

## **PM DAGVATTEN**

**Tillhörande detaljplaneförslag för**

### **Klövberga**

**(del av Bro Önsta 2:10 samt del av Klöv och Lilla  
Ullevi 1:5), nr 1506**

### **Bro**

**Upplands-Bro kommun**



**2016-02-26, reviderad 2016-03-23**

## FÖRORD

Denna utredning och PM, nivå Tekniska underlag till detaljplan är upprättad av Structor Mark Stockholm AB på uppdrag av Structor Samhällsprojekt AB, Fastighetsägare Väderholmen AB samt Upplands-Bro kommun.

Beställarens representanter har varit:

Per Fladvad, Structor Samhällsprojekt AB  
Kent Edström, Structor Samhällsprojekt AB

Väderholmen ABs representant har varit:

Göran Bergander, Åbylöt Rådgivning

Upplands Bro kommuns representanter har varit:

Ulrika Gyllenberg, Upplands-Bro kommun  
Elin Borglund, Upplands-Bro kommun  
Henrik Karlsson, Upplands-Bro kommun  
Henrik Kristensson, Upplands-Bro kommun

Rambøll Sveriges utredningsgrupp har varit:

Carl Chytraeus, Ansvarig Trafik

Structor Miljöbyråns utredningsgrupp har varit:

Helen Segerstedt, Ansvarig MKB

Structor Riskbyråns utredningsgrupp har varit:

Hanna Langéen, Ansvarig Risk

Structor Akustiks utredningsgrupp har varit:

Lars Ekström, Ansvarig Akustik

Karavan landskapsarkitekters utredningsgrupp har varit:

Carl Magnus Jacobson, Ansvarig Landskap

Structor Marks utredningsgrupp har varit:

Kurt Pettersson, Uppdragsledare Gata/ Va  
Karin Lemón, Teknikansvarig Vägteknik  
Annika Persson, Teknikansvarig VA och Dagvatten  
Tomas Holmquist, Teknikstöd VA  
Christof Ågren, Uppdragsledare Geoteknik  
Madelene Sundin, Handläggare Geoteknik

Underkonsult Structor Mark:

Clinton Mätkonsult AB  
Jonas Nyström, Ansvarig mätningarbete

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>FÖRORD</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>2 OMRÅDESBESKRIVNING</b> .....	<b>5</b>
2.1 NULÄGE.....	5
2.2 PLANFÖRSLAG.....	7
2.3 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR .....	7
2.4 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG .....	7
<b>3 RECIPIENTER</b> .....	<b>8</b>
<b>4 LOKALA FÖRESKRIFTER FÖR DAGVATTENHANTERING</b> .....	<b>9</b>
4.1 KOMMUNALA FÖRESKRIFTER.....	9
4.2 RIKTVÅRDEN FÖR DAGVATTEN .....	9
4.3 ÖSTRA MÄLARENS VATTENSKYDDSOMRÅDE .....	10
4.4 BROVIKEN NATURA 2000-OMRÅDE .....	10
<b>5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING</b> .....	<b>10</b>
5.1 TAKDAGVATTEN .....	10
5.2 DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETER .....	11
5.3 VÄGDAGVATTEN .....	12
5.4 UNDER BYGGSKEDET .....	13
<b>6 FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR</b> .....	<b>14</b>
6.1 MARKANVÄNDNING .....	14
6.2 FLÖDEN.....	16
6.3 FÖRORENINGAR.....	16
<b>7 FORTSATT ARBETE</b> .....	<b>21</b>

### BILAGOR

VA- och avvattningsplaner: R-51.1-01, R-51.1-02, R-51.1-03 OCH R-51.1-04

Typsektion: M-16.2-11

Principutförning dagvattendamm, längdsektion

## 1 INLEDNING

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Structor Samhällsprojekt för Fastighetsägare Väderholmen och Upplands Bro kommun som underlag inför deras exploatering och framtagande av detaljplan för Klövberga (del av Bro Önsta 2:10 samt del av Klöv och Lilla Ullevi 1:5, nr 1506).

Detaljplaneförslaget för Klövberga syftar till att utveckla ett varierat verksamhetsområde för logistik och handel i ett strategiskt läge nära E18 i kombination med att viktiga delar av natur- och kulturmiljön i området bevaras och tillgängliggörs.

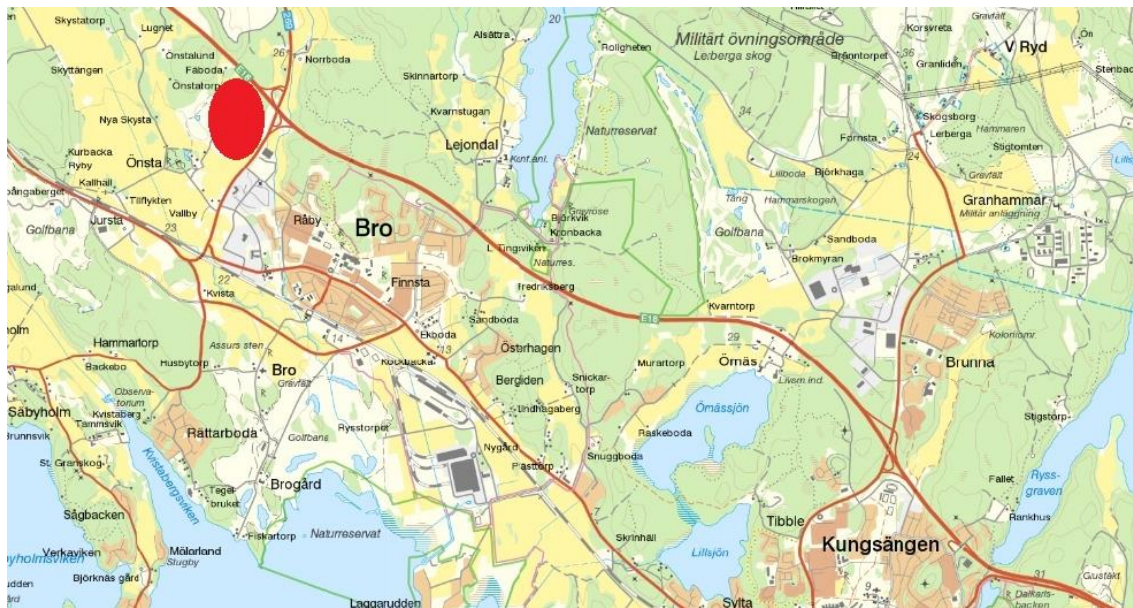
Till grund för förslaget finns ett godkänt detaljplaneprogram från december 2014. Programområdet som helhet omfattar cirka 120 hektar varav 105 föreslås för planläggning. Av dessa är cirka 40 hektar kvartersmark. Planläggningen är uppdelad i tre etapper. Det aktuella detaljplaneförslaget för Klövberga omfattar två av programmets tre etapper. I förslaget ingår 63 hektar planlagd mark varav cirka 28 hektar är kvartersmark. Angöring till den kvarvarande etappen sker dock inom aktuellt område och därför tas viss hänsyn till kommande utbyggnad redan nu. Gatorna i området blir kommunala (utom privata kvartersgator) men Väderholmen äger det mesta av marken och planerar att förvalta och hyra ut fastigheterna.

En övergripande dagvattenutredning (Structor Miljöbyrå, 2014-03-21) togs fram i samband med kommunens planprogram. Syftet med denna fördjupade dagvattenutredning har varit att vidare undersöka områdets förutsättningar och att föreslå lämplig dagvattenhantering med hänsyn till recipienternas känslighet, lokala föreskrifter och planerad bebyggelse. Flödes- och föroreningsberäkningar har nu utförts och åtgärder har dimensionerats utifrån krav på rening och fördröjning.

## 2 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet Klövberga ligger i norra utkanten av tätorten Bro i Upplands Bro kommun. Området ligger intill E18, väster om trafikplats Bro, och nordväst om väg 840 (Håtunavägen).

Marken ägs till största delen av familjen Sellberg genom Fastighets AB Väderholmen men även kommunen äger en del av planområdet i sydöst.



Figur 1. Planområdets läge i Bro, röd markering (ungefärlig). Karta från Länsstyrelsens webb-GIS.

### 2.1 Nuläge

Idag utgörs planområdet framförallt av jordbruksmark och skog med liten del ängsmark. Jordbruksmarken, på vilken det i dagsläget odlas säd, ligger i en dalgång som omges av barrskogsklädda höjder. Några åkerholmar finns i jordbrukslandskapet.



*Figur 2. Övre bilden: vy mot planområdets nordöstra del med E18 i bakgrunden. Undre bilden: vy mot söder med väg 840, Håtunavägen, i bakgrunden.*

Området lutar mot väg 840 förutom den östra delen där en betydande höjd ger lutning även mot trafikplats Bro och E18.

Djupa diken omgärdar åkern som avvattnar den och omkringliggande skogsmark. Åkern är täckdikad och en samlingsledning centralt i området samlar upp vatten från diken och dräneringsledningar och leder det mot väg 840, Håtunavägen. Till betongledningen (dimension 600 mm) under väg 840 ansluter förutom samlingsledningen även Håtunavägens diken. Ledningen mynnar sedan i det dikes- och kulvertsystem som utgör Sätträbäcken och som via Råbydammen sedan bildar Brobäcken tillsammans med Önstabäcken.

## 2.2 Planförslag

Planförslaget möjliggör för ett nytt verksamhetsområde med fokus på logistik så som bilhandel, fordonsservice, bussuppställning etc. Ett hotell- konferenscenter planeras på den högt belägna marken mot E18 och trafikplats Bro. Området kommer att ha en infart från väg 840 som fortsätter in i området som en 20,5 m bred huvudgata (7m körbana, 3,5 m gång- och cykelbana). Intill trafikplats Bro vid E18 möjliggörs också för verksamhet, troligen drivmedelsstation och snabbmatsrestaurang, med infart direkt från trafikplatsen.

I planprogrammet, som togs fram 2014, ingår ytterligare exploatering nordväst om aktuellt detaljplaneområde (kallades etapp 3). Detta område hanteras senare i separat detaljplan. Angöringen till etapp 3 sker dock via aktuellt planområde, varför viss hänsyn måste tas till kommande utbyggnad, t.ex. vid dimensionering av ledningar.

## 2.3 Markförutsättningar

Den största delen av planområdet, dagens jordbruksmark, består av tät lera vars mäktighet uppgår till som mest ca 10 m i norra delen och ca 6-7 m närmare väg 840. Mot den omkringliggande skogen övergår leran i fastmark och i de högre liggande skogsområdena förekommer berg i dagen. Grundvattennivån ligger i planområdets södra del mellan ca +19 och +21 (markytan på ca +20) vilket innebär att artesiskt grundvatten förekommer.

Förutsättningarna för infiltration och perkolation av dagvatten är mycket begränsade.

## 2.4 Markavvattningsföretag

Planområdet har omfattats av Kärrängens diknings-samfällighet som är en del av Önsta Lång- och Kärrängens dikningsföretag, se PM Dagvatten och dikningsföretag Kärrängen Klöv (Structor Miljöbyrå 2014). Markavvattningsföretaget har i och med planhandläggningen av Bro Galopp upphävts.

### 3 RECIPIENTER

Avrinnande vatten från planområdet leds mot Sätträbäcken som tillsammans med Önstabäcken bildar Brobäcken. Brobäcken mynnar i Broviken som är en del av vattenförekomst Mälaren – Görväln och därmed en del av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Broviken utgör också Natura 2000-område.

**Görväln** har klassificerats av Länsstyrelsen och Vattenmyndigheterna till god ekologisk status men den uppnår ej god kemisk status. Det är framförallt med avseende på vissa tungmetaller som Görväln inte uppnår god kemisk status. Förslag till uppdaterad miljö kvalitetsnorm innebär att god status ska uppnås med tidsfrist till 2027 för blyföreningar, kadmiumföreningar och antracen.

**Sätträbäcken** bedöms i kommunens Vattenplan<sup>1</sup> ha måttlig ekologisk status och riskklassad avseende miljö kvalitetsnormen/förslag till miljömålet. Anledningen är problematik med relaterat till övergödning. Sätträbäckens kemiska status klassificeras som god men är mer osäker. På grund av befintlig belastning från bland annat dagvatten finns risk för miljögifter i vattendraget. För att förbättra statusen i Sätträbäcken föreslås åtgärder mot påverkan från jordbruk och lakvatten, målet är att minska belastningen av fosfor.

**Brobäcken** är Upplands Bro kommuns näst största vattendrag och dess nedre delar ingår i Broängarnas naturreservat. Dess ekologiska och kemiska status bedöms vara god i kommunens Vattenplan. Men vattendraget anses ändå känsligt för ytterligare påverkan av näringsämnen. Bedömningen för den kemiska statusen är mer osäker, risk för miljögifter i bäcken finns på grund av belastning från bland annat dagvatten, lakvatten och golfbana. För att minska belastningen av miljögifter till Brobäcken föreslås i Vattenplanen åtgärder för dagvatten inklusive skötsel av befintliga dagvattenanläggningar.

---

<sup>1</sup> Vattenplan för Upplands-Bro kommun, Metodbeskrivning och översiktlig resultatredovisning, antagen av Kommunfullmäktige 2015-09-09.



## 4 LOKALA FÖRESKRIFTER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 4.1 Kommunala föreskrifter

Upplands Bro kommun har ingen publicerad dagvattenstrategi, men arbetar i allmänhet för att öka det lokala omhändertagandet av dagvatten (LOD). Vid nybyggnation i kommunen ställs oftast krav på att en del av dagvattnet ska hållas kvar eller fördröjas inom de nybyggda områdena. Kommunen har tagit fram en Vattenplan som ingående beskriver kommunens olika ytvatten och deras ekologiska status samt åtgärder för att förbättra statusen.

### 4.2 Riktvärden för dagvatten

Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten, men flera framtagna förslag. Upplands Bro kommun använder sig av riktvärden för dagvatten framtagna av Regionala dagvattennätverket i Stockholms län<sup>2</sup>. Riktvärdena är uppdelade efter hur utsläppet ser ut och till vilken typ av recipient. För aktuell detaljplan är riktvärden för nivå 1M applicerbara: direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag eller havsvikar.

Tabell 1. Riktvärden för dagvattenutsläpp framtagna av Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län.

Ämne*	Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar, direktutsläpp (1M) [µg/l]
Fosfor, P	160
Kväve, N	2000
Bly, Pb	8
Koppar, Cu	18
Zink, Zn	75
Kadmium, Cd	0,4
Krom, Cr	10
Nickel, Ni	15
Kvicksilver**, Hg	0,03
Suspenderat material, SS	40 000
Olja	400

\* Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller (ej filtrerat eller centrifugerat prov)

\*\* Om endast riktvärdet för detta ämne överskrider så bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder p.g.a. osäkert dataunderlag.

<sup>2</sup> Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholm län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, 2009.

### **4.3 Östra Mälarens vattenskyddsområde**

Östra Mälarens vattenskyddsområde är skapat för att skydda dricksvattentäkten som Mälaren utgör. Skyddsföreskrifterna reglerar bl.a. ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening. Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.

Planområdet ligger strax utanför den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde men dess dagvatten leds in i skyddszonen.

### **4.4 Broviken Natura 2000-område**

Länsstyrelsen har upprättat en bevarandeplan för Natura 2000-området som Broviken ingår i. Tre hot som identifieras för området är grumling/sedimentering, att löst fosfor ökar och att de naturliga vattenståndsvariationerna som är viktiga för strandängarna störs.

## **5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING**

I och med den ökade hårdgjorda yta och förändrade markanvändning som planförslaget innebär kommer dagvattenflödena och föroreningarna öka med exploateringen.

För att optimera utfallet av renings- och fördröjningsåtgärder föreslås att planområdets dagvatten separeras utifrån dess föroreningsgrad. Se VA- och avvattningsplaner (R-51.1-01—04) samt typsektion (M-16.2-11) för illustration av dagvattenhanteringen.

### **5.1 Takdagvatten**

Nederbörd som faller på tak kan anses rent och bör inte blandas med förorenat dagvatten från t.ex. trafik. Utspädningen minskar reningseffekten i diken och dammar. Takdagvatten från industrifastigheterna föreslås därför ledas i separat system till intilliggande öppna diken som löper genom planområdet (gäller fastigheterna längs med Gata 1, Gata 2 och Gata 4 östra sidan). Dessa diken leder takdagvatten och avrinnande vatten från omkringliggande naturmark mot väg 840:s dike. Dikena utformas med släntlutning 1:2, en bottenbredd på 0,5 m och minst 1,5 m djupa. Det östra diket kan dessutom utformas så att kontakt med grundvattnet skapas. Därmed kan dagvatten i diket infiltrera och perkolera till grundvattnet. Detta är positivt för att volymen vatten som leds bort från området och hanteras nedströms minskar men också för att grundvattenmagasinet fylls på i området.

Det västra diket ligger på mark där grundvattennivån har så hög trycknivå att om man gräver genom lerlagret kommer dikena att fyllas av artesiskt grundvatten. Det västra diket

kommer därför endast att fungera fördröjande för natur- och takdagvattnet. Eftersom diket är tilltaget i tvärsektion och längd samt har en flack längslutning (3-5‰) kommer det trots att det inte medger perkolation fungera väl för magasinering och fördröjning. I de fall dikesdjupet innebär att artesiskt överskottsvatten från grundvattenmagasinet tränger in i diket och leds bort innebär det ingen skadlig inverkan på grundvattenförhållandena.

Dessa diken kommer att ägas och driftas av kommunen.

Takdagvatten från fastigheterna längs med Gata 3 uppe på den skogsklädda höjden i planområdets nordvästra del leds ut direkt mot skogsmarken eller (vid bergskärning som fastighetsgräns) via dike intill bergväggen som sedan släpper takvattnet ut i naturen.

## 5.2 Dagvatten från fastigheter

Dagvattnet från industrifastigheterna är förorenat och leds till dagvattenledningar i gatan. På fastigheterna, som i många fall kan komma att ha verksamheter kopplade till trafik så som bussdepå eller bilservice, ska slam- och oljeavskiljare finnas före påkoppling till den kommunala ledningen.

Dagvattenledningarna leder det förorenade dagvattnet till planområdets lågpunkt där en dagvattendamm föreslås. Dammen utformas för att skapa goda reningsförhållanden: släntlutningar 1:3 med en grundzon runt dammkanten där växter kan etablera sig, ett permanent djup på minst 1,2 m för att undvika igenväxning och en vall så att en mindre del av dammen skärmas av och bildar en fördamm. I denna fördamm sedimenterar det mesta materialet, vilket underlättar skötseln eftersom rensning av sediment framförallt görs i fördammen och den stora dammen kan rensas betydligt mer sällan. Dammen utformas med dämt utlopp som fungerar som oljeavskiljare.

På grund av hög grundvattennivå i området måste dammens botten tätas och tyngas ner för att undvika bottenuppträckning, se Utrednings PM Geoteknik<sup>3</sup>. Tömning av dammen (vid skötsel) ska inte göras i samband med högt stående grundvattennivå på grund av uppträckningsrisken. Ett kontrollrör bör placeras intill dammen.

Utloppet från dammen utformas på två nivåer: ett strax över den permanenta nivån och ett bräddutlopp. Dammens bottennivå och bräddutloppet placeras så att flödet från ett regn med 10 års återkomsttid kan magasineras i dammen, ovan den permanenta volymen, se principutformning för dammen nedan. Dammens utlopp ansluter till väg 840:s dike och dagvattenledningen mot Sätrabäcken.

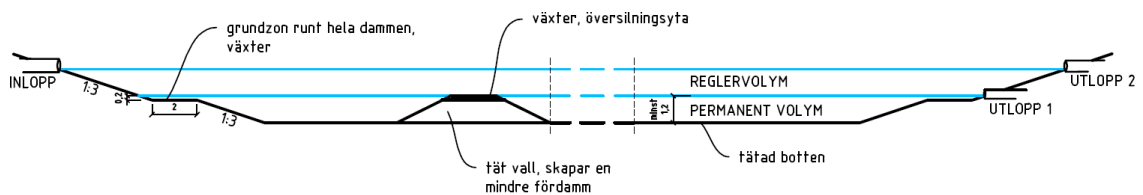
---

<sup>3</sup> Utrednings PM Geoteknik, Structor Geoteknik Stockholm AB, 2016-02-26.

Utifrån uppställda krav på rening av dagvattnet och kravet att hantera och fördröja ett 10-årsregn (med regnintensiteten uppräknad med klimatfaktor 1,2) har flödesberäkningar och föroreningsberäkningar resulterat i ett behov av en damm med följande dimensioner:

- Permanent volym (för rening) 2600 m<sup>3</sup>
- Reglervolym (för magasinering av flöden vid stora regn) 3960 m<sup>3</sup>
- Total area på vattenytan (med utformning enligt 3800 m<sup>2</sup>

Detta innebär att föreslagen damm är ca 100 m lång och 45 m bred, dammens bottennivå ligger på ca +18,62, permanenta vattennivån på ca +19,82 och bräddnivån på ca +21,00.



Figur 3. Principutformning föreslagen dagvattendamm i längdsektion. Samma sektion men i större format bifogas som bilaga.

Några fastigheter (0,32 ha) i planområdets sydvästra del kan inte genom självfallsledning ledas till dagvattendammen. Dessa fastigheter föreslås därför avvattnas ytligt till svackdike på Gata 1:s västra sida. Fastigheten intill Bro trafikplats höjdsätts så att den lutar mot trafikplatsen och avvattnas till ett nytt stort öppet dike som leder vattnet vidare mot väg 840:s dike. Detta öppna dike renar och fördröjer dagvattnet med god effekt.

Utöver föreslagna åtgärder på allmän mark är all fördröjning och rening som vidtas på fastighetsmark positiv. Detaljplanebestämmelsen formuleras så att någon typ av åtgärd görs på fastigheterna: "Inom varje fastighet ska åtgärder vidtas för fördröjning och rening av dagvatten".

### 5.3 Väg dagvatten

Trafikdagvatten är mer förorenat desto högre trafikintensitet och tung trafik som belastar vägen. I planområdet kommer tung trafik att trafikera området och trafikintensiteten uppgår till över 3000 fordon per dygn (se tabell 2).

Gata 1, Gata 2 och största delen av Gata 4 utformas med ett brett svackdike till vilket både körbana och gång- och cykelväg avvattnas. Svackdikena utformas med flack släntlutning 1:6, 5 m brett (3 m på Gata 4), gräsklätt med underliggande makadamfyllning och i botten en dräneringsledning.

Dessa diken utgör en stor magasineringsvolym vid kraftig nederbörd: flödet som avrinner från gatorna vid ett 10-årsregn kan magasineras i diket. Det har dessutom en hög reningseffekt på föroreningar som tungmetaller (65-99%) och näringsämnen (58-77%). Rening sker genom sedimentation och växtupptag. I svackdikena bör någon form av haveriskydd och oljeavskiljare placeras på lämpliga platser, så att ett eventuellt läckage kan stoppas innan det sprids för långt med dagvattnet. Svackdikessystemet släpper vägdagvattnet i väg 840:s dike, intill dagvattendammens utlopp.

De mindre gatorna, Gata 3 och en liten del av Gata 4, avvattnas via brunnar intill kantsten som är kopplade till dagvattenledningarna för fastighetsdagvatten. Dessa ledningar mynnar i dagvattendammen för rening. Endast en mycket liten del av Gata 4 och Gata 1 leds via ledningar direkt ut i väg 840:s dike.

#### **5.4 Under byggskedet**

Under byggnationen förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. Sprängning genererar kvävehaltigt vatten och byggtrafik oljespill och suspenderat material. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagen dagvattendamm tidigt i processen, och se till att dag- och länsvatten leds dit, är en viktig åtgärd.

## 6 FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

### 6.1 Markanvändning

Flödes- och föroreningsberäkningar har gjorts för dagvattnet från området. Beräkningarna har utförts för den mark som exploateras och har delats upp utifrån de delavrinningsområden som skapas efter genomfört planförslag. Dessa delavrinningsområden baseras på hur dagvattnet föreslås ledas och hanteras efter exploateringen:

*Delavrinningsområde A1 – de ytor som efter exploateringen leds till damm.*

*Delavrinningsområde A2 – de ytor som efter exploateringen leds till svackdikessystemet.*

*Delavrinningsområde A3 – de ytor som efter exploateringen leds till väg 840:s dike, delvis via svackdike.*

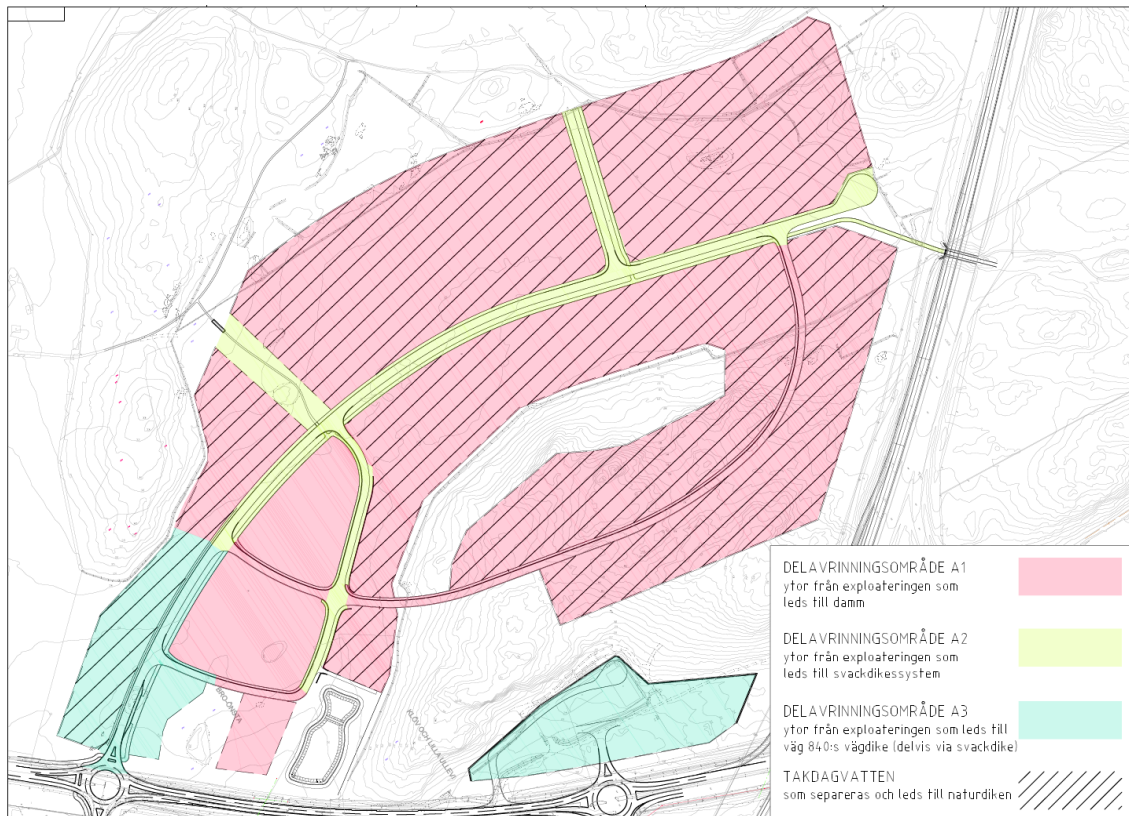


Figure 4. Delavrinningsområden inom exploateringen. Delavrinningsområde A1 är markerat i rosa, delavrinningsområde A2 i gulgrönt och delavrinningsområde A3 i turkos. Fastigheter där separering och bortledning av takdagvatten i naturdiken är möjligt visas med randig markering.

Beräkningar har gjorts med hjälp av schablonhalter för nuvarande markanvändning (nuläge) och för planerad markanvändning (planförslag) för att kunna jämföra förändringen av föroreningsbelastning och flöden i och med exploateringen. Som verktyg har använts dag- och ytvattenmodelleringsprogrammet Storm Tac.

Tabell 2. Markanvändning för de olika delavrinningsområdena i planområdet i nuläge och enligt planförslag.

Markanvändning	φ	A1 – ytor från exploateringen som leds till damm [ha]		A2 – ytor från exploateringen som leds till svackdikessystemet [ha]		A3 – ytor från exploateringen som leds till väg 840:s vägdike (delvis via svackdike) [ha]	
		Nuläge	Planförslag	Nuläge	Planförslag	Nuläge	Planförslag
Industri (utan takvatten)*			11,22				0,57
Industri			2,85				2,14
Förgårdsmark**					0,73		0,07
Gång- och cykelväg			0,24		0,38		0,18
Väg (100 f/d)					0,39		0,17
Väg (600 f/d)			0,65				0,15
Väg (850 f/d)					0,24		
Väg (1100 f/d)					0,24		
Väg (2000 f/d)					0,46		
Väg (3100 f/d)							0,34
Jordbruksmark		10,74		2,44		1,80	
Skogsmark		4,22				1,82	
<b>TOTALT</b>		<b>14,96</b>	<b>14,96</b>	<b>2,44</b>	<b>2,44</b>	<b>3,62</b>	<b>3,62</b>

\* Schablon parkering. För den största delen av industrifastigheterna föreslås separering av takdagvatten (se avsnitt 5). Antagande har gjorts om 50% exploateringsgrad. Därför har arealen för industrifastigheter (där separering är möjlig) halverats och totala ytan som exploateras är större än vad som här anges i raden för total area.

\*\* Schablon parkmark.

## 6.2 Flöden

Dagvattenledningar, dagvattendammen och svackdiken har utformats för att kunna hantera flöden från ett regn med 10 års återkomsttid med en klimatkoefficient på 1,2 (regnintensiteten bedöms öka med 20%).

Vid kraftigare nederbörd än 10-årsregnet kommer brunnar och ledningsnätet inte att kunna ta emot allt dagvatten. Då är det viktigt att avrinningsvägarna från området är sådana att inga fastigheter blir översvämmade. Höjdsättningen av området är gjord så att de allmänna gatorna utgör lågstråk och fastigheterna är högre placerade. Därmed kommer dagvatten att avrinna längs med gatorna mot Gata 1 och från Gata 1 ut i väg 840:s vägdike. Detta vägdike är kritiskt i avrinningen eftersom hela planområdet och ytterligare avrinningsområden rinner mot detta.

Vägdiket avvattnas med den dagvattenledning (dimension 600 mm) som går mot Sätträbacken. Denna dagvattenledning är eventuellt dämnd nedströms (dimension 300 mm) vilket kan orsaka översvämningar i vägdiket. Riskerna är att vatten blir stående på väg 840. Söder om vägen ligger befintlig bebyggelse lägre än planområdet, varför risk för översvämning i dessa områden bör utredas vidare. Kommunens VA-avdelning utreder ledningsdimensionerna och vilka eventuella åtgärder som kan behövas.

## 6.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för respektive delavrinningsområde. Mängden (kg/år) respektive koncentrationen ( $\mu\text{g/l}$ ) föroreningar i dagvattnet visas för nuläge, efter exploatering men utan reningsåtgärder samt med föreslagna reningsåtgärder.

De beräknade föroreningskoncentrationer som överstiger riktvärden för dagvattenutsläpp (se avsnitt 4.2) har markerats med understruken text.



## 6.3.1 Delavrinningsområde A1 – ytor som leds till dagvattendamm

Tabell 3. Föroreningsbelastning från delavrinningsområde A1 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening.

Ämne	A1 – Föroreningsbelastning med dagvattnet från ytor som leds till dagvattendamm [kg/år]		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	6,0	9,8	4,8
Kväve, N	140	100	82
Bly, Pb	0,25	2,1	0,57
Koppar, Cu	0,39	3,0	1,3
Zink, Zn	0,59	12	3,7
Kadmium, Cd	0,0030	0,043	0,021
Krom, Cr	0,029	1,1	0,17
Nickel, Ni	0,016	0,44	0,26
Kvicksilver, Hg	0,00015	0,0042	0,0021
Suspenderat material, SS	2700	9900	1776
Olja	4,4	76	11

Tabell 4. Koncentrationen av föroreningar från delavrinningsområde A1 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening. Halter som överstiger riktvärden har markerats med understrukning.

Ämne	A1 – Föroreningskoncentrationen i dagvatten från ytor som leds till dagvattendamm [µg/l]		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening (damm)
Fosfor, P	<u>190</u>	120	59
Kväve, N	<u>4500</u>	1300	1000
Bly, Pb	7,9	<u>26</u>	7,0
Koppar, Cu	12	<u>37</u>	15
Zink, Zn	19	<u>140</u>	45
Kadmium, Cd	0,096	<u>0,52</u>	0,25
Krom, Cr	0,90	<u>13</u>	2,1
Nickel, Ni	0,50	5,3	3,2
Kvicksilver, Hg	0,0049	<u>0,052</u>	0,026
Suspenderat material, SS	<u>85 000</u>	<u>120 000</u>	22 000
Olja	140	<u>930</u>	140

## 6.3.2 Delavrinningsområde A2 – ytor som leds till svackdikessystemet

Tabell 5. Föroreningsbelastning från delavrinningsområde A2 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening.

Ämne	A2 – Föroreningsbelastning med dagvattnet från ytor som leds till svackdikessystemet [kg/år]		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening(svackdiken)
Fosfor, P	1,3	1,3	0,3
Kväve, N	32	20	8,2
Bly, Pb	0,054	0,035	0,0018
Koppar, Cu	0,084	0,19	0,014
Zink, Zn	0,12	0,36	0,0036
Kadmium, Cd	0,00060	0,0024	0,000048
Krom, Cr	0,0060	0,059	0,021
Nickel, Ni	0,0030	0,036	0,0050
Kvicksilver, Hg	0,000030	0,00061	0,00018
Suspenderat material, SS	600	420	17
Olja	0,90	5,9	1,2

Tabell 6. Koncentrationen av föroreningar från delavrinningsområde A2 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening. Halter som överstiger riktvärden har markerats med understrukning.

Ämne	A2 – Föroreningskoncentrationen i dagvatten från ytor som leds till svackdikessystemet [µg/l]		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening(svackdiken)
Fosfor, P	<u>220</u>	130	30
Kväve, N	<u>5300</u>	<u>2000</u>	840
Bly, Pb	<u>9,0</u>	3,6	0,18
Koppar, Cu	14	<u>20</u>	1,4
Zink, Zn	20	37	0,37
Kadmium, Cd	0,10	0,25	0,0049
Krom, Cr	1,0	6,1	2,1
Nickel, Ni	0,5	3,7	0,51
Kvicksilver, Hg	0,0050	<u>0,063</u>	0,019
Suspenderat material, SS	<u>100 000</u>	<u>43 000</u>	1 700
Olja	150	<u>610</u>	120

### 6.3.3 Delavrinningsområde A3 – ytor som leds till väg 840:s dike, delvis via svackdike

Tabell 7. Föroreningsbelastning från delavrinningsområde A3 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket i detta område endast innebär vattnets väg genom vägdiket.

Ämne	A3 – Föroreningsbelastning med dagvattnet från ytor som leds direkt till väg 840:s dike [kg/år]		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening (vägdike)
Fosfor, P	1,0	3,2	1,7
Kväve, N	25	29	12
Bly, Pb	0,045	0,32	0,084
Koppar, Cu	0,072	0,56	0,17
Zink, Zn	0,11	2,7	0,54
Kadmium, Cd	0,00061	0,013	0,0039
Krom, Cr	0,0054	0,18	0,046
Nickel, Ni	0,0033	0,16	0,055
Kvicksilver, Hg	0,000032	0,0010	0,00074
Suspenderat material, SS	460	1400	274
Olja	0,84	23	1,7

Tabell 8. Koncentrationen av föroreningar från delavrinningsområde A3 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket i detta område endast innebär vattnets väg genom vägdiket. Halter som överstiger riktvärden har markerats med understrukning.

Ämne	A3 – Föroreningskoncentrationen i dagvatten från ytor som leds till direkt till väg 840:s dike [µg/l]		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening (vägdike)
Fosfor, P	<u>160</u>	<u>190</u>	100
Kväve, N	<u>3700</u>	1800	730
Bly, Pb	6,7	<u>20</u>	5,1
Koppar, Cu	11	<u>34</u>	10
Zink, Zn	17	<u>160</u>	33
Kadmium, Cd	0,091	<u>0,79</u>	0,24
Krom, Cr	0,81	<u>11</u>	2,8
Nickel, Ni	0,50	9,4	3,3
Kvicksilver, Hg	0,0047	<u>0,063</u>	<u>0,045</u>
Suspenderat material, SS	<u>69 000</u>	<u>85 000</u>	17 000
Olja	130	<u>1 400</u>	100

### 6.3.4 Sammanfattning föroreningar

Sammanfattningsvis innebär planförslaget och de åtgärder för rening som föreslås att belastningen av näringsämnen fosfor och kväve samt suspenderat material som leds mot Sätträbäcken med planområdets dagvatten minskar jämfört med dagens markanvändning. Däremot innebär exploateringen en ökning av tungmetaller och olja.

I och med föreslagna reningsåtgärder beräknas koncentrationen av alla<sup>4</sup> ämnen att underskrida riktvärdena för dagvattenutsläpp, vilket de inte gör i nuläget.

Tabell 9. Sammanställning av den totala föroreningsbelastningen från planområdet i nuläget och efter planens genomförande med reningsåtgärder.

Ämne	Sammanlagd föroreningsbelastning med dagvattnet från exploaterad del av planområdet [kg/år]		
	Nuläge	Planförslag efter rening	Förändring efter planens genomförande
Fosfor, P	8,30	6,8	-1,5
Kväve, N	197	102,2	-94,8
Bly, Pb	0,349	0,6558	0,307
Koppar, Cu	0,546	1,484	0,938
Zink, Zn	0,820	4,2436	3,424
Kadmium, Cd	0,00421	0,024948	0,0207
Krom, Cr	0,0404	0,237	0,1966
Nickel, Ni	0,0223	0,32	0,2977
Kvicksilver, Hg	0,000212	0,00302	0,00281
Suspenderat material, SS	3 760	2 067	-1 693
Olja	6,14	13,9	7,76

<sup>4</sup> Halten för Hg i delavrinningsområde A3 överstiger riktvärdet, men som anges i förslaget till riktvärden (se avsnitt 4.2) ska det inte utgöra beslutsunderlag, om endast riktvärdet för kvicksilver överskrivs, p.g.a. osäkert dataunderlag.

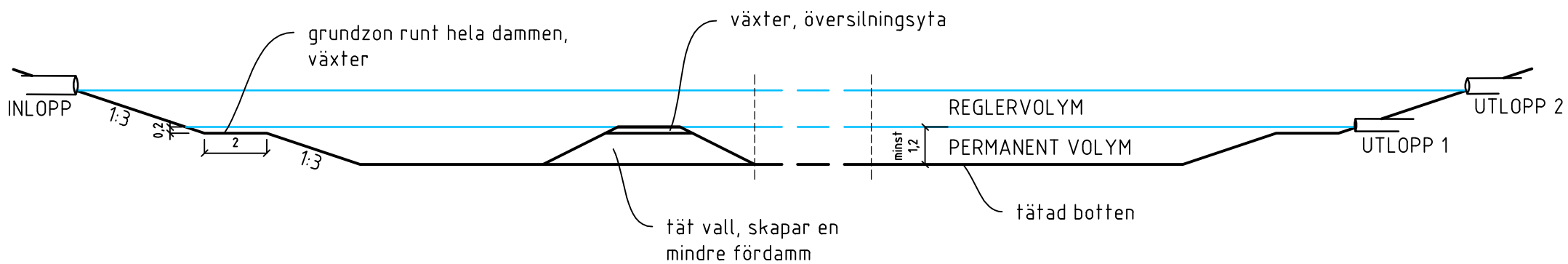
## **7 FORTSATT ARBETE**

I den fortsatta processen bör en förprojektering för dagvattenhanteringen tas fram. När fastighetsindelningarna är klara kan serviser och mer detaljerad dimensionering av ledningar tas fram.

Att detaljerad höjdsättning av gator och kvartersmark görs med hänsyn till planerad avvattning är mycket viktigt. Eftersom området är mycket flackt måste det säkerställas att takdagvatten kan ledas till planerade diken "bakom" fastigheterna och att dessa diken får ett fall mot väg 840 samt säkras i detaljplanen för dagvattenhantering. Det sistnämnda gäller även övriga ytor för dagvattenhantering.

Det är också viktigt att kommunen säkerställer kapaciteten i väg 840:s dike samt i den dagvattenledning som avvattnar diket till Sätträbäcken. Hela planområdets dagvatten leds dit och även andra delavrinningsområden (utanför planområdet). Eventuellt krävs breddning av diket och/eller utökad dimension på dagvattenledningen. Kommunens VA-avdelning utreder ledningsdimensionerna och vilka eventuella åtgärder som kan behövas.

En skötselplan för dagvattendammen bör tas fram i projekteringsskedet samt förslag på vilka växter som bör användas i dammen för att skapa bra förutsättningar för rening och gestaltning.



**PRINCIPUTFORMNING DAGVATTENDAMM KLÖVBERGA  
LÄNGDSEKTION**