde Södra 1 och 2, respektive. Reningen är dessutom en förutsättning för att inte påverka Görvälns statusklassning negativt. Av den anledningen är det viktigt att rekommenderad anläggning för rening av dagvatten har god funktion över tid. Funktionen över tid kan säkerställas genom kontinuerlig tillsyn och drift av gemensamma anläggningar på allmän platsmark. Anläggningar på allmän platsmark där huvudman har ett tydligt ansvar kommer att underlätta tillsyn- och drift.

Belastning på de gemensamma anläggningarna bör begränsas genom att lokala åtgärder på kvartersmark och allmän platsmark.

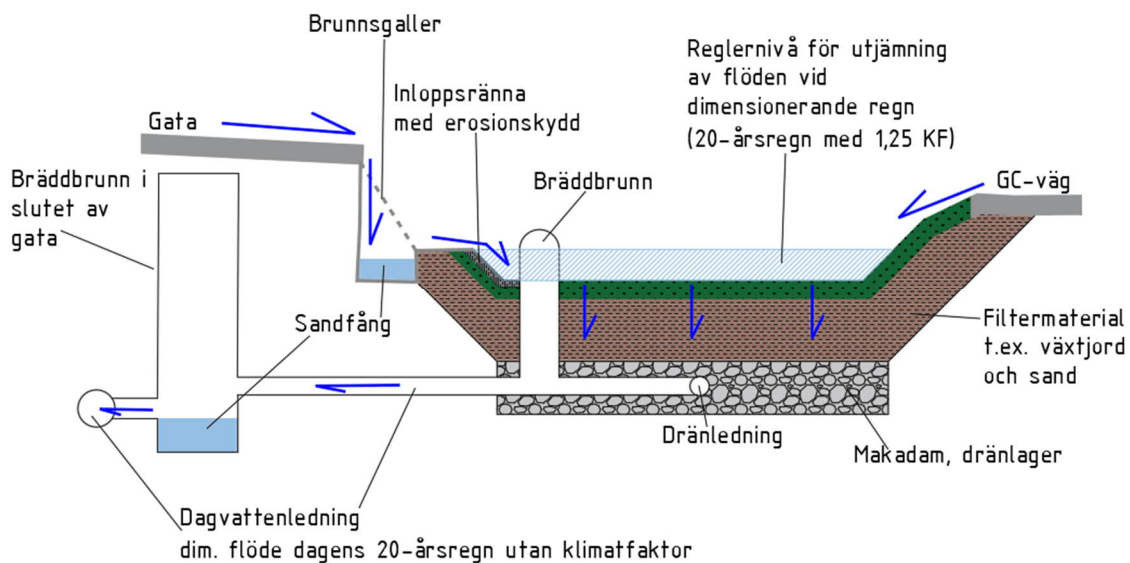
Även här bör kvartersmarken utformas med så mycket grönt som möjligt, dit avrinning från hårdgjorda ytor avleds för rening innan anslutning till det kommunala ledningsnätet. Gatumarken bör höjdsättas så att avrinning från hårdgjorda ytor leds mot träd i skelettjord. Skelettjorden bör utformas med öppet täcklagret av genomsläppligt material (buskage/äng).

I det södra området krävs även flödesutjämning innan anslutning till ledningsnät. Den totala erforderliga volymen för båda avrinningsområden är ca 530 m³. Flödesutjämning av ökade flöden kan ske i föreslagna infiltrationsstråk. Utjämningsvolymen kan åstadkommas genom att infiltrationsstråken utformas nedsänkta för att tillåta ett större reglerdjup för flödesutjämning. Se exempel i urban miljö i Figur 15 och konceptuell sektion i Figur 16. Kupa-brunnar 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.



Figur 15. Exempel infiltrationsstråk med yttlig volym för flödesutjämning av dimensionerande regn.²⁴

²⁴ Bildkälla: <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf> och <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf> 2020-04-06



Figur 16. Principiell sektionsskiss av infiltrationsstråk med volym för flödesutjämning av dimensionerande 20-årsregn.

I Figur 17 presenteras konceptuell systemlösning av dagvattenhantering i plan för planområdet. Föreslagna ytor för dagvattenhantering i figuren omfattar det framräknade ytbehovet för infiltrationsstråk för rening och flödesutjämning. Område Södra 1 har delats in i tre delområden på grund av aktuell höjdsättning. Ytbehov för respektive delområde presenteras i Tabell 11. Notera att de norra delarna av Södra 1.2 främst mottar vatten från närbelägna parkeringsplatser, lokalvägar samt GC-väg, och flödet från dessa delar kan behöva strypas hårdare för att kompensera för begränsade fördröjningsvolymmer i andra delar av Södra 1.2. Exakta djup för ytlig magasinering för flödesutjämning fastställs vid projektering då platsens förutsättningar (t.ex. dräneringshastighet) kartlagts. Det exakta ytbehovet får även anpassas efter kvarter- och den allmänna platsmarkens utformning vid projektering då utformningen påverkar storleken på den anslutande reducerade arean.

Tabell 11. Sammanställning ungefärlig yt- och volymbehov för rening och flödesutjämning inom respektive delområde

	Norra	Södra 1.1	Södra 1.2	Södra 1.3	Södra 2
Reducerad area (ha)	1,2	0,3	1,0	0,9	2,0
Ytbehov Infiltrationsstråk (kvm)	1000	300	1000	800	2000
Volymbehov-flödesutjämning för dim. regn (k _{bm})	-	530			



Figur 17. Planskiss konceptuell dagvattenhantering för planområdet efter exploatering (Strukturplan från Arkitema Architects 2020-03-24).

9 SLUTSATS

- 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.
- 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.
- Vid tillämpning av föreslagna dagvattenåtgärder i södra delen av planområdet påverkas inte Görvälns nuvarande status negativt av exploateringen. Beräknade föroreningsmängder efter exploatering och rening är i samma storleksordning som dagens belastning från planområdet.
- Åtgärder för flödesutjämning av dimensionerande 20-årsregn uppnår kommunens riktlinjer om att inte belasta ledningsnätets kapacitet.
- 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.
- Föreslagna åtgärder kommer att möta Upplands-Bro kommuns avsikter med dagvattenhantering vid ny bebyggelse.
- Gemensamma anläggningar 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	ρ	Reducerad Area	
Flerfamiljshusområde	[m ²]	0.599 [ha]	0.45	0.269 [ha]	
Villa- och radhusområde	[m ²]	2.777 [ha]	0.3	0.833 [ha]	
Torg	[m ²]	0 [ha]	0.8	0 [ha]	
Parkmark	[m ²]	0.051 [ha]	0.2	0.01 [ha]	
Skola	[m ²]	0 [ha]	0.45	0 [ha]	
Väg	[m ²]	0.113 [ha]	0.8	0.09 [ha]	
Summa	0 [m ²]	3.54 [ha]		1.203 [ha]	
			Genomsnittlig avrinningskoefficient:	0.34	

Flödesbegräsning i utlopp dagens 20-årsregn

Flöde som magasinet ska tömmas med: 277.4 l/s,ha 982.0 [l/s]

Erforderlig utjämningsvolym vid 20-årsregn med 1,25 KF

Erforderlig magasinvolym [m ³]:							
Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]						
	5	10	20	30	50	100	
10	0	0	0	0	0	29	
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	
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	
12	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	
36	0	0	0	0	0	0	
48	0	0	0	0	0	0	

Södra området

Storleken på respektive yttyp:					
Typ av yta	Area	Area	ρ	Reducerad Area	
Flerfamiljshusområde	[m ²]	3.73 [ha]	0.45	1.678 [ha]	
Villa- och radhusområde	[m ²]	1.376 [ha]	0.3	0.413 [ha]	
Torg	[m ²]	0.188 [ha]	0.8	0.151 [ha]	
Parkmark	[m ²]	1.45 [ha]	0.2	0.29 [ha]	
Skola	[m ²]	0.927 [ha]	0.45	0.417 [ha]	
Väg	[m ²]	2.067 [ha]	0.8	1.654 [ha]	
Summa	0 [m ²]	9.737 [ha]		4.602 [ha]	
Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0.473					

Flödesbegräsning i utlopp dagens 20-årsregn

Flöde som magasinet ska tömmas med: 112.8 l/s,ha	1098.0 [l/s]
---	--------------

Erforderlig utjämningsvolym vid 20-årsregn med 1,25 KF

Erforderlig magasinsvolym [m ³]:							
Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]						
	5	10	20	30	50	100	
10	165	326	528	671	879	1226	
20	0	120	388	575	851	1308	
25	0	0	264	466	763	1257	
30	0	0	121	336	651	1174	
40	0	0	0	36	380	951	
50	0	0	0	0	69	677	
60	0	0	0	0	0	371	
(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	
12	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	
36	0	0	0	0	0	0	
48	0	0	0	0	0	0	

BILAGA 2. PM SKYFALLSANALYS VIBY

