

HABO KOMMUN

TUMBÄCKS INDUSTRIOMRÅDE

DAGVATTENUTREDNING

FÖR GRANSKNING

2021-12-20



wsp

TUMBÄCKS INDUSTRIOMRÅDE

Dagvattenutredning

Habo Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

DIDRIK ALMQVIST

DIDRIK.ALMQVIST@WSP.COM

PER NORBERG

PER.NORBERG@WSP.COM

PROJEKT
Dagvatten Tumbäcks Industriområde

UPPDRAGSNAMN
Tumbäck Industriområde Gatu- och
VA-proj

UPPDRAGSNUMMER PROJEKT
10238527

FÖRFATTARE
Didrik Almqvist

DATUM
2021-11-21

ÄNDRINGSDATUM
2021-12-20

GRANSKAD AV
Robert Olsson

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	5
2	ALLMÄNT / BAKGRUND	6
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	7
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	8
4.2	TOPOGRAFI	8
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
4.4	FÖRORENAD MARK	10
4.5	HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	11
4.6	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	12
4.6.1	Avrinningsområde	12
4.7	RECIPIENT	15
4.8	VERKSAMHETSOMRÅDE	16
4.9	BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DAGVATTENANLÄGGNINGAR	17
4.10	OMRÅDESSKYDD	18
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	20
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	20
6	BERÄKNINGAR	22
6.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN FÖRE EXPLOATERING	22
6.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER EXPLOATERING	24
6.3	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	26
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	31
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	31
7.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	31
7.3	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	33
8	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	37
9	SLUTSATSER	38
9.1	GENOMFÖRANDEFRÅGOR	38
10	PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	40
11	REFERENSER	41
11.1	TEKNISKT UNDERLAG	41

11.2 PUBLIKATIONER	41
11.3 ÖVRIGA REFERENSER	41
12 BILAGOR	42
12.1 BILAGA 1: BERÄKNINGAR AV RESPEKTIVE OMRÅDES YTOR OCH AVRINNINGSKOEFFICIENTER	42
12.2 BILAGA 2 – BERÄKNINGAR AV NÖDVÄNDIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM	44
12.3 BILAGA 3 – BEFINTLIGT VA INOM PLANOMRÅDET	48

1 SAMMANFATTNING

Området Tumbäcks industriområde är ett befintligt område norr om centrala Habo i Habo kommun. Området håller på att exploateras, vilket innebär att det befintliga området som till stor del tidigare har bestått av ängsmark och skogsmark hårdgörs, vilket riskerar att medföra ett högre dagvattenflöde från området och även kan medföra att en högre mängd föroreningar förs till recipient. Hur ytanvändningen ska se ut efter exploateringen är inte känt, så beräkningar görs med schablonvärden, erhållna från plankartan och Habo Kommun. Antagandena som har gjorts är att 50 % av industriområdets tomtområden kommer att bestå av takytor och varje tomtyta kommer att ha en hårdgöringsgrad av 75 %. Syftet med den här dagvattenutredningen är att undersöka vilka dagvattenflöden som kan förväntas uppstå som följd av ett dimensionerande regntillfälle innan och efter exploatering, samt föreslå en metod för att rena planområdets dagvatten.

Beräkningar av dagvattenflöden innan och efter exploatering visar att dagvattenflödet kan förväntas öka kraftigt efter planens genomförande. Detta beror delvis på att andelen hårdgjorda ytor inom planområdet förväntas öka kraftigt i förhållande till dagens förutsättningar, men även på att dimensionerande återkomsttider och varaktigheter för beräkningar påverkas av planens genomförande. Nya dagvattenledningar som nyligen har lagts i nybyggda lokalgator i området har dimensionerats för att kunna avleda 20 l/s, ha från de olika tomtområdena och därmed kommer stora mängder dagvatten behöva fördröjas inne på tomtområdena.

För att fördröja och rena dagvatten från planområdet föreslås att en dagvattendamm anläggs i planområdets norra delar, möjligtvis i anslutning av Tumbäcksvägen. Simuleringar av föroreningshalter i planområdets dagvatten efter exploatering visat att föroreningshalterna blir lägre eller oförändrade efter rening med dagvattendamm än vad de är i dagens förhållanden. Den totala mängden kadmium och kvicksilver som årligen kan förväntas släppas ut till recipienten efter rening med dagvattendammen förväntas öka något i förhållande till dagens förhållanden. Då planens recipient, Tumbäcken, inte är klassificerad för MKN kan planens utförandes påverkan på MKN inte utredas. Dock leder Tumbäcken dagvattnet vidare till Vättern som ligger belägen ca 2 km från planområdet, planens genomförande förväntas inte medföra ett försvårande att nå krav på MKN för Vättern.

2 ALLMÄNT / BAKGRUND

Området Tumbäcks Industriområde ligger beläget ca 2,2 km norr om centrala Habo i Habo kommun. idag utgörs området av 7 byggnader fördelade på 6 tomter som alla ligger i anslutning till Klingekärrsgatan. Industriområdet består i dagsläget framförallt av gröna ytor och utökandet av industriområdet medför en ökad mängd hårdgjorda ytor på fastigheten, vilket i sin tur medför risk för högre dagvattenflöden och minskad infiltrationsförmåga. Den här dagvattenutredningen tas fram på beställning av Habo Kommun och syftar till att utreda och beskriva planens påverkan på planområdets dagvatten, säkerställa att dagvattenhantering kan utformas på ett sätt som bemöter de krav och rekommendationer som finns för planområdet och dess recipient, samt rekommendera passande fördröjnings- och reningsmetoder.

Ett utklipp från plankartan visas i figur 1 nedan. Byggnader som visas i plankartan är befintliga.



Figur 1. Utklipp från plankartan, med utritad plangräns

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

På uppdrag av Habo kommun tas en dagvattenutredning fram med syfte att utreda följande:

- Jämförelse mellan befintlig och framtida dagvattensituation. Detta inkluderar topografi, infiltrationsmöjligheter, flöden och rinnvägar
- Kortfattad beskrivning av recipient
- Beräkningar enligt Svenskt Vattens riktlinjer
- Beskrivning av förslag på framtida dagvattenhantering
- Föroreningsberäkningar, jämförelse mellan före- och eftersituation.

Byggnation av fyra nya industrigator med tillhörande dagvattenledningar har redan utförts. Dagvattenledningarna som har lagts har dimensionerats för regn med 5 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet för fylld ledning. Planen för de nya tomterna som planeras är att de ska få släppa på ett dagvattenflöde motsvarande 20 l/s, ha, resterande dagvatten på tomterna fördröjs inom respektive fastighet. Dagvattnet från industriområdet ska även renas innan det släpps till recipient.

Beräkningar för dagvattenflöden i planområdet innan och efter exploatering görs på grund av att det är ett industriområde med en dimensionerande återkomsttid av 30 år, i enlighet med Svenskt Vatten P110.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet är det idag befintliga Tumbäcks industriområde, ett ca 27,6 ha stort industriområde beläget norr om Habo som består mestadels av natur och grönytor. Industriområdet avgränsas av Tumbäcksvägen i väst, Hjovägen i syd, Väg 195 i öst och naturområden i norr. Inom planområdet har det tidigare funnits två lokalgator, men inför detaljplanens genomförande har ytterligare två lokalgator med tillhörande VA tillkommit. Ett fåtal industriverksamheter finns även i området.

Planområdet, samt dess geografiska läge i förhållande till Habo visas i figur 2 nedan.



Figur 2. Beskrivning av planområdets geografiska läge, med plangräns utmärkt som streckad linje

4.2 TOPOGRAFI

Industriområdets topografi framgår av utdrag från Scalgos topografiska karta nedan. Marknivån i industriområdet lutar i nordlig riktning, med en markhöjd på ca +158 m.ö.h i industriområdets södra del, och +145 – +147 m.ö.h. längst norrut i industriområdet. Väster om industriområdet ligger ett skogsområde som lutar ostligt mot Industriområdet. Områdena öster om planområdet lutar i västlig riktning, bort från industriområdet.

Tumbäcks industriområde avgränsas i väst och öster av två vägar, Tumbäcksvägen i väst och väg 195 i öst. Längs med båda vägarna ligger diken som samlar upp dagvatten från omkringliggande områden och leder det norrut och vidare mot recipient.

Ett utdrag från Scalgos topografiska karta för planområdet redovisas nedan, planområdet är markerat med mörk, streckad linje. Flödesriktningar är utmärkta med mörkblå pilar.

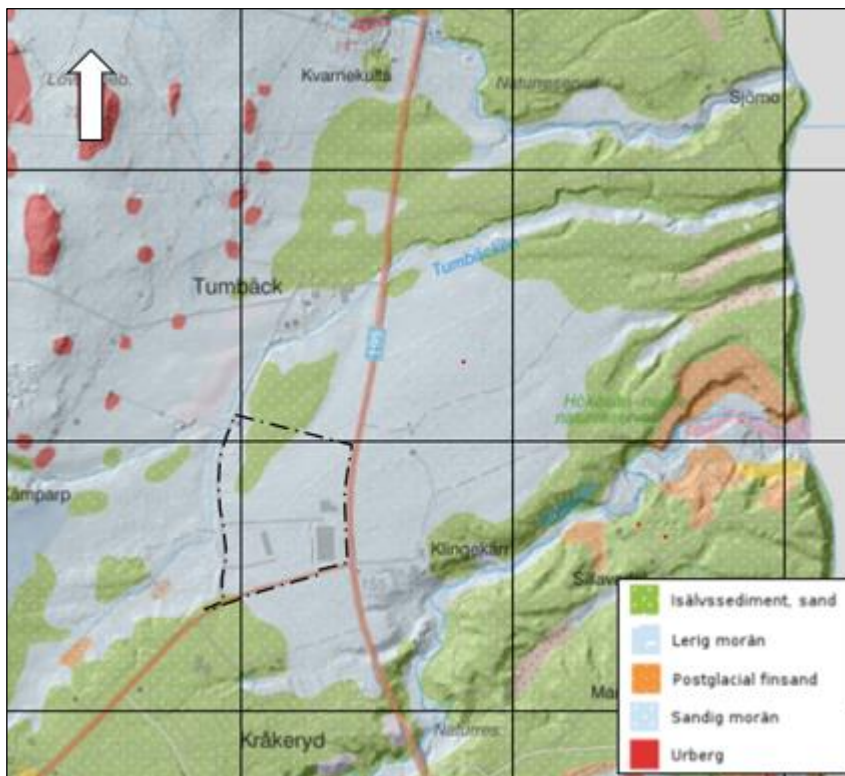


Figur 3. Planområdets topografi, med utritade flödesriktningar och plangräns utritad med streckad linje

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

En geoteknisk undersökning för planområdet genomfördes av *VIK* år 1987. En för detaljplanen mer aktuell geoteknisk undersökning togs senare fram år 2020 av *Mitta AB* på uppdrag av Habo kommun, med syfte att undersöka de geologiska förutsättningarna inför anläggande av nya gator och dagvattenledningar. Det är med andra ord enbart vid de nya vägarna som geotekniken undersöktes under Mittas utredning. Mittas geotekniska undersökning beskriver befintlig mark som att bestå nästan uteslutande av åkermark, med en relativt jämn lutning i nordvästlig riktning. Jordlagerförhållandena inom området beskrivs som relativt varierande och består huvudsakligen av sand och morän.

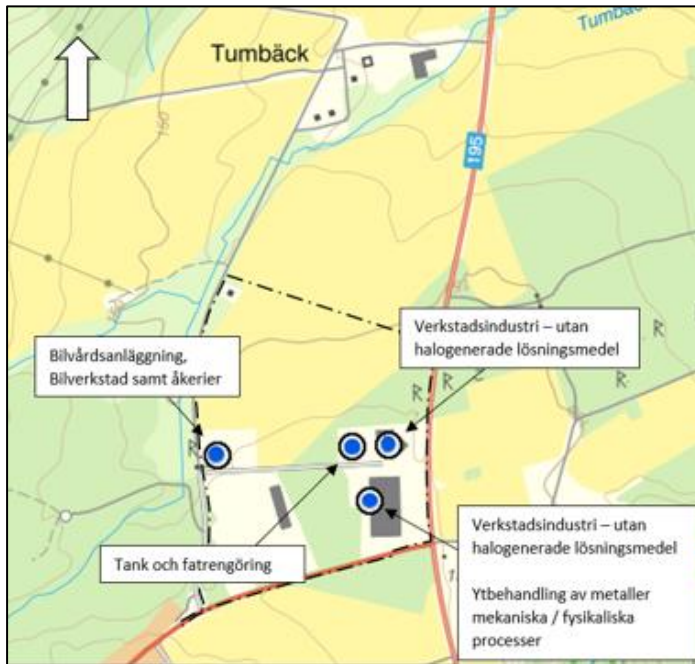
Utdrag av SGU:s jordartskarta visar en liknande bild av områdets jordarter, nämligen att marken kring industriområdet huvudsakligen består av lerig morän, sandig morän och isälvssediment med sand. Ett utdrag ur SGU:s jordartskarta redovisas nedan.



Figur 4. Utdrag från SGU:s jordartskarta för planområdet, utmärkt med streckad linje

4.4 FÖRORENAD MARK

Enligt Länsstyrelsens karta för potentiellt förorenade områden finns det anledningar att misstänka markföroreningar i området. Att misstankar om föroreningar finns beror på de befintliga verksamheterna i området, utdrag från Länsstyrelsens EBH-karta, d.v.s. kartan över potentiellt förorenade områden visas nedan, med inlagda beskrivningar som beskriver anledningen till misstankarna. Observera att detta innebär att misstankar om föroreningar finns, inte att föroreningar har påträffats.



Figur 5. Utdrag från Länsstyrelsens karta för potentiellt förorenade områden, plangräns utmärkt i streckad linje

Närmare beskrivningar av vilka föroreningar som kan finnas i marken beskrivs inte i länsstyrelsens föroreningskarta. För att utreda om föroreningar i marken finns skulle geotekniska markundersökningar behöva göras.

4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDEVATTEN

Grundvattennivån i planområdet har mätts upp vid tre olika tillfällen och avmätningens resultat beskrivs i *Mittas* geotekniska undersökning. I utredningen beskrivs grundvattennivån variera mellan 1,2 – 3,8 m under markytan inom områdets västra delar. Inom övriga delar av området ligger grundvattennivån djupare än 4 m under markytan.

Planområdets förutsättningar för infiltration beskrivs av SGU:s genomsläpplighetskarta nedan. Från denna kan man se att planområdet varierar mellan låg- och medelhög genomsläpplighet i söder och hög genomsläpplighet i planområdets norra del.

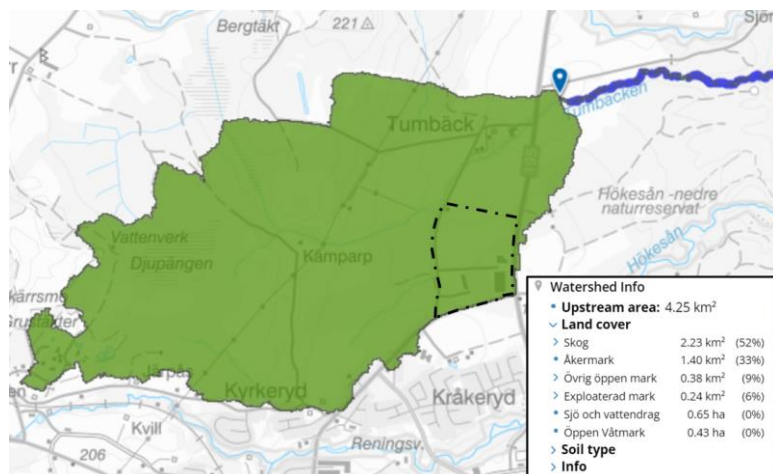


Figur 6. Utdrag från SGU:s genomsläpplighetskarta, med plangräns utmärkt med streckad linje

4.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

4.6.1 Avrinningsområde

Planområdet är en del av ett relativt stort avrinningsområde som rinner av i nordostlig riktning till recipient, Tumbäckens. Tumbäckens delavrinningsområde, där planområdet ingår, är ca 4,25 km² stort och består huvudsakligen av skog och åkermark. Planområdet är det enda exploaterade området i delavrinningsområdet och utgör ca 6,5 % av delavrinningsområdets totala yta. Delavrinningsområdet visas i grönt och planområdet visas som svart, streckad linje nedan.



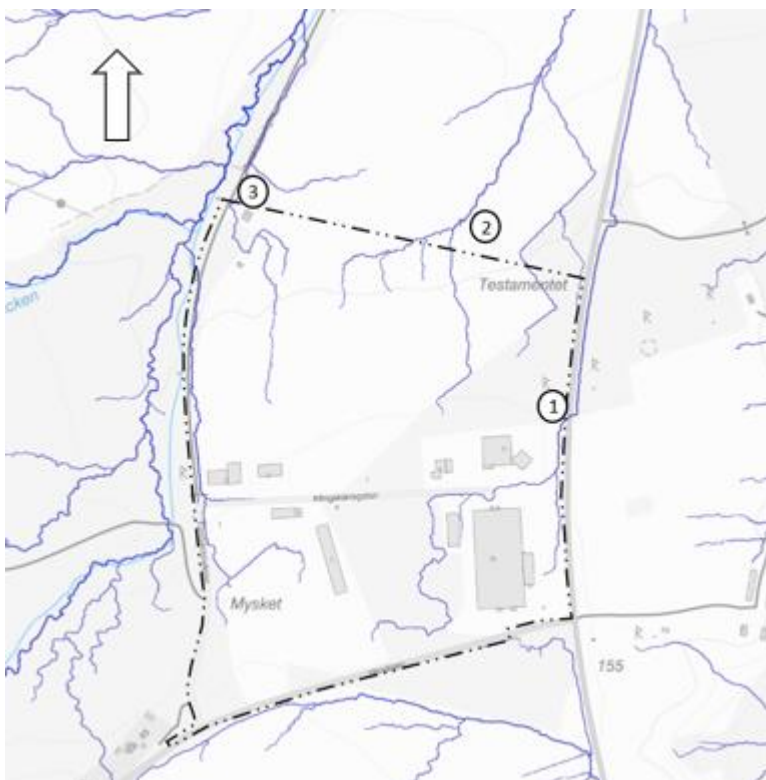
Figur 7. Illustration av det delavrinningsområde (grönt) till recipient Tumbäcken där planområdet (svart, streckad linje) ingår.

Tumbäcken leder dagvattnet vidare i östlig riktning och mynnar därefter ut i Vättern ca 2 km nordost om planområdet. Det totala delavrinningsområdet som mynnar ut på samma punkt i Vättern som Tumbäcken är uppskattat till ca 498,6 ha och består huvudsakligen av åkermark och skogsmark. I figuren nedan visas avrinningsområdet som en röd streckad linje, planområdet är utmärkt med en svart streckad linje. Planområdets yta av 27,6 ha uppgår till ca 5,5 % av det totala avrinningsområdet.



Figur 8. Utdrag från Scalgos flödeskarta, plangräns utritad med svart streckad linje och delavrinningsområdet som det ingår i markeras med röd linje.

Då man tittar mer specifikt på avrinningen från planområdet så sker denna innan byggnation av nya lokalgator via tre separata flödesvägar, se figur 9 nedan. Samtliga flödesvägar når samma recipient, Tumbäcken.



Figur 9. Beskrivning av flödesvägar inom planområdet, utmärkt med svart, streckad linje

Områdena i planområdets sydöstra delar avleder dagvattnet ytligt över ett ängsområde och dagvattnet leds därefter via en dagvattentrumma under väg 195. Dagvattentrummans placering i förhållande till planområdet är utmärkt som punkt 1 i figur 9 ovan. En befintlig avrinningsväg för planområdets norra delar avleds i nordlig riktning via ytlig avrinning över ängsområden, utmärkt som punkt 2 i figur 9.

Slutligen avleds dagvattnet från planområdets västliga och nordvästliga delar i en nordlig riktning, med hjälp av dagvattendiken som ligger längs med Tumbäcksvägen. En dagvattentrumma som leder dagvattnet från Tumbäcksvägens östra sida till dess västra finns placerad vid punkt 3. En bild av trumman, tagen i nordvästlig riktning under ett platsbesök, visas nedan.



Figur 10. Befintlig trumma under Tumbäcksvägen, fotad under platsbesök

Byggnation av nya lokalgator med tillhörande dagvattenledningar i planområdet har med stor sannolik medfört en påverkan på planområdets dagvattenhantering. Dagvattenledningarna i lokalgatorna samlar upp och leder dagvattnet mot Tumbäcksvägen så att det istället följer flödesväg 3 i figur 9. Nedanstående bilder från Platsbesök visar hur en nyanlagd lokalgata medför en flödesbarriär för yttlig dagvattenavrinning.



Figur 11. Näst nordligaste belägna lokalgatan i planområdet, bild taken i östlig riktning. Vägen utgör en topografisk lågpunkt i förhållande till omkringliggande mark



Figur 12. Bild av planområdets nordligaste belägna lokalgata, bild tagen i västlig riktning. Stående dagvattensamlingar kan urskiljas intill vägen

4.7 RECIPIENT

Miljö kvalitetsnormer, MKN, reglerar den vattenkvalitet som ska råda i vattenförekomster eller hur mycket föroreningar de senare får belastas med (Svenskt Vatten, 2021). Klassificeringen av vattendrag görs för dess ekologiska ytvattenstatus och dess kemiska ytvattenstatus. Ekologisk ytvattenstatus klassificeras som *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Kemisk ytvattenstatus klassificeras som *god* och *uppnår ej god*.

Eftersom Tumbäcken inte är en klassificerad vattenförekomst som inte har bestämda miljö kvalitetsnormer så uppskattas recipientstatus och planens påverkan med hjälp av Vättern, som Tumbäcken mynnar ut i ca 2 km från planområdet. I Länsstyrelsens kartverktyg Viss benämns denna

som Vättern – Storsvättern. Enligt VISS når recipienten God Ekologisk status men den uppnår ej god kemisk status. Detta beror på att uppmätta halter av PFOS, dioxiner, PBDE och kvicksilver i fisk överskrider respektive riktvärden i fisk. Sedimentdata från Vättern visar på att halten Tributyltenn (TBT) och Antracen överskrider respektive gränsvärde i sediment. Vidare har höga halter TBT uppmätts i vattnet runtomkring hamnarna i Vättern, men utanför hamnarna verkar halterna vara relativt låga i vattnet.

Bland punktkällor med hög påverkan har bland annat reningsverk identifierats, då genom att läkemedelsrester inte avskiljs av reningsverken innan vattnet når recipient. Andra påverkanskällor som identifierats är förorenade områden i omkringliggande avrinningsområden, vilket kan medföra att miljögifter når vattenförekomsten och markanvändningen i närliggande områden, där "industrier, handel och militära områden" (Viss, 2021) kan innebära att förhöjda halter metaller, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), antracen och benzo(a)pyrene i recipient. Mängden av dessa föroreningar, samt tributyltenn (TBT) kan också bero på mängden bil-, och båttrafik och infrastruktur i närliggande områden. Halten TBT som mätts upp i sediment i Vättern är ca 10 gånger högre än dess gränsvärde.

Enligt VISS är ämnen som ofta förekommer i höga halter i recipient och där dagvatten ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljökvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH'er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium (VISS, 2021).



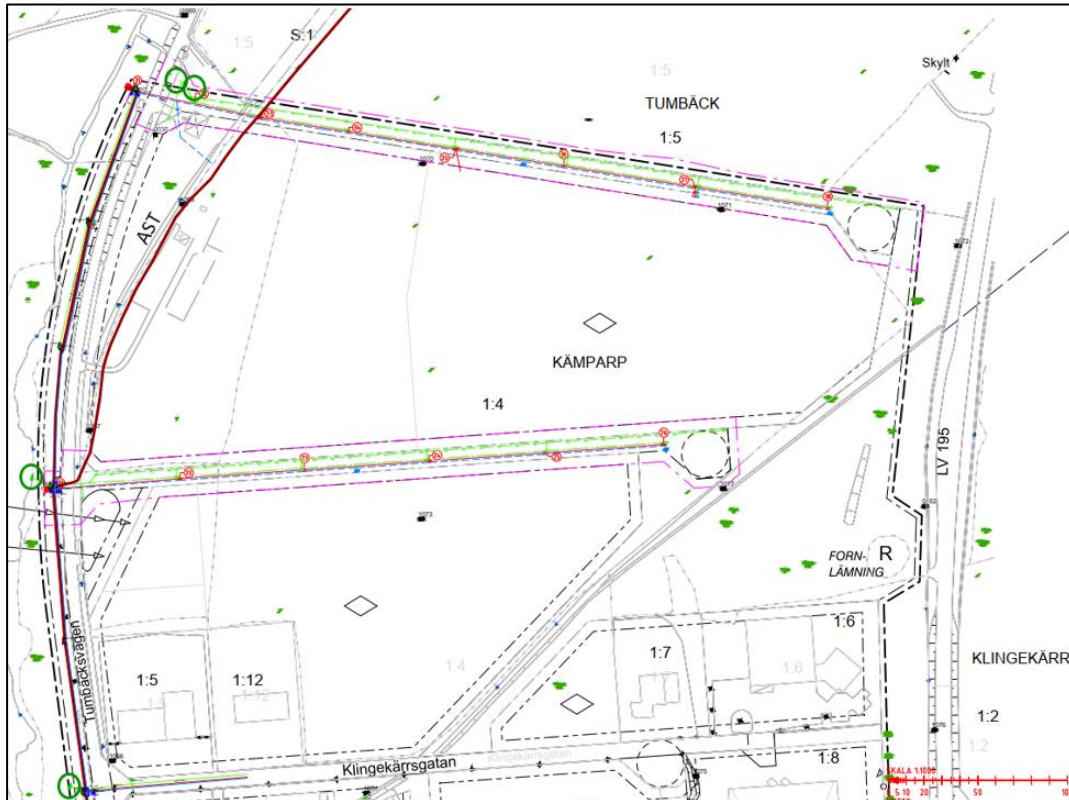
Figur 13. Utdrag från VISS, där planområdet är utmärkt i svart och recipienten Tumbäcken syns norr om planområdet. Vättern syns i öst

4.8 VERKSAMHETSOMRÅDE

Enligt samtal med Habo kommun ingår planområdet i Habo kommuns verksamhetsområde för dagvatten (telefonsamtal 2021-10-29). Verksamhetsområdet är begränsat till plangränserna och innefattar alltså inte naturområdena norr om planområdet.

4.9 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DAGVATTENANLÄGGNINGAR

I förberedelse inför utbyggnationen av Tumbäcks industriområde har nya gator och tillhörande VA-nät byggts ut i området. En karta över VA-ledningar i området visas i figur 14 nedan, denna finns också i *Bilaga 12.3 – Bilaga 3*.



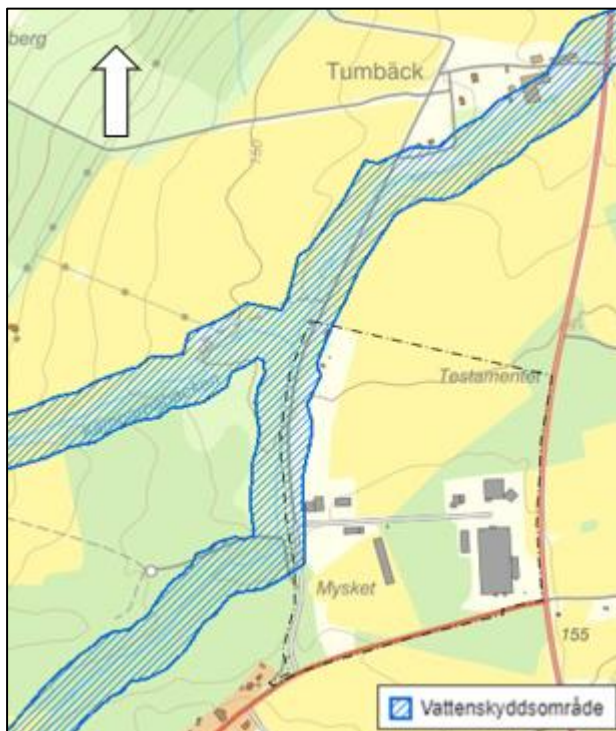
Figur 14. Utklipp från områdets ledningskarta

Dricksvatten-, spillvatten- och dagvattenledningar ligger i Tumbäcksvägen. Dagvattenledningar och spillvattenledningar ligger även i Klingekärrsgatan och de nybyggda lokalgatorna i industriområdet. Vid Tumbäcksvägens västra sida finns en villapumpstation som ansluter till den norra gatan, denna är märkt som AST i figuren ovan. Större pumpstationer längs Tumbäcksvägen pumpar söderut mot Hjövägen. Dagvattnet släpps ut i omkringliggande grönytor via fyra (4) utlopp, dessa är markerade med gröna cirklar i figuren ovan. Från utloppen rinner dagvattnet ytligt via dikesavledning i nordostlig riktning till recipienten, Tumbäcken och därifrån vidare till Vättern. I figur 15 nedan markeras en befintlig dagvattenrumma som tillåter att dagvattnet leds längst Tumbäcksvägen och under en korsande lokalgata i området, för att visa hur befintlig dagvattenhantering sker i området.



Figur 15. Markerad dagvattenrumma vid Tumbäcksvägens östra del, bild tagen från Google Maps

Ett vattenskyddsområde ligger enligt Naturvårdsverket i planområdets område, se figur 16 nedan.



Figur 16. Utdrag från Naturvårdsverkets karta över natur, med vattenskyddsområdet. Planområdet utritat med streckad linje

I Jönköpings läns dokument *Länsstyrelsens i Jönköpings län föreskrifter för vattenskyddsområde för Vättern i Jönköpings och Habo kommuner* beskrivs att vattenskyddsområdet innebär att "Anläggningar för avloppsvatten som inte är försedda med larm för bräddning där larmet är

vidarekopplat till larmcentral är förbjudna. Undantaget från krav på larmanordning är anläggningar dimensionerade för färre än 50 personekvivalenter.” Enligt dokumentet avser dock avloppsvatten enbart spillvatten och annan flytande oangelägenhet. Dagvatten är undantaget från definitionen ”avloppsvatten” i dokumentet och innefattas därmed inte av vattenskyddet.

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Tumbäcks industriområde består innan byggnation av detaljplanen av sju (7) byggnader och två intilliggande lokalgator. Längst västerut i planområdet ligger Tumbäcksvägen och i söder ligger Hjövägen.

Efter byggnationen kommer Tumbäcks industriområde att bestå av sammanlagt sju tomtområden. Det ska finnas sammanlagt fyra lokalgator/industrigator i området, dessa har vid den här utredningens upprättande redan byggts. I lokalgatorna har nya dagvattenledningar lagts, dessa är dimensionerade att fyllas av ett flöde av 20 l/s, ha från ett regn med fem års återkomsttid och en varaktighet av 10 minuter.

Exakt hur markanvändningen i industriområdet kommer att se ut är vid den här rapportens skrivande inte bestämt, men man uppskattar att ca 75 % av tomterna kommer att bestå av hårdgjorda ytor (Habo kommun, 2021). Enligt plankarta som vann laga kraft 2014-09-26 får inte mer än hälften av tomternas arealer bebyggas och byggnader får inte placeras närmare sina respektive fastighetsgränser än 4,5 m.

Ett urklipp från plankartan som översiktligt visar hur industriområdet kommer att se ut efter exploatering visas i figur 17 nedan. Byggnader som visas i plankartan är befintliga sedan tidigare



Figur 17. Urklipp från plankartan, med plangräns uttrid i streckad linje

Eftersom exakt ytanvändning efter exploatering inte är känd så kommer dagvattenberäkningar att utföras för ett "worst-case" scenario för dagvattenflödet från planområdet. Detta innebär att beräkningar görs med antaganden att samtliga tomter utgörs till 50 % av byggnader och att deras

hårdgöringsgrad efter exploatering blir 75 %, enligt kontakt med Habo kommun. Anledningen till att 50 % av tomterna förutsätts bebyggas i beräkningarna är att mängderna dagvatten som avrinner från en takyta är något högre än vad de är från en lika stor hårdgjord yta som består av till exempel asfalt, berg eller stenytor med grusfogar (P110, 2016).

6 BERÄKNINGAR

Beräkningar av dagvattenflödet innan och efter exploatering utförs med rationella metoden och i enlighet med Svenskt Vatten P110. För beräkningar av dagvattenflöden efter exploatering har en klimatkoefficient av 1,25 använts.

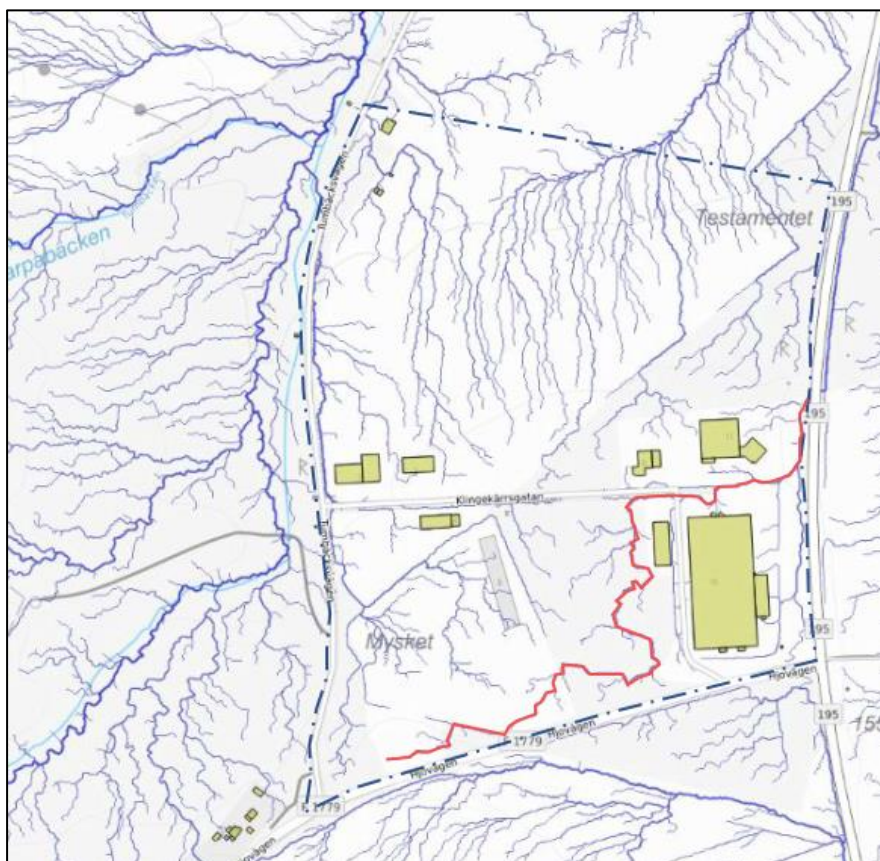
6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN FÖRE EXPLOATERING

Planområdets ytanvändning innan exploatering består framför allt av naturområden och grönytor, men det består dessutom av två lokalgator, två allmänna vägar, samt ett antal mindre byggnader. Planområdets ytanvändning innan exploatering har uppskattats med hjälp av flygfoton, uppskattad ytanvändning framgår av tabell 1 nedan.

Tabell 1. Fördelning av planområdets ytanvändning innan exploatering

Yta	Area, m ²	Area, ha	Avrinningskoefficient, -	Reducerad area, ha
Tak	12 123	1,2	0,9	1,1
Asfaltsytor	6 103	0,61	0,8	0,49
Grusytor	3 508	0,35	0,3	0,14
Lokalgator	6 497	0,65	0,8	0,52
Tumbäcksvägen	5 017	0,5	0,8	0,41
Hjovägen	4 622	0,46	0,8	0,37
Naturmark	238 076	23,8	0,1	2,38
Totalt	276 000	27,6	0,2	5,4

Då Tumbäcks industriområde är ett industriområde redan innan byggnation beräknas planområdets dimensionerande dagvattenflöde med en dimensionerande återkomsttid av 10 år enligt Svenskt Vatten P110. Den längsta avrinningssträckan inom planområdet har mätts upp med hjälp av Scalgos flödeskarta till ca 886 m. Denna illustreras med en röd linje i figur 18 nedan.



Figur 18. Utdrag från Scalgos flödeskarta, med plangräns utritad som streckad linje och dess längsta rinnväg utritad med rött. Dagvattnets rinnväg som illustreras i figur 18 ovan passerar naturmark, yttlig avrinning via asfaltsytor och avledning i diken. Den dimensionerande regnvaraktigheten, d.v.s. tiden innan hela planområdet bidrar med avrinning, beräknas enligt tabell 2 nedan.

Tabell 2. Fördelning av avrinningstyper för planområdets längsta rinnsträcka

Avrinning via:	Avrinningssträcka	Avrinningshastighet, m/s	Avrinningstid, minuter
Naturmark	579	0,1	96,5
Asfalt	198	1	3,3
Dike	109	0,5	3,6
Summa:			103,4

Den dimensionerande regnvaraktigheten för planområdet innan exploatering är alltså 103,4 minuter, eller ca 1,7 timmar. Ett regntillfälle med 30 års återkomsttid och 103 minuters varaktighet har enligt P110 en intensitet av 68,53 l/s, ha.

Det dimensionerande dagvattenflödet från planområdet innan planens genomförande beräknas med rationella metoden och utan hänsyn till klimatfaktor till:

$$Q_{dim} = A * \varphi * i * klimatfaktor = 27,6 * 0,2 * 68,53 * 1,0 = 378,3 \text{ l/s}$$

6.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER EXPLOATERING

De nya dagvattenledningarna som har lagts har dimensionerats för att kunna omhänderta 20 l/s, ha från omkringliggande fastigheter. Beräkningar av industriområdets dagvattenflöden görs med områdestyp *Centrum-*, och *industriområde*, vilket medför att dagvattenlösningar ska göras för regn med dimensionerande återkomsttid 30 år. På grund av tomternas relativt små ytor används i beräkningarna en dimensionerande regnvaraktighet av 10 minuter. Ett regn med en återkomsttid av 30 år och en varaktighet av 10 minuter har enligt P110 en dimensionerande intensitet av 327,9 l/s, ha.

Det dimensionerande flödet för varje fastighet, samt vägarna inom planområdet, efter exploatering beräknas med rationella metoden enligt tabell 3 nedan och med en klimatfaktor av 1,25 för att ta hänsyn till ökad mängd nederbörd som följd av framtida klimatförändringar. Notera att eftersom beräkningarna görs med antagandena att tak efter exploatering kommer att utgöra 50 % av varje fastighets yta som ett värsta fall-scenario, hårdgöringsgraden beräknas bli 75 % och resterande 25 % av varje fastighet beräknas vara grönyta så får varje fastighet samma sammanställda avrinningskoefficient – 0,675. Beräkningar som visar hur den avrinningskoefficienten beräknats redovisas i *Bilaga 12.1*.

Tabell 3. Flödesberäkning för planområdets diverse delar efter exploatering

Område	Area, ha	Intensitet, l/s,ha	Klimatfaktor, -	Sammanställd Avrinningskoefficient, -	Dimensionerande Flöde, l/s
1	1,34	327,9	1,25	0,675	371
2	4,10			0,675	1135,4
3	1,62			0,675	447,9
4	0,74			0,675	203,4
5	1,36			0,675	1118,5
6	4,04			0,675	375,8
7	6,73			0,675	1861,9
Lokalgator	1,69			0,8	552,8
Tumbäcksvägen	0,5			0,8	166,3
Hjovägen	0,46			0,8	151,6
Summa:					6384,6

Ledningarna som ligger i lokalgatorna i planområdet har lagts med utgångspunkten att varje tomt ska kunna släppa 20 l/s, ha till närliggande dagvattennät. Den mängden dagvatten som varje tomtområde kan släppa till dagvattennätet i gatorna, samt den mängden som varje fastighet måste fördröja som följd av ett 30-årsregn för att det tillåtna flödet till dagvattennätet inte ska överskridas redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Beräkning av fördröjningsbehov för planområdets olika tomtområden

Område	Area, ha	Tillåtet utflöde l/s,ha	Tillåtet utflöde, l/s	Dimensionerande flöde, 30-årsregn l/s	Nödvändig fördröjning, l/s
1	1,34	20	26,8	371	344,2
2	4,10		82,1	1135,4	1053,4
3	1,62		32,4	447,9	415,6
4	0,74		14,7	203,4	188,7
5	1,36		27,2	1118,5	348,7
6	4,04		80,9	375,8	1037,6
7	6,73		134,6	1861,9	1727,3

Den totala dagvattenvolymen som varje område behöver kunna fördröja beskrivs i tabell nedan. Beräkningarna av nödvändig fördröjningsvolym för varje område visas i *Bilaga 12.2*.

Tabell 5. Nödvändig magasinvolym för varje tomtområde inom planområdet

Område	Area, ha	Nödvändig magasinvolym, m ³
1	1,34	319,3
2	4,10	977,3
3	1,62	385,6
4	0,74	175,1
5	1,36	323,5
6	4,04	962,7
7	6,73	1602,6

Vilken fördröjningsmetod, samt placering av fördröjningsanläggning för varje tomtområde behandlas inte i den här utredningen, utan är en fråga för fastighetsägaren. För att ge en bild av ungefär hur mycket de olika volymerna innebär, så visas nödvändig yta för dagvattenfördröjning förutsatt att fördröjningsmagasinen byggs med djupet 1 m. Varje tomtområdes fördröjningsyta illustreras av en grön kvadrat.



Figur 19. Illustration av nödvändig fördröjningsyta om fördröjningsmagasin byggs med djup 1 m.

6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Syftet med föroreningsberäkningar är att uppskatta vilken påverkan förändringen i markanvändning har fått på dagvattnets innehåll av föroreningar, hur uppförda reningsanläggningar förmår reducera föroreningarna samt att bedöma hur mottagande recipient och dess miljö kvalitetsnormer kan komma att påverkas.

Halter och mängder av föroreningar som planområdet genererade före exploatering och efter exploatering samt byggda dagvattenanläggningars reningseffekt har beräknats med verktyget StormTac (ver. 21.3.3) och redovisas i tabell 6 och tabell 7. Detta verktyg utgår ifrån schablonmässiga

föroreningshalter för olika marktyper. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficient och area samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. Beräkningarna baseras på en årsnederbörd på 601 mm enligt SMHI:s statistik (1991–2020). För befintlig markanvändning har schablonhalter för *skogsmark* och *ängsmark* använts. För framtida markanvändning har schablonen *industriområde* använts.

Storleken hos respektive områden innan bebyggelse samt efter exploatering har uppskattats utifrån satellitkarta, respektive plankartor och bestämmelser. Målet är att säkerställa att anlagda reningsanläggningar är tillräckliga till att reducera föroreningshalter och föroreningsmängder till acceptabla nivåer efter den förändrade markanvändningen.

Innan exploatering såg de beräknade förorenings *halterna* ($\mu\text{g/L}$) och förorenings *mängderna* (kg/år) i planområdets dagvatten ut enligt tabellerna nedan. Riktvärdena i tabellen är tagna från StormTac och kommer från Riktvärdesgruppen, en grupp med olika organisationer i Stockholm som arbetat med att klargöra acceptabla halter gällande föroreningar i dagvatten:

Tabell 6. Planområdets dagvattens förorenings *halter* innan exploatering

Halter av ämnen	Nuläge	Riktvärde
	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)
P	140	160
N	1 800	2000
Pb	12	8
Cu	20	18
Zn	78	75
Cd	0.43	0.40
Cr	4.9	10
Ni	5.3	15
Hg	0.032	0.030
SS	53 000	40 000
Olja	720	400
BaP	0.037	0.030

Tabell 7. Planområdets dagvattens föroreningsmängder innan exploatering och efter exploatering utan rening

Mängder av ämnen	Nuläge (kg/år)	Efter exploatering, utan rening (kg/år)
P	12	35
N	160	240
Pb	1	3
Cu	1.8	4.7
Zn	7	27
Cd	0.038	0.14
Cr	0.44	1.4
Ni	0.48	1.6
Hg	0.0029	0.0088
SS	4800	11 000
Olja	64	230
BaP	0.0033	0.014

I tabell 6 kan man notera att riktvärdena redan idag överskrids för bly, koppar, zink och kadmium. Detta beror på att delar av planområdet sedan tidigare är ett industriområde med en mindre mängd tung trafik, vilket innebär att halterna för flera ämnen beräknas vara relativt höga.

Resultatet i tabell 6 kan jämföras med mängder och halter av föroreningar i dagvattnet efter planens genomförande och efter rening med dagvattendamm. Dessa presenteras i tabell 8 och 9 nedan. I beräkningarna har en damm med en vattenyta av 4700 m², motsvarande 1,7 % av planområdets yta antagits, då detta i beräkningarna varit den minsta ytan som inneburit att samtliga halter hamnar inom riktvärden.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter efter exploatering och rening med en dagvattendamm. Gröna värden håller riktvärdet.

Ämne	Nuläge (µg/l)	Enligt plan utan rening (µg/l)	Efter rening dagvattendamm (µg/l)	Riktvärden StormTac (µg/l)
P	140	240	70	160
N	1 800	1 700	1 100	2 000
Pb	12	21	3.3	8.0
Cu	20	32	8.8	18
Zn	78	180	35	75
Cd	0.43	0.95	0.33	0.40
Cr	4.9	9.3	1.4	10
Ni	5.3	11	2.6	15
Hg	0.032	0.060	0.030	0.030
SS	53 000	73 000	7300	40 000
Olja	720	1600	230	400
BaP	0.037	0.093	0.013	0.030

Tabell 9. Beräknade föroreningsmängder efter exploatering och rening med en dagvattendamm

Ämne	Nuläge (kg/år)	Enligt plan utan rening (kg/år)	Efter rening dagvattendamm (kg/år)	Reningseffekt (%)
P	12	35	10	71
N	160	240	160	33
Pb	1	3	0.48	84
Cu	1.8	4.7	1.3	73
Zn	7	27	5.1	81
Cd	0.038	0.14	0.049	65
Cr	0.44	1.4	0.2	85
Ni	0.48	1.6	0.38	77
Hg	0.0029	0.0088	0.0044	50
SS	4800	11 000	1 100	90
Olja	64	230	34	85
BaP	0.0033	0.014	0.0019	86

Beräkningarna av föroreningshalter har utförts med Stormtacs schabloner för ytanvändning. Att halterna för kadmium och kvicksilver ökar som följd av exploateringen beror på att områden som tidigare beräknats vara grönområden istället räknas som industriområden, vilket innebär att halterna metaller i dagvattnet ökar relativt mycket.

Riktvärdena i tabellen är tagna från StormTac och kommer från Riktvärdesgruppen, en grupp med olika organisationer i Stockholm som arbetat med att klargöra acceptabla halter gällande föroreningar i dagvatten. Föroreningsberäkningarna visar att föroreningshalterna för samtliga föroreningsämnen kommer att bli lägre efter planens genomförande och rening med dagvattendamm än vad de är idag, vilket är mycket positivt. Ingen föroreningshalt förväntas heller överskrida riktvärdena efter exploateringen med rening i dagvattendamm, vilket är en klar förbättring jämfört med dagens förhållanden, där riktvärdena överskrids för bly, koppar, zink och kadmium.

De totala föroreningsmängderna, kg/år, i planområdets dagvatten förväntas minska för samtliga ämnen utom kvicksilver och kadmium i förhållande till dagens förutsättningar, vilket är anmärkningsvärt med hänsyn till den relativt stora skillnaden i mängden hårdgjorda ytor innan och efter exploatering.

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

I nedanstående kapitel presenteras förslag till dagvattenhantering för planområdet. Principen för dagvattenrening och dagvattenfördröjning presenteras, dock är förslaget väldigt översiktligt eftersom ytuppskattning, topografi och markanvändning vid utredningens skrivande inte är fastställd och uträkningarna har därmed gjorts med schablonvärden och antaganden om utformning.

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom att i första hand undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient, exempelvis genom att föroreningar tas upp av växter.

7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

För att rena dagvattnet från tomtområdena som exploateras, samt närliggande lokalgator och Tumbäcksvägen föreslås att en avlång dagvattendamm anläggs i planområdets nordvästligaste del, då denna utgör en topografisk lågpunkt i förhållande till övrigt planområde. Dagvattnet från tomtor ledas hit genom användandet av befintliga diken längs med Tumbäcksvägen, samt nylagda dagvattenledningar i nya lokalgator. Dagvattendammen blir på grund av att den hanterar dagvattnet från flera tomtområden en gemensamhetsanläggning.

Reningsförmågan hos en dagvattendamm beror på ett flertal faktorer, däribland föroreningshalterna på det inkommande vattnet och utformningen hos själva dagvattendammen. Enligt Stockholms Vatten och Avfall ligger reningsgraden för suspenderade partiklar hos dagvattendammar i intervallet 60–90 %, där en högre reningsgrad ofta förekommer om till exempel finns växter i- och omkring dammen och där föroreningshalten i det inkommande vattnet är hög. Dammar med en vegetationszon brukar kunna avskilja ca 30–65 % av inkommande fosfor och ca 60 % av inkommande metaller. Stora, grunda dammar med mycket växtlighet är också effektiva i rening av kväve och övriga lösta föroreningar.

Storleken på en dagvattendamm beror på området vars dagvatten som dammen ska omhänderta. Den optimala storleken på en dagvattendamm är uppskattningsvis 1,5 – 2,5 % av avrinningsområdets storlek (Stockholms Vatten, och Avfall, 2017). Den totala ytan av samtliga tomtområden som exploateras, intilliggande lokalgator, samt Tumbäcksvägen är beräknad till 225 852 m², vilket innebär att om dagvattendammens ytstorlek om den ska ligga i intervallet 1,5 – 2,5 % av detta blir ca 3388 – 5646 m². För att tillgodose tillräcklig rening bör dagvattendammens djup inte underskrida 1 meter, men även djupare dammar kan tillämpas. Lämpligt djup och exakt placering av dagvattendammen bör utredas djupare i ett senare skede, när mer information finns tillgänglig kring markanvändning, markhöjder och mer exakt beräknade dagvattenflöden från området.

För att möjliggöra att en dagvattendamm omhändertar och renar dagvattnet från samtliga tomtområden utan att tillämpa pumpning av dagvattnet behöver den placeras så att dagvattnet kan ledas dit ytligt med självfall. Ett möjligt utförande skulle vara att anlägga dagvattendammen längst med det norra tomtområdets västra kant enligt figur 20 nedan, dock är exakt läge och utformning som visas

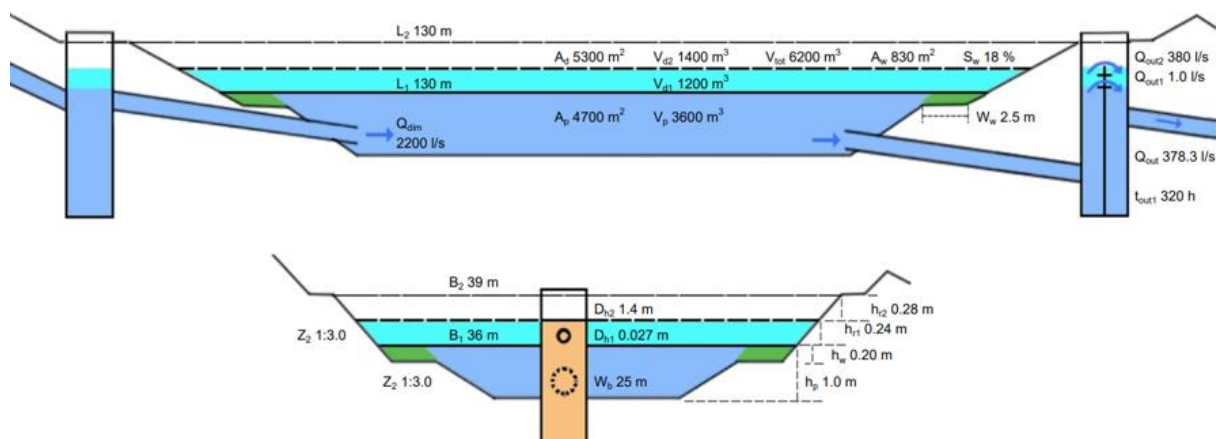
enbart ett exempel och kan justeras om det anses fördelaktigt. I stort sett allt dagvatten från planområdet kan enkelt ledas hit med hjälp av befintliga och nylagda dagvattenledningar, samt diken längs med Tumbäcksvägen. Det enda dagvattnet som kan vara problematiskt att rena med dagvattendammen i det här läget är vattnet från lokalgatan som ligger längst norr om området. Om det visar sig problematiskt på grund av topografin att leda dagvattnet från lokalgatan till dammen för rening så kan detta kompenseras genom att rena en större mängd dagvatten från övrigt planområde istället för att rena lokalgatans dagvatten.



Figur 20. Exempel på var en dagvattendamm skulle kunna placeras, med dammens ungefärliga ytbehov

Vid föroreningsberäkningarna har en dagvattendamm med en dammyta av 4700 m² använts, vilket motsvarar 1,7 % av planområdets yta och ligger inom av Stockholms Vatten och Avfall rekommenderat storleksintervall.

I beräkningar för area och volym för dagvattendammen har ett utflöde av max 378,3 l/s använts i simuleringarna. Anledningen till detta är att detta är flödet från planområdet som skulle uppstå vid ett dimensionerande 30-årsregn i dagsläget enligt beräkningar i kapitel 6.1. Genom att reglera det maximala utflödet minskas påverkan på dagvattenflödet till recipient från planområdet som följd av kommande exploatering. En schematisk bild av hur dammen kan utformas visas nedan:

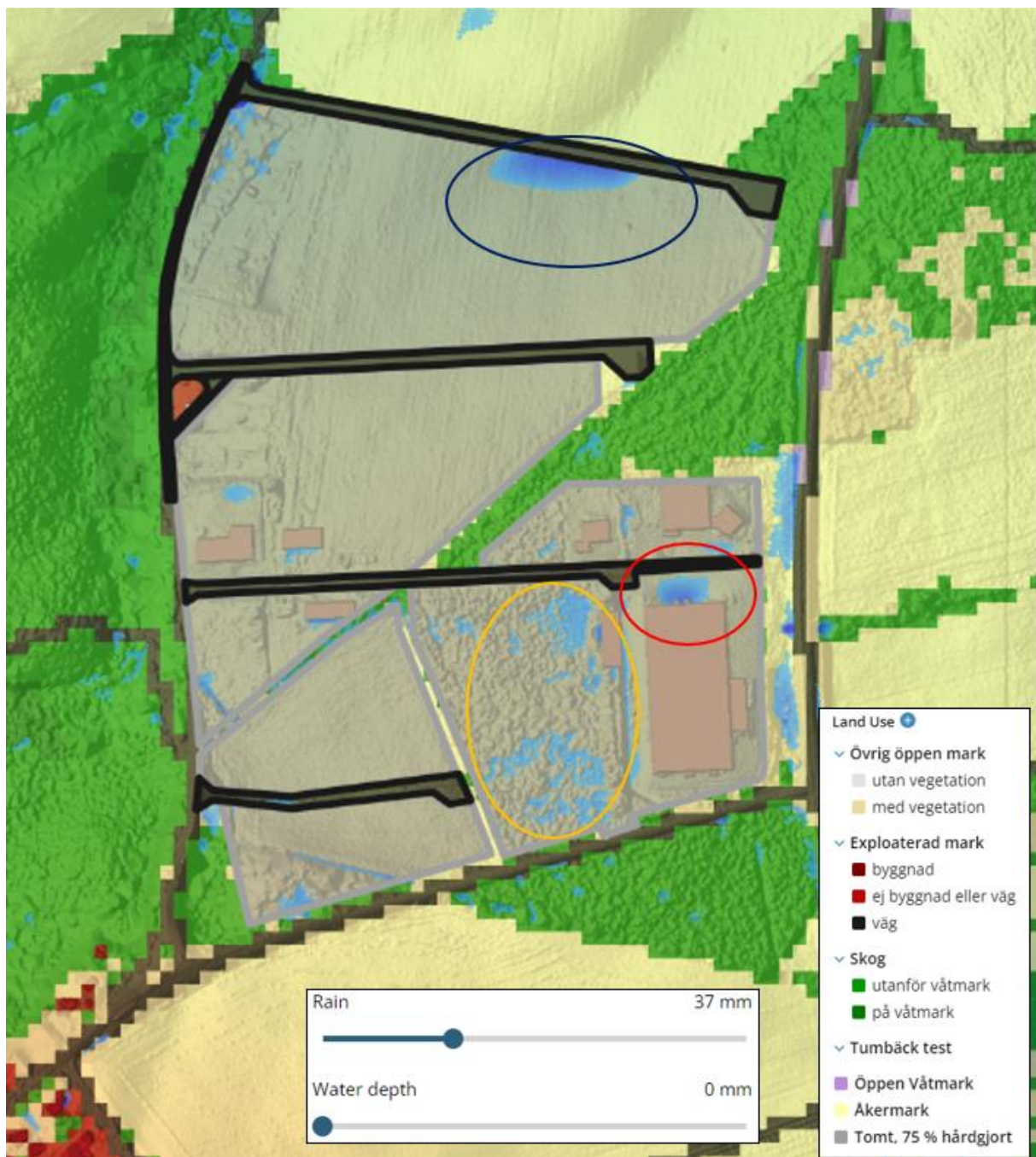


Figur 21. Schematisk bild av hur dagvattendamm kan utformas

7.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

För att kunna göra en detaljerad undersökning av vilken påverkan på planområdet ett framtida skyfall kan förväntas ha behövs det en uppfattning av vilka markhöjder som kommer att finnas i planområdet efter exploatering. Den utredning som utförs i den här utredningen tar hänsyn till att mängden hårdgjorda ytor i planområdet kommer att öka i förhållande till dagens förhållanden, men markhöjderna i området har samma höjd som innan exploatering. Undantaget från detta är de nybyggda lokalgatorna som byggts i planområdet, där lokalgatornas verkliga markhöjder har lagts in i en markmodell för planområdet.

Ett urklipp av ett i Scalgo simulerat framtida skyfall visas i nedanstående figur. Markytor har lagts in för lokalgator, vägar och framtida exploaterade tomtområden, tomtområdena har simulerats till att bestå av 75 % hårdgjorda ytor, varav 50 % är takytor.



Figur 22. Skyfallssimulering för planområdet för planområdet efter exploatering

Från skyfallssimuleringen kan man se att ett framtida skyfall skulle medföra ett par stående vattensamlingar inom planområdet. Den mest framträdande av dessa är i tomtområdet längs norrut och markeras med en blå cirkel, där en vattensamling med ett vattendjup av ca 67 cm skulle uppstå som resultat av ett extremt nederbördstillfälle. En stående vattensamling med ett djup av 50 cm kan också urskiljas direkt intill en befintlig byggnad i planområdets östra del, markerad med en röd cirkel. Väster om den byggnaden, längst söderut i planområdet kan man också urskilja stående vattensamlingar, markerade med en orange cirkel, detta kan dock bero på att det här området i

dagsläget består av ett skogsområde, vilket påverkar höjdmodellen för området i Scalgos simuleringar.

För att minska mängden stående vatten som följd av skyfall i planområdets norra del, utmärkt med en blå cirkel, simuleras i nedanstående bild effekten av en vägtrumma som korsar den nya, intelligande lokalgatan och leder dagvattnet norr om denna. En justering av tomtmarkens markhöjd och lutning i förhållande till omkringliggande områden skulle också kunna minska vattenmängder. Resultatet visas i figur 23 nedan.



Figur 23. Skyfallssimulering för planområdet efter exploatering, med tillagd dagvattentrumma

Enligt simuleringarna skulle den norra delen av planområdets skyfallsproblematik kunna lösas genom införandet av en dagvattentrumma. I simuleringarna har ingen hänsyn tagits till befintliga rännstensbrunnar och ledning, dock kan man som tumregel utgå från att ca 10–15 % av vattensamlingarna skulle kunna minska på grund av dagvattenledningar. Inga åtgärder har simulerats för att minska mängden stående vattenmängder som markerats med gult i figur 22, eftersom områdets topografi i Scalgo är påverkad av befintlig skog och dess dagvattensituation kommer att påverkas märkbart när exploatering sker. När framtida marknivåer, samt byggnaders lägen har bestämts bör

hela planområdets skyfallssituation undersökas igen. Det är mycket viktigt att framtida markhöjder och byggnaders placering bestäms med dagvatten och skyfall i åtanke så att instängda områden inte uppstår, som i sin tur leder till stående vattensamlingar.

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Som beskrivits i utredningen finns det i dagsläget tre olika huvudflödesvägar från planområdet, en flödesväg passerar väg 195 öster om planområdet, en flödesväg leder dagvatten i nordlig riktning över ängsområden och den tredje flödesvägen leder dagvatten längs Tumbäcksvägen väster om planområdet. Planens genomförande inkluderar nya lokalgator, försedda med dagvattenledningar som fångar upp dagvattnet och leder det i västlig riktning mot Tumbäcksvägen och tillhörande diken. Detta kommer att innebära mindre dagvattenmängder för de andra två flödesvägarna och de kommer därmed bli något torrare än de är i dagsläget. Dock når samtliga flödesvägar Tumbäcken och senare Vättern, och därför anses påverkan som omledningen av dagvattnet har på de vattendragen bli försumbar. Genom att reglera det maximala utflödet från den föreslagna dammen kan påverkan på dagvattenflödet till recipienten som följd av extrema nederbördstillfällen begränsas.

De ämnen som enligt VISS riskerar att försämra Vätterns möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormer är PAH'er och metaller, däribland koppar, zink, bly och kadmium. Planens genomförande med implementering av föreslagen dagvattendamm skulle innebära att samtliga föroreningars halter i dagvattnet från planområdet kommer att underskrida sina respektive riktvärden. De totala mängderna som årligen når recipient förväntas också minska för samtliga ämnen, med undantag för kvicksilver och kadmium. Detta beror på den ökade mängden hårdgjorda ytor och förändringar i markanvändning, då en relativt hög mängd naturmark ersätts av industriområde vilket i sin tur medför en högre mängd föroreningar. Det kan också vara ett resultat av den ökade mängden dagvatten som följd av framtida klimatförändringar som medför ökade nederbördsmängder. På grund av att planområdet endast utgör ca 5,5 % av det delavrinningsområde som det ingår i (Se *kapitel 4.6.1 Avrinningsområde*) och en ännu mindre andel av recipientens totala avrinningsområde anses påverkan på recipienten som ökningen medför vara försumbar. Någon bedömning av påverkan av MKN för recipienten kan inte göras för Tumbäcken eftersom den inte har några mål för miljö kvalitetsnormer och inte påverka MKN, men ökningen av ämnena bör ändå noteras. Bedömningen för Vättern som ligger nedströms recipient är att planens genomförande inte riskerar att medföra ett försvårande för att mål för MKN ska kunna uppnås.

9 SLUTSATSER

Föreslagen åtgärd för dagvattenhantering för detaljplanen är att en dagvattendamm anläggs längs planområdets nordvästliga tomtområdes västra sida. Bedömningen är att det är möjligt att leda hit dagvattnet från planområdet med hjälp av dagvattenledningar i befintliga vägar, samt med hjälp av yttlig avrinning via diken längs med Tumbäcksvägen, med möjligt undantag för den planområdets nordligaste lokalgata. Huruvida det är möjligt att leda dagvattnet från lokalgatan till dagvattendammen behöver undersökas under projekteringsskedet, om detta inte anses möjligt kan reningseffekten kompenseras genom att leda en större andel dagvatten från övriga planområdet istället. Det är också viktigt att man ser till att befintliga diken lutar mot området där dagvattendammen ska anläggas och att dagvattentrummor inte leder bort dagvattnet från området där dammen ska placeras. Därför kan vissa höjddjusterande åtgärder vara nödvändiga för att justera befintliga diken, detta behöver utredas i ett senare skede.

Utredningen och dess tillhörande föroreningsberäkningar visar att utbyggnationen av Tumbäcks Industriområde innebär en ökad halt ($\mu\text{g/l}$) och mängd (kg/år) i dess utgående dagvatten. Anläggandet av en avlång dagvattendamm med en yta av ca 4700 m^2 skulle dock innebära att halterna av samtliga föroreningar i utgående dagvatten efter exploatering blir lägre än vad halterna är i planområdets dagvatten innan exploatering, vilket är mycket bra. Även de totala mängderna föroreningar i dagvattnet sjunker eller förblir oförändrat efter rening i förhållande till nuläget, med undantag för kadmium och kvicksilver, där ökning noteras. Detta beror delvis på förändringen i markanvändning och den kraftigt ökade mängden hårdgjorda ytor i förhållande till hur området ser ut idag, men det kan också bero på att framtida klimatförändringar medför ett högre dagvattenflöde från planområdet och därmed även en högre mängd föroreningar som leds till recipient.

Då Tumbäcken inte är en klassad vattenförekomst kan planens påverkan på möjlighet att nå MKN inte utvärderas. Däremot anses planens påverkan på recipienten vara försumbar om föreslagen reningsslag implementeras. Detta beror på att planområdet endast utgör ca 6,5 % av den del av recipientens avrinningsområde som planområdet ingår i och en ännu mindre andel av dess totala avrinningsområde. Trots detta bör man notera att mängden kadmium och kvicksilver ökar och Miljöförvaltningen bör ges möjlighet att ta ställning till huruvida de anser att ökningen är acceptabel eller om ytterligare rening behövs.

9.1 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

För att föreslagen dagvattenlösning ska kunna genomföras finns det några praktiska frågor som måste beaktas/förankras i planen. Dessa presenteras i punktform nedan.

- Dagvattenberäkningar har utförts med schablonvärden för de olika tomtytorna. För att räkna med ett "worst case"-scenario har beräkningar gjorts med antagandet att samtliga tomtytorna kommer att ha en 75 % hårdgöringsgrad och 50 % av tomtytorna kommer att bestå av tak. Flöden och mängden föroreningar kommer inte att se ut precis så som de beräknats i rapporten, beroende på hur ytfördelningen på tomtytorna faktiskt blir efter exploatering.
- Det är mycket viktigt att avrinningen av dagvatten från industriområdet och Tumbäcksvägen leds till dagvattendammens läge. Man bör i samband med att dagvattendammen projekteras även utvärdera vilka åtgärder som behövs på diken och trummor för att dagvattnet ska ledas till rätt plats.

- Dagvattendammens i figur 20 föreslagna läge kan innebära svårigheter att rena och fördröja dagvattnet från lokalgatan norr om dammens läge. Hur dagvattnet från lokalgatan ska ledas till dammen bör utredas under projekteringskedet. Om detta inte anses möjligt på grund av topografiska omständigheter bör man utvärdera möjligheten att öka mängden dagvatten som leds till dammen från Tumbäcksvägen eller annan del av planområdet för att kompensera för reningen och fördröjningen.
- Kravet att varje fastighet/tomtyta inte ska avleda mer än 20 l/s ha till det kommunala dagvattennätet innebär att relativt stora volymer dagvatten kommer att behöva fördröjas inne på varje enskild fastighet. Hur detta ska göras bestäms av varje respektive fastighetsägare och bör utredas innan tomterna bebyggs.

10 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

- Beräkningar för dagvattenavrinning och föroreningar har utförts med antagandet att samtliga tomtområden kommer att ha en hårdgöringsgrad av 75 % och att 50 % av varje tomts respektive yta består av takytor.
- Det summerade dimensionerande dagvattenflödet från planområdet innan exploatering beräknades till 378,3 l/s enligt kapitel 6.1
- Det summerade dimensionerade dagvattenflödet från planområdet efter exploatering beräknades till 6384,6 l/s efter exploatering enligt kapitel 6.2. Den stora skillnaden i flöde beror på att mängden hårdgjorda ytor kraftigt ökar och att den dimensionerande avrinningstiden kraftigt minskar på grund av ökad hårdgöring, vilket i sin tur medför att beräkningar utförs med högre regnintensiteter.
- Storleken på föreslagen dagvattendamm har under föroreningsberäkningar beräknats vara 4700 m², ca 1,7 % av planområdets totala area enligt beskrivning i stycke 7.1.
- Vid simuleringar av dagvattendammen har ett maximalt utflöde av 378,3 l/s från dammen använts. Detta för att minska risken för att ett extremt nederbördstillfälle ska medföra ett högre flöde till recipienten.

11 REFERENSER

11.1 TEKNISKT UNDERLAG

- Grundkarta, vunnit Laga kraft 2014-09-26
- Karta över markavvattningsföretag i Habo Kommun, Tillhandahållet av Länsstyrelsen 2021-10-29
- Ledningskarta, erhållen från Habo Kommun 2021-10-26.
- Primärkarta
- Platsbesök på planområdet, utfört 2021-10-27
- Habo Kommun, 2021-10-25, Mailkorrespondens rörande mängden hårdgjord yta. Besked lämnat av Christian Ekblom.

11.2 PUBLIKATIONER

- P110

11.3 ÖVRIGA REFERENSER

- Eniros karttjänst, www.kartor.eniro.se
- Google Maps, www.google.com/maps
- Jönköpings Läns författningssamling, *Vättern Vattenföreskrifter*, 2014-03-21.
- Kontakt med Habo Kommun, VA-enheten
- Länsstyrelsens GIS-tjänster
- Naturvårdsverkets Naturvårdsregister, utdrag för Habo 2021-10-25. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Scalgo live, 2021- Scalgo.com
- SGU Jordartskarta över Vagnhärad.
- SMHI
- Stormtac, 2021 version v.21.3.3
- Svenskt Vatten, 2021-03-16, Miljö kvalitetsnormer och Weserdomen påverkar VA-verksamheter, hämtad 2021-10-26, [Miljö kvalitetsnormer och Weserdomen påverkas VA-verksamheter](#)
- VISS, Vättern – Storvättern, 2017-02-23, Hämtad 2021-10-26. [VISS, Vättern](#)

12 BILAGOR

12.1 BILAGA 1: BERÄKNINGAR AV RESPEKTIVE OMRÅDES YTOR OCH AVRINNINGSKOEFFICIENTER

Då ytanvändningen för Tumbäcks industriområde efter exploatering vid den här utredningens skrivande inte har fastställts så beräknas ytanvändning, avrinningskoefficient och flöden för de olika tomtområdena i industriområdet schablonmässigt. Beräkningarna har gjorts enligt med följande faktorer i åtanke:

- Hårdgöringsgraden för tomtområdena kommer att vara ca 75 %. De resterande 25 % av ytorna kommer att bestå av grönområden eller naturmark
- Tomtområdenas utnyttjandegrad har enligt plankarta som antogs 2014-08-28 bestäms till att högst hälften av tomtens areal får bebyggas.

Beräkningar för dagvattenflöden har gjorts med ett "worst case"-perspektiv, med andra ord så görs beräkningarna efter de förutsättningar som ger så höga flöden och föroreningshalter som möjligt. Då takytor medför en större dagvattenavrinning än till exempel asfaltsytor, parkeringar, stenytor med grusfogar eller berg i dagen så beräknas alltså tomtområdenas dagvattenavrinning med förutsättningen att 50 % av varje tomtområde består av takytor. Eftersom tomtområdenas ytanvändning är beskriven till att bestå till 75 % av hårdgjorda ytor så antas resterande 25 % hårdgjord yta bestå av asfalt och parkeringsytor. Slutligen kommer 25 % av tomtytorna att bestå av naturmark, grönområden eller gräsytor.

De olika tomtområdenas ytanvändning, samt de avrinningskoefficienter som de olika ytorna har sammanfattas i tabell B1 nedan.

Tabell B1 Beskrivning av tomters ytanvändning och avrinningskoefficienter

Markanvändningstyp	Andel av tomtområdena, %	Avrinningskoefficient, -
Takytor	50	0,9
Övriga hårdgjorda ytor (asfalt, parkeringar, m.m)	25	0,8
Grönytor, naturmark	25	0,1

Den sammanvägda avrinningskoefficienten för ett heterogent område kan beräknas med formeln:

$$\varphi_{\text{sammanvägd}} = \frac{A_1 * \varphi_1 + A_2 * \varphi_2 + \dots + A_n * \varphi_n}{A_{\text{total}}}$$

Där

A_1 är arean på områdestyp 1,

φ_1 är avrinningskoefficient på område 1

A_{total} är den hela områdets totala area

$\varphi_{\text{sammanvägd}}$ är den sammanvägda avrinningskoefficienten för ett heterogent område.

Med den ytfördelning mellan tak, andra hårdgjorda ytor och grönområden, samt

avrinningskoefficienter för varje områdestyp som beskrivs i tabell B1 kan den sammanvägda avrinningskoefficienten för varje tomtområde beräknas med ekvationen nedan:

$$\varphi_{\text{sammanvägd}} = \frac{0,5 * 0,9 + 0,25 * 0,8 + 0,25 * 0,1}{1} = 0,675$$

Därför har flödesberäkningar för samtliga tomtområden efter exploatering utförts med en avrinningskoefficient av 0,675

12.2 BILAGA 2 – BERÄKNINGAR AV NÖDVÄNDIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Beräkningar av nödvändiga fördröjningsvolymerna för respektive område har gjorts med en dimensionerande återkomsttid av 30 år. Varje tomtområdes avrinningskoefficient är beräknad till 0,675 enligt beskrivning i *Bilaga 1*. Den reducerade ytan, d.v.s. den ytan för varje område som bidrar med avrinning, är med andra ord 67,5 % av den totala ytan för samtliga tomtområden. Tillåtet utflöde från tomtområdena till närliggande dagvattennät är bestämt till 20 l/s,ha och varierar alltså med varje tomtområdenas storlek.

Magasinvolymberäkningarna visas nedan. Nödvändig fördröjningsvolym är beräknad som den största magasinvolymen som kommer att behövas för ett nederbördstillfälle då tillåtet utflöde enbart är 20 l/s,ha. Dimensionerande magasinvolym för varje område är markerat med grönt i beräkningarna nedan:

Total yta, m2	13409		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	9051,075			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 1					
Utflöde, l/s	26,818					Nödvändig fördröjningsvolym:	319,32 m3	
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor		Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov
10	327,9	117,493672	19,58	24,48		221,55	16,0908	205,46
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07		263,11	24,1362	238,97
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39		293,19	32,1816	261,01
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01		316,90	40,2227	276,67
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18		336,54	48,2724	288,27
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04		353,36	56,3178	297,04
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67		368,10	64,3632	303,73
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12		381,23	72,4086	308,83
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43		393,11	80,454	312,65
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63		403,95	88,4994	315,45
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73		413,94	96,5448	317,40
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76		423,21	104,5902	318,62
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72		431,87	112,6356	319,24
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61		440,00	120,681	319,32
80	82,8	29,675994	39,57	49,46		447,67	128,7264	318,94
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26		454,92	136,7718	318,15
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02		461,82	144,8172	317,00
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75		468,39	152,8626	315,53
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44		474,67	160,908	313,76

Figur B1. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 1

Total yta, m2	41040		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	27702			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 2					
Utflöde, l/s	82,08				Nödvändig fördröjningsvolym:	977,32 m3		
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor	Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov	
10	327,9	117,493672	19,58	24,48	678,09	49,248	628,84	
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07	805,28	73,872	731,41	
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39	897,34	98,496	798,84	
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01	969,91	123,12	846,79	
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18	1030,03	147,744	882,28	
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04	1081,50	172,368	909,13	
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67	1126,61	196,992	929,61	
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12	1166,82	221,616	945,20	
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43	1203,16	246,24	956,92	
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63	1236,34	270,864	965,48	
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73	1266,92	295,488	971,44	
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76	1295,30	320,112	975,19	
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72	1321,80	344,736	977,07	
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61	1346,68	369,36	977,32	
80	82,8	29,675994	39,57	49,46	1370,14	393,984	976,16	
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26	1392,35	418,608	973,74	
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02	1413,45	443,232	970,22	
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75	1433,56	467,856	965,71	
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44	1452,78	492,48	960,30	

Figur B24. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 2

Total yta, m2	16191		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	10928,925			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 3					
Utflöde, l/s	32,382				Nödvändig fördröjningsvolym:	385,57 m3		
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor	Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov	
10	327,9	117,493672	19,58	24,48	267,52	19,4292	248,09	
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07	317,70	29,1438	288,55	
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39	354,02	38,8584	315,16	
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01	382,64	48,573	334,07	
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18	406,36	58,2876	348,08	
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04	426,67	68,0022	358,67	
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67	444,47	77,7168	366,75	
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12	460,33	87,4314	372,90	
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43	474,67	97,146	377,52	
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63	487,76	106,8606	380,90	
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73	499,82	116,5752	383,25	
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76	511,02	126,2898	384,73	
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72	521,47	136,0044	385,47	
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61	531,29	145,719	385,57	
80	82,8	29,675994	39,57	49,46	540,54	155,4336	385,11	
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26	549,31	165,1482	384,16	
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02	557,63	174,8628	382,77	
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75	565,57	184,5774	380,99	
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44	573,15	194,292	378,86	

Figur B3. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 3

Total yta, m2	7352		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	4962,6			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 4					
Utflöde, l/s	14,704					Nödvändig fördröjningsvolym:	175,08 m3	
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor		Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov
10	327,9	117,493672	19,58	24,48		121,47	8,8224	112,65
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07		144,26	13,2336	131,03
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39		160,75	17,6448	143,11
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01		173,75	22,056	151,70
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18		184,52	26,4672	158,05
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04		193,74	30,8784	162,86
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67		201,82	35,2896	166,53
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12		209,03	39,7008	169,33
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43		215,54	44,112	171,42
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63		221,48	48,5232	172,96
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73		226,96	52,9344	174,03
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76		232,04	57,3456	174,70
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72		236,79	61,7568	175,03
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61		241,25	66,168	175,08
80	82,8	29,675994	39,57	49,46		245,45	70,5792	174,87
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26		249,43	74,9904	174,44
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02		253,21	79,4016	173,81
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75		256,81	83,8128	173,00
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44		260,26	88,224	172,03

Figur B4. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 4

Total yta, m2	13584		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	9169,2			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 5					
Utflöde, l/s	27,168					Nödvändig fördröjningsvolym:	323,49 m3	
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor		Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov
10	327,9	117,493672	19,58	24,48		224,44	16,3008	208,14
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07		266,54	24,4512	242,09
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39		297,01	32,6016	264,41
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01		321,03	40,752	280,28
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18		340,93	48,9024	292,03
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04		357,97	57,0528	300,92
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67		372,90	65,2032	307,70
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12		386,21	73,3536	312,86
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43		398,24	81,504	316,73
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63		409,22	89,6544	319,57
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73		419,34	97,8048	321,54
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76		428,74	105,9552	322,78
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72		437,51	114,1056	323,40
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61		445,74	122,256	323,49
80	82,8	29,675994	39,57	49,46		453,51	130,4064	323,10
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26		460,86	138,5568	322,30
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02		467,84	146,7072	321,14
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75		474,50	154,8576	319,64
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44		480,86	163,008	317,85

Figur B5. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 5

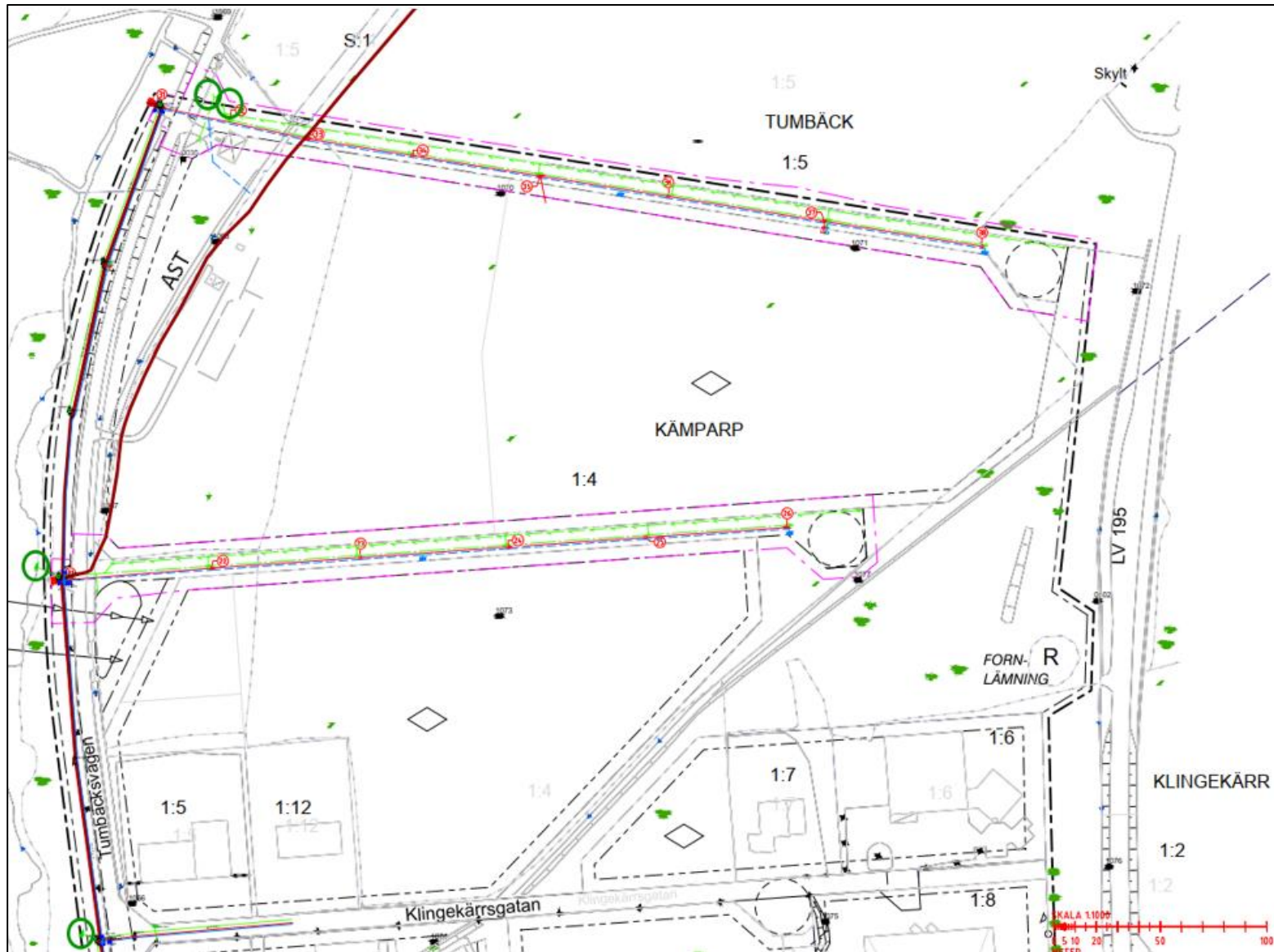
Total yta, m2	40427		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	27288,225			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 6					
Utflöde, l/s	80,854				Nödvändig fördröjningsvolym:	962,72 m3		
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor	Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov	
10	327,9	117,493672	19,58	24,48	667,96	48,5124	619,44	
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07	793,26	72,7686	720,49	
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39	883,94	97,0248	786,91	
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01	955,42	121,281	834,14	
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18	1014,64	145,5372	869,11	
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04	1065,35	169,7934	895,55	
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67	1109,78	194,0496	915,73	
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12	1149,39	218,3058	931,09	
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43	1185,19	242,562	942,62	
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63	1217,88	266,8182	951,06	
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73	1248,00	291,0744	956,93	
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76	1275,96	315,3306	960,62	
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72	1302,06	339,5868	962,47	
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61	1326,57	363,843	962,72	
80	82,8	29,675994	39,57	49,46	1349,68	388,0992	961,58	
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26	1371,55	412,3554	959,20	
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02	1392,34	436,6116	955,73	
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75	1412,15	460,8678	951,28	
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44	1431,08	485,124	945,96	

Figur B6. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 6

Total yta, m2	67297		Återkomsttid	30 år				
Red yta, m2	45425,475			360 månader				
Klimatfaktor	1,25		Område 7					
Utflöde, l/s	134,594				Nödvändig fördröjningsvolym:	1602,60 m3		
Regntid	Iregn l/s ha	Iregn mm/h	Volym, mm	med klimatfaktor	Inflöde, m3	Utflöde m3	Magasinbehov	
10	327,9	117,493672	19,58	24,48	1111,92	80,7564	1031,16	
15	259,6	93,0224519	23,26	29,07	1320,50	121,1346	1199,36	
20	217,0	77,7422944	25,91	32,39	1471,45	161,5128	1309,94	
25	187,6	67,2232533	28,01	35,01	1590,44	201,891	1388,55	
30	166,0	59,4919391	29,75	37,18	1689,03	242,2692	1446,76	
35	149,4	53,5413721	31,23	39,04	1773,44	282,6474	1490,79	
40	136,2	48,8025187	32,54	40,67	1847,40	323,0256	1524,37	
45	125,4	44,9284215	33,70	42,12	1913,34	363,4038	1549,94	
50	116,4	41,6948254	34,75	43,43	1972,92	403,782	1569,14	
55	108,7	38,9499558	35,70	44,63	2027,35	444,1602	1583,19	
60	102,1	36,5871978	36,59	45,73	2077,49	484,5384	1592,95	
65	96,4	34,5293231	37,41	46,76	2124,03	524,9166	1599,11	
70	91,3	32,7189305	38,17	47,72	2167,48	565,2948	1602,19	
75	86,8	31,1124092	38,89	48,61	2208,27	605,673	1602,60	
80	82,8	29,675994	39,57	49,46	2246,74	646,0512	1600,69	
85	79,2	28,3831092	40,21	50,26	2283,16	686,4294	1596,73	
90	75,9	27,2125333	40,82	51,02	2317,77	726,8076	1590,96	
95	73,0	26,1471021	41,40	51,75	2350,74	767,1858	1583,56	
100	70,2	25,1727738	41,95	52,44	2382,26	807,564	1574,70	

Figur B7. Beräkning av nödvändig magasinvolym i område 7

12.3 BILAGA 3 – BEFINTLIGT VA INOM PLANOMRÅDET



VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com