Structor

PM DAGVATTEN

Tillhörande detaljplaneförslag för

Klövberga etapp 1

(Bro Önsta 2:13 m.fl.), nr 1506 | 2021-02-15

Bro

Upplands-Bro kommun

2016-02-26, reviderad 2021-02-15

FÖRORD

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

Beställarens representanter har varit:
Per Fladvad, Structor Samhällsprojekt AB

Väderholmen ABs representant har varit:
Göran Bergander, Åbylöt Rådgivning
Kjell Bergman
Roland Johansson

Upplands Bro kommuns representanter har varit:
Lina Wallenius, Upplands-Bro kommun
Ulrika Gyllenberg, Upplands-Bro kommun
Sandra Henze, Upplands-Bro kommun
Elin Borglund, Upplands-Bro kommun
Henrik Karlsson, Upplands-Bro kommun
Henrik Kristensson, Upplands-Bro kommun
Samuel Eketorp, Upplands-Bro kommun

Structor Marks utredningsgrupp har varit:
Kurt Pettersson, Uppdragsledare Gata/ VA
Karin Lemón, Teknikansvarig Vägteknik
Annika Persson, Teknikansvarig VA
Per Boholm, Teknikansvarig Dagvatten
Tomas Holmquist, Teknikstöd VA
Christof Ågren, Uppdragsledare Geoteknik
Madelene Sundin, Handläggare Geoteknik

Structor Miljöbyråns utredningsgrupp har varit:
Helen Segerstedt, Ansvarig MKB

Norconsult utredning skyfallskartering:
Emma Nilsson Keskitalo, Uppdragsledare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD **2**

1 INLEDNING **4**

OMRÅDESBESKRIVNING **6**

1.1 NULÄGE 6
1.2 PLANFÖRSLAG 7
1.3 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR 8
1.4 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG 8

2 RECIPIENTER **9**

3 LOKALA FÖRESKRIFTER FÖR DAGVATTENHANTERING **11**

3.1 KOMMUNALA FÖRESKRIFTER 11
3.2 ÖSTRA MÄLARENS VATTENSKYDDSOMRÅDE 11
3.3 BROVIKEN NATURA 2000-OMRÅDE 11
3.4 RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTEN 12

4 ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING **14**

4.1 TAKDAGVATTEN 14
4.2 DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETER 15
4.3 VÄGDAGVATTEN 17
4.4 VÄGDAGVATTEN FRÅN E18 18
4.5 TRAFIKVERKETS DIKE LÄNGSMED VÄG 840 18
4.6 UNDER BYGGSKEDET 19

5 FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR **20**

5.1 MARKANVÄNDNING 20
5.2 FLÖDEN OCH SKYFALL 22
5.3 FÖRORENINGAR 23

6 FORTSATT ARBETE **31**

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
Principutformning dagvattendamm 1, 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 2:13 m.fl.).

Detaljplaneförslaget för Klövberga syftar till att utveckla ett varierat verksamhetsområde för industri, 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).

En övergripande dagvattenutredning (Structor Miljöbyrån, 2014-03-21) togs fram i samband med kommunens planprogram. När förslag till detaljplan för området togs fram gjordes en fördjupad dagvattenutredning. Detaljplaneförslaget var under tiden 31 maj 2016 – 31 juli 2016 utsänt för samråd.

Under samrådet inkom en del synpunkter på framtaget förslag till detaljplan bl.a. på förslagen dagvattenhantering. Utifrån dessa synpunkter och dialog med länsstyrelsen har dagvatten pm:en och förslag till lösningar setts över och kompletterande utredningar utförts. Sammanfattningsvis har följande bearbetningar gjorts;

- För att förbättra rening och fördröjning inom området kommer nu allt påverkat dagvatten från såväl vägar som kvartersmark att avledas via svackdiken längs gatorna innan dagvattnet avleds till områdets stora dagvattendamm. Från delar där detta inte är möjligt samlas dagvattnet upp i fyra nya dagvattendammar. Från två av dessa, där vattnet inte först kan renas i svackdiken, leds vattnet vidare till områdets stora dagvattendamm.
- Dagvattenhanteringen inom området är nu utformat för att kunna hantera flöden från ett 20-årsregn (tidigare 10 års-regn).
- Dagvatten från E 18 som rinner in mot planområdet kommer att samlas upp och renas i den nya dagvattendammen i områdets norra del.
- Skyfallsutredning/beräkning har utförts som visar att situationen för väg 840 förbättras kontra idag. Med befintlig markanvändning breder vatten ut sig på ca halva vägbanan till ett djup av 0,1 - 0,3 m. Vid scenariot för framtida markanvändning är utbredningen mindre och täcker ca halva södergående

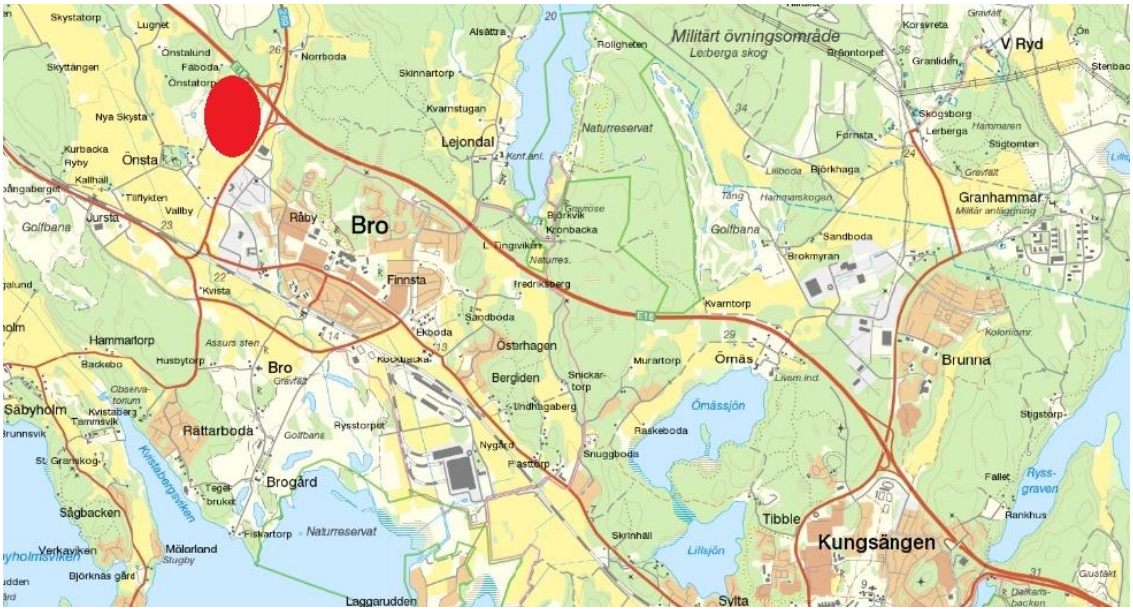
körfältet. Inom området för exploateringen översvämmas delar av gatorna till ett djup av 0,1 – 0,3 m.

- Åtgärder under byggskedet har redovisats. Föreslagna åtgärder är att dagvattendammen och system för att leda läns- och dagvatten till dammen anläggs tidigt i byggskedet samt att mobila reningsverk kan komma att användas vid behov.
- Svackdikena inom området kommer att vintertid nyttjas för uppsamling av snö och rening vid avsmältning.
- Begränsningar i användning av zink och koppar inom området har införts som en bestämmelse på plankartan.
- Nya flödes- och föroreningsberäkningar har utförts enligt den senast uppdaterade versionen av Stormtac. Bland annat har schablonhalterna av föroreningar för befintlig mark ändrats.
- Kommunens pågående arbete med förslag till åtgärder i avrinningssystemet mot recipienten Broviken har också redovisats.

Sammantaget har bearbetningarna som gjorts av dagvattensystemet inom området förbättrat såväl reningen som fördröjningen inom området jämfört med redovisade åtgärder i detaljplaneförslaget inför samråd. Många olika alternativ har studerats under arbetets gång. De aktuella förslagen ger den bästa reningen och fördröjningen och skapar ett robust system. Ett system för rening baserat på naturliga processer (svackdiken och dagvattendammar). Ett system med tidig uppbromsning av det avrinnande vattnet. Ett system med ett flertal möjliga uppsamlingsplatser för omhändertagande av kemikalieutsläpp vid olycka.

OMRÅDESBESKRIVNING

Planområde 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).


Militärt övningsområde
Lerberga skog
V Ryd
Lejondal
Bro
Råby
Finnsta
Granhammar
Brunna
Hammarlorp
Rättarboda
Brogård
Sågbacken
Mälarland
Tibble
Kungsängen
Svita
Laggarudden
Ålsätra
Norrboda
Skinnartorp
Kvarnstugan
Naturreservat
Golfbana
Hammarskogen
Sandboda
Brokmyran
Kvarntorp
Österhagen
Bergliden
Murartorp
Örnäs
Örnässjön
Lillsjön
Raskeboda
Snuggboda
Skrinhall
Fiskartorp
Rysstorpet
Nygård
Pastorp
Lindhagaberg
Snickar-torp
Ekboda
Kockbacka
Kvista
Hammarlorp
Backebo
Husbytorp
Sabyholm
Kvistaberg
Tammsvik
St. Granskog
Verkavik
Björknäs gård
Stugby
Kustlabergsvägen
Assurs sten
Observa-torium
Gravfält
Kolonioml.
Livem ind.
Stigstorp
Fallet
Ryss-graven
Rankhus
Guästäkt
Dalkarls-backen
Korsvreta
Granliden
Brånntorpet
Skogsborg
Lerberga
Hammaren
Stigtomten
Fornsta
Björkhaga
Granröse
Björkvik
Kronbacka
Fredriksberg
Tång
Skyttängen
Lugnet
Onstalund
Faboda
Onstatorp
Nya Skysta
Kurbacka
Ryby
Onsta
Kallhäll
Tillflykten
Vallby
Jursta
Golfbana
Kvista
Norrboda
Skinnartorp
Kvarnstugan
Naturreservat
Rolligheten
Alsätra
Skystatorp
Lugnet
Skyttängen
Onstalund
Faboda
Onstatorp
Nya Skysta
Kurbacka
Ryby
Onsta
Kallhäll
Tillflykten
Vallby
Jursta
Golfbana
Kvista
Hammarlorp
Backebo
Husbytorp
Sabyholm
Kvistaberg
Tammsvik
St. Granskog
Verkavik
Björknäs gård
Mälarland
Stugby
Sågbacken
Kustlabergsvägen
Tegelbruket
Fiskartorp
Naturreservat
Rättarboda
Golfbana
Rysstorpet
Brogård
Nygård
Pastorp
Snuggboda
Raskeboda
Lindhagaberg
Snickar-torp
Ekboda
Kockbacka
Kvista
Assurs sten
Observa-torium
Gravfält
Bro
Finnsta
Fredriksberg
Kronbacka
Björkvik
Granröse
Naturres.
Kvarntorp
Sandboda
Brokmyran
Hammarskogen
Tång
Golfbana
Lillsjön
Skrinhall
Laggarudden
Svita
Tibble
Kungsängen
Rankhus
Fallet
Rysgraven
Stigstorp
Kolonioml.
Livem ind.
Gravfält
Granliden
Korsvreta
Brånntorpet
Skogsborg
Lerberga
Hammaren
Stigtomten
Fornsta
Björkhaga
Granhammar
Militär anläggning
Brunna
Örnäs
Murartorp
Österhagen
Bergliden
Lindhagaberg
Snickar-torp
Ekboda
Kockbacka
Kvista
Hammarlorp
Backebo
Husbytorp
Bro
Gravfält
Sabyholm
Kvistaberg
Tammsvik
Observa-torium
Rättarboda
Golfbana
Rysstorpet

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, Trafikverkets) under väg 840 ansluter förutom samlingsledningen även Håtunavägens diken. Efter att ledningen passerat vägen övergår den till att vara kommunal och längre nedströms minskar dimensionen till 300 mm innan den mynnar i det dikes- och kulvertsystem som utgör Sätrabäcken och som via Råbydammen sedan bildar Brobäcken tillsammans med Önstabäcken.

1.2 Planförslag

Planförslaget möjliggör för ett nytt verksamhetsområde med fokus på industri, logistik och handel. 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 huvudgata (7m körbana, 3,5 m gång- och cykelbana).

I planprogrammet, som togs fram 2014, ingår ytterligare exploatering nordväst om aktuellt detaljplaneområde (kallad etapp 3). Detta område hanteras senare i en 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. I planprogrammet och i förslag till detaljplan som varit ute på samråd ingick i anslutning till Bro trafikplats/E18 kvartersmark för en drivmedelsstation mm. denna del av planen har nu utgått.

1.3 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.

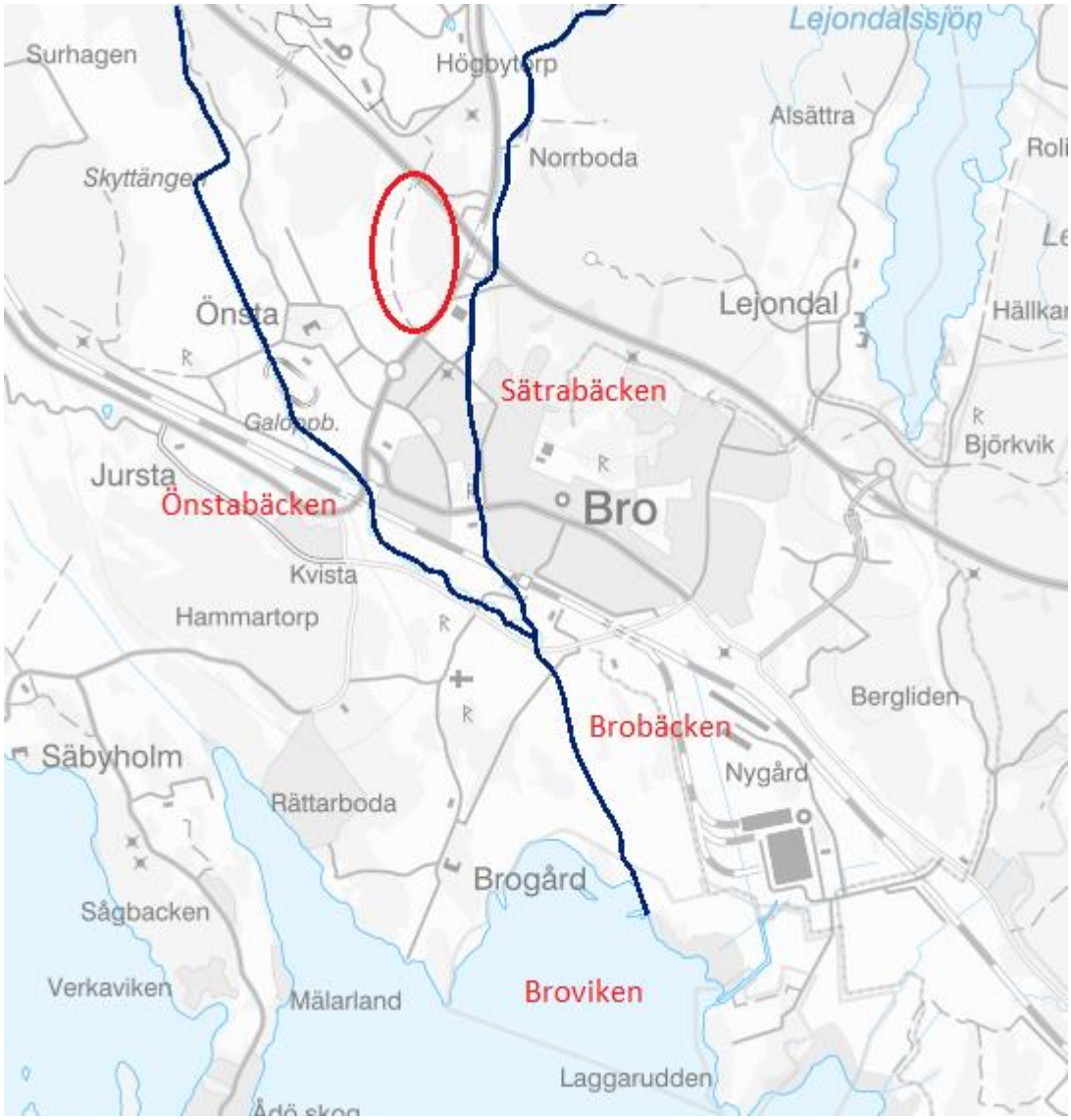
Förutsättningarna för infiltration och perkolation av dagvatten är begränsade.

1.4 Markavvattningsföretag

Planområdet har omfattats av Kärrängens dikningssamfällighet som är en del av Önsta Lång- och Kärrängens dikningsföretag, se PM Dagvatten och dikningsföretag Kärrängen Klöv (Structor Miljöbyrån 2014). Markavvattningsföretaget har i samband med planläggningen av Bro Galopp upphävts.

2 RECIPIENTER

Avrinnande vatten från planområdet leds mot Sätrabäcken 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 måttlig ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status[1]. Det är framförallt med avseende på särskilt förorenande ämnen och i synnerhet koppar som Görväln inte uppnår god ekologisk status och med avseende på de allmänt överskridande ämnena (överskrids i alla

[1] https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11895268, 2020-11-02

Sveriges vattenförekomster) kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) samt PFOS, antracen, kadmium, bly och tributyltenn som Görväln inte uppnår god kemisk status. Beslutad miljökvalitetsnorm innebär att god ekologisk och kemisk status ska uppnås med tidsfrist till 2027 för blyföreningar, kadmiumföreningar, tributyltennföreningar och antracen. Tidfristen för PFOS är ännu inte fastställd men tillsvidare satt till ”senare än 2027”.

Upplands-Bro kommun har tagit fram en Vattenplan[2] som antogs 2015-09-09. För de vattendrag som i huvudsak avvattnar Bro har bedömningar av status gjorts som om de vore vattenförekomster. I den bedömningen ingår Sätrabäcken och Brobäcken.

Sätrabäcken bedöms i den senaste recipientkontrollen 2018[3] ha otillfredsställande ekologisk status. Det som påverkade statusbedömningen var höga halter av näringsämnen samt en starkt påverkad fysisk miljö i och kring tillrinnande vattendrag. Sätrabäckens 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 Sätrabäcken 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. I den senaste recipientkontrollen 2018 bedöms den ekologiska statusen vara otillfredsställande. Det som påverkade statusbedömningen var höga halter av näringsämnen samt en starkt påverkad fysisk miljö i och kring tillrinnande vattendrag. Den kemiska statusen bedöms vara god. 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.

---

[2] *Vattenplan för Upplands-Bro kommun, Metodbeskrivning och översiktlig resultatredovisning*, antagen av Kommunfullmäktige 2015-09-09.
[3] *Broviken och dess tillflöden 2018.* Synlab AB, 2019, Upplands-Bro kommun.

3 LOKALA FÖRESKRIFTER FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 Kommunala föreskrifter

Upplands Bro kommun har ingen dagvattenstrategi, men i översiktsplanen framgår att ekologiskt och lokalt omhändertagande av dagvatten ska vara utgångspunkten för kommunens fysiska planering. Ekologisk dagvattenhantering ska ske med stor andel lokalt omhändertagande (LOD) i syfte att bromsa upp det avrinnande dagvattnet tidigt i avrinningsskedet och låta de naturliga processerna få en möjlighet att behandla dagvattnet. Därmed kan dagvatten renas från föroreningar och den hydrologiska balansen upprätthållas med jämnare flöden. Behovet av slutna dagvattensystem för uppsamling och bortledning av dagvatten till ytvattenrecipient minskas.

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.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 Riktvärden för dagvatten

3.4.1 Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp

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[4]. 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 överskrids så bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder p.g.a. osäkert dataunderlag.

[4] *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*, Regionala dagvattennätverket i Stockholm län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, 2009.

3.4.2 Riktvärden för dricksvattentäkt

Svenskt vatten tog under 2008 fram branschriktlinjer för krav på råvattenkvalitet[5] för både ytvatten och grundvatten i samband med produktion och beredning av dricksvatten. Branschriktlinjerna kan bland annat användas som underlag för att ställa krav på verksamhetsutövare i tillrinningsområdet. Kraven kan innebära reningsåtgärder för verksamhetsutövare eller förändring av verksamheter i närheten av vattentäkten för att skydda råvattnet.

Tabell 2 Riktvärden för dagvattenutsläpp till dricksvattentäkt framtagna av Svenskt Vatten.

Ämne	*Riktvärden för dagvattenutsläpp till dricksvattentäkt [µg/l]*
Fosfor, P	<50
Kväve, N (Nitratkväve)*	<5000
Bly, Pb	<10
Koppar, Cu	<50
Zink, Zn	<1000
Kadmium, Cd	<1
Krom, Cr	<50
Nickel, Ni	<20
Kvicksilver, Hg	<1
Suspenderat material, SS	-
Olja	-

*Totalkvävehalten anger vattnets totala innehåll av kväve och inkluderar alla kvävefraktioner; nitratkväve (NO3), nitritkväve (NO2), ammoniumkväve (NH4) samt organiskt bundet kväve. Nitrat bildas då organiskt bundet kväve under syrerika förhållanden bryts ned via ammonium (NH4) och nitrit (NO2) till nitrat (NO3). Denna process, som kallas nitrifikation, innebär att ammonium oxideras till nitrat med hjälp av bakterier. När syrgastillgången är dålig förskjuts i stället jämnvikten så att det bildas nitrit. Nitritandelen i rinnande vatten är oftast mycket liten, och under normala förhållanden (dvs. under god syretillgång) dominerar nitrathalterna över ammoniumhalterna. Det finns inget riktvärde för totalkväve men utifrån resonemanget ovan och att det är syrerika förhållanden för vattnet från planområdet anses riktvärdet för nitratkväve var lämpligast att använda för att jämföras med totalkvävehalten som fås i beräkningsresultatet från Stormtac.

[5] *Råvattenkontroll - Krav på råvattenkvalitet*, Svenskt Vatten, 2008.

4 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 fördörjningsåtgärder föreslås att planområdets dagvatten separeras utifrån dess föroreningsgrad. Det smutsiga dagvattnet (vägdagvatten och vatten från kvartersmark frånräknat taken) renas i en tvåstegsprocess, i svackdiken och dagvattendamm alternativt i två dagvattendammar.
Se VA- och avvattningsplaner (R-51.1-01—04) samt typsektion (M-16.2-11) för illustration av dagvattenhanteringen.

4.1 Takdagvatten

Nederbörd som faller på tak kan anses rent. Planen har kompletterats med en bestämmelse om förbud att använda obehandlad koppar och zink som utvändigt tak- eller fasadmaterial för att metaller inte ska tillföras dagvattnet. Takdagvatten bör inte blandas med förorenat dagvatten från t.ex. trafik, då 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 3 västra sidan). Dessa diken leder takdagvatten och avrinnande vatten från omkringliggande naturmark mot ett nytt dagvattenledningssystem som leder vattnet under väg 840. Dikena utformas med sluttlutning 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 på den västra sidan längs med Gata 3 uppe på den skogsklädda höjden i planområdets nordöstra del leds ut direkt mot skogsmarken. På den östra sidan leds det via dike intill bergväggen (vid bergskärning som fastighetsgräns) och vidare ut i naturen.

4.2 Dagvatten från fastigheter

Dagvattnet från industrifastigheternas markområden kommer att vara förorenat och leds till breda svackdiken som ligger utmed Gata 1 och största delen av Gata 4. Svackdikena utformas med flack sluntlutning 1:6, 5.05 eller 3.2 m brett beroende på fastighetens storlek (3.2 m på Gata 4), gräsklädd med underliggande makadamfyllning och i botten en dräneringsledning. För att säkra upp avrinningen vid kraftigare skyfall anläggs från vissa punkter kupolsilar och från dessa dagvattenledningar i gatan till dagvattendamm 1.

Dessa diken utgör en stor magasineringsvolym vid kraftig nederbörd. Delar av flödet som avrinner från fastigheterna vid ett 20-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. 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. Snö- och smältvatten från sådana ytor kommer därmed också att passera slam- och oljeavskiljare.

Dagvattnet från fastigheterna på höjden längsmed Gata 3 leds direkt på dagvattenledning och vidare till dagvattendamm 2 respektive 3 för rening. Vattnet leds efter det renats vidare till dagvattenledning i Gata 3 respektive Gata 1 och vidare till dagvattendamm 1. Mer om Damm 3 i kap. 5.4. Damm 2 placeras i en skålning i berget som idag är fylld med lera vilken planeras schaktas ur. Dammens botten och sidor kommer vara ojämn och delvis följa bergets form och lutning. Dammens totala area på vattenytan ska vara ca 400 m^2. Runt dammen kan det bli aktuellt med ett staket då slänterna är något brantare än normalt för att öka bottenytan. Utloppet från dammen utformas på två nivåer: ett strax över den permanenta nivån och ett bräddutlopp som placeras så att ett 20-årsregn kan fördröjas. Utloppet ska vara dämt för att fungera som oljeavskiljare.

Svackdiken kompletterat med dagvattenledningar leder det förorenade dagvattnet till planområdets lågpunkt där en större dagvattendamm (Damm 1) föreslås för ytterligare rening. Denna damm utformas för att skapa goda reningsförhållanden: sluntlutningar 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 bottnen på Damm 1 tätas och tyngas ner för att undvika bottenupptryckning, se Utrednings PM Geoteknik[6]. Tömning av

[6] Utrednings PM Geoteknik, Structor Geoteknik Stockholm AB, 2016-02-26.

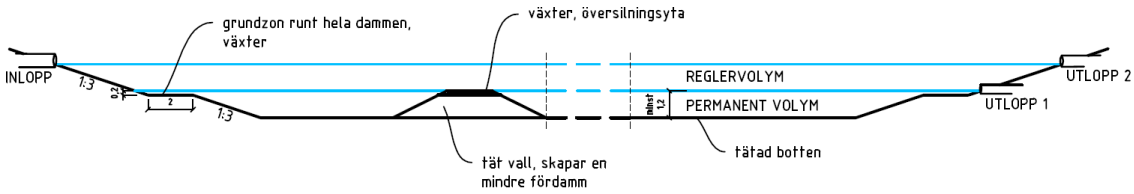
dammen (vid skötsel) ska inte göras i samband med högt stående grundvattennivå på grund av upptryckningsrisken. Ett kontrollrör ska placeras intill dammen.

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 20 års återkomsttid kan magasineras i dammen, ovan den permanenta volymen, se principutformning för dammen nedan. Dammens utlopp ansluter till ny dagvattenledning dimension 600 mm under väg 840 och leds vidare via dagvattenledningen till Sätrabäcken.

Utifrån uppställda krav på rening av dagvattnet och kravet att hantera och fördröja ett 20-årsregn (med regnintensiteten uppräknad med klimatfaktor 1,25) har flödesberäkningar och föroreningsberäkningar resulterat i ett behov av en damm (Damm 1) med följande dimensioner:

- Permanent volym (för rening) 2600 m³
- Reglervolym (för magasinering av flöden vid stora regn) 4650 m³
- Total area på vattenytan 3450 m²

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 med självfall ledas till Damm 1. Fastigheten höjdsätts därför så att den lutar mot den nya cirkulationsplatsen och avvattnas till ett nytt svackdike som leder vattnet vidare till två mindre torrdammar innan det ansluter mot den nya dagvattenledningen under väg 840. Torrdammarna utformas med flacka slänter och en total area på bottenytan på ca 300 m². Dammarna kommer periodvis ha stående vatten i botten men kommer under största delen av året fungera som torrdammar då mängden vatten som når dammarna kommer vara begränsad. Torrdammarna utförs därför med ett utlopp som ligger närmare botten en standard för att inte skapa en alltför stor sänka när den står tom. Utloppet från torrdammarna utformas på två nivåer: ett några decimeter över botten nivån och ett bräddutlopp som placeras så att

ett 20-årsregn kan fördröjas. Dikena och dammen gör att vattnet från även dessa fastigheter renas effektivt.

Utöver föreslagna åtgärder på allmän mark är all fördröjning och rening som vidtas på fastighetsmark positiv. Detta kan åstadkommas med t.ex. nedsänkta växtbäddar som dagvatten från parkeringar leds till eller underjordiska magasin. Vidare har planen dessutom kompletterats med en bestämmelse om förbud att använda obehandlad koppar och zink som utvändigt tak- eller fasadmaterial för att minska halterna av dessa metaller i dagvattnet.

4.3 Vägdagvatten

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 3). Dessutom är förzinkade stolpar, räcken m.m. i trafikmiljön en källa till tungmetaller i dagvattnet. Målade eller plastbelagda ytor ska användas istället för förzinkade för att minska belastningen av tungmetaller.

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. För att säkra upp avrinningen vid kraftigare skyfall anläggs från vissa punkter kupolsilar och från dessa dagvattenledningar i gatan till dagvattendamm 1.

Dessa diken utgör en stor magasineringsvolym vid kraftig nederbörd: flödet som avrinner från gatorna vid ett 20-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. Svackdikena kommer att nyttjas som tippningsplats för snö vid snöröjning. Det innebär att smältvattnet i huvudsak kommer att rinna i svackdikena och därmed renas genom infiltration.

Dagvattenledningarna leder det förorenade dagvattnet till planområdets lågpunkt där en dagvattendamm föreslås (Damm 1) för ytterligare rening. Mer om dammens utformning finns i kap.4.2.

De mindre gatorna, Gata 3 och en liten del av Gata 4, avvattnas via brunnar intill kantsten som är kopplade direkt till dagvattenledningarna i gatan. Dessa ledningar mynnar i Damm 1 för rening. En liten del av Gata 4 och Gata 1 leds via ledningar till ett nytt svackdike och vidare till torrdammarna längs väg 840 innan det ansluter mot den nya dagvattenledningen under väg 840.

4.4 Vägdagvatten från E18

Utanför nordöstra hörnet av planområdet går E18 förbi där tusentals fordon passerar varje dygn. Delar av det förorenade trafikdagvattnet ca 0.5 ha vägyta avrinner idag via diken in i planområdet. För att undvika att få in förorenat dagvatten i planområdet och kompensera för visst ökat föroreningsutsläpp från planområdet efter den tänkta exploateringen föreslås en dagvattendamm (Damm 3) anläggas i nordöstra hörnet av planområdet. Till denna damm avses också dagvatten från delar av kvartersmarken i norr avledas via svackdiken.

Damm 3 utformas med sluttlutningar 1:2, 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. Dammens totala area på vattenytan ska vara ca 400 m^2. Runt dammen kan det bli aktuellt med ett staket då slänterna är något brantare än normalt för att öka bottenytan. Utloppet från dammen utformas på två nivåer: ett strax över den permanenta nivån och ett bräddutlopp som placeras så att ett 20-årsregn kan fördröjas. Utloppet ska vara dämt för att fungera som oljeavskiljare. Vattnet leds efter det renats till dagvattenledning i Gata 1 och vidare till Damm 1.

4.5 Trafikverkets dike längsmed väg 840

Trafikverket har ett vägdike längsmed väg 840 som passerar planområdet och som ansluter till en dagvattenledning som passerar under vägen. Dike eller ledning får inte belastas med dagvatten från planområdet enligt Trafikverket.
På sträckan mellan den nya cirkulationsplatsen sydväst i området och den befintliga dagvattenledningen under väg 840 i sydöstra delen föreslås två nya torrdammar för att ta hand om smutsigt dagvatten från några av fastigheterna i området och samtidigt minska belastning på det befintliga diket. Från torrdammarna leds dagvattnet vidare till en ny dagvattenledning som ligger parallellt med väg 840 och det befintliga vägdiket. Ledningen föreslås anslutas till den kommunala dagvattenledningen söder om väg 840. Kommunen har meddelat att man kommer att flytta den befintliga ledningen och lägga den i u-området/prickmarken längs väg 840 och sen vidare i u-området/prickmarken längs Klövtorpsvägen fram till Sätrabäcken. I samband med det kommer man också dimensionera upp ledningen för att öka avledningskapaciteten till Sätrabäcken och minska risken ytterligare för stående vatten.
Väster om planområdet mellan fastigheterna och naturmarken är det föreslaget ett djupt avskärande dike som ska avleda vatten från naturmarken och rent dagvatten från taken på fastigheterna. Diket kommer delvis utgöras av ett befintligt kantdike som ligger utmed åkermarkens kant idag och som kommer dimensioneras upp. Vattnet föreslås från det avskärande diket ledas till den nya dagvattenledningen som ligger parallellt med det

befintliga vägdiket. På så sätt hålls det separerat från det smutsiga vattnet och belastar inte Trafikverkets dike.

4.6 Under byggskedet

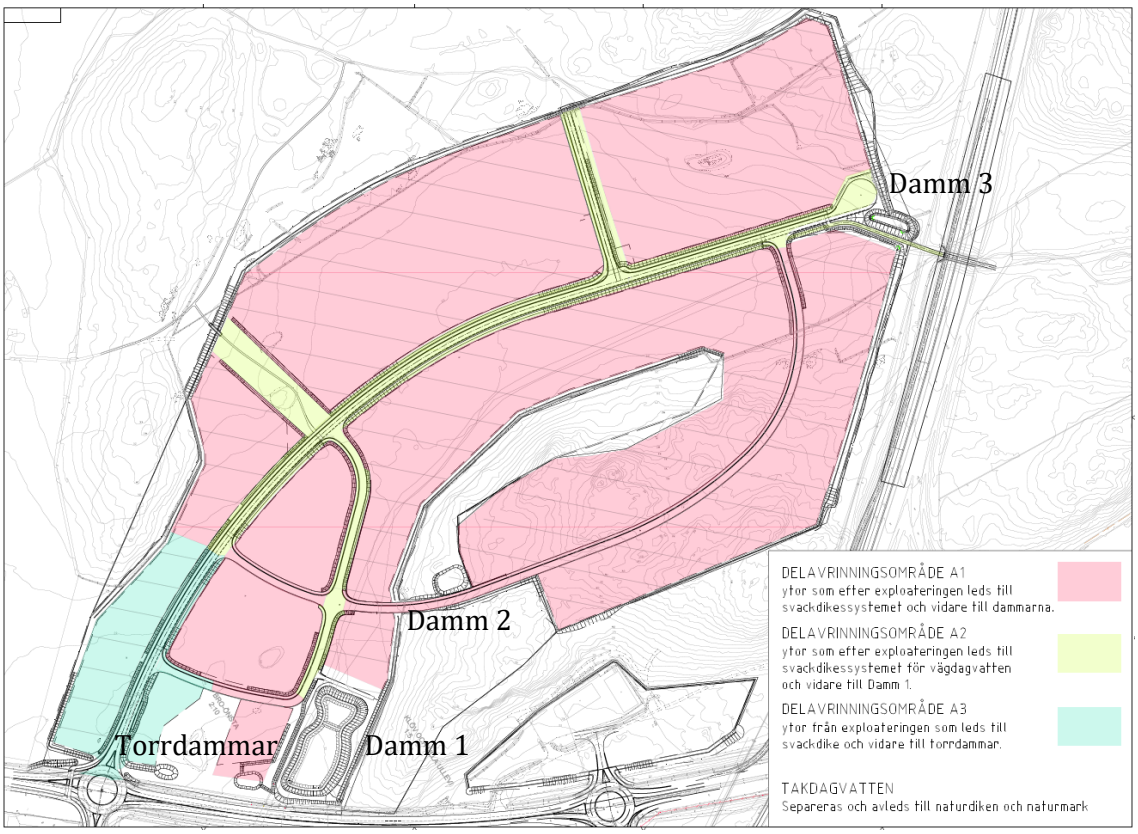
Under byggnationen förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. Sprängning genererar kvävehaltigt vatten, byggtrafik kan orsaka oljespill och berg-, schaktarbeten och masshantering suspenderat material. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Föreslagna dagvattendammar och system för att leda läns- och dagvatten till dammarna ska därför anläggas tidigt i byggskedet. Mobila reningsverk kan komma att användas vid behov. Länshållningsvatten från sprängning som innehåller högre halter av kväve kan komma att avledas till spillvattennätet efter godkännande av kommunens miljöavdelning. Området är idag utanför kommunalt verksamhetsområde för VA-tjänster vilket innebär att det är kommunens miljöavdelning som har hand om frågor gällande länshållningsvatten. Målet är att dagvatten som lämnar planområdet under byggskedet inte ska vara mer förorenat än i driftskedet.

5 FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

5.1 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 svackdikessystemet och vidare till Damm 1 alternativt till Damm 2 respektive 3 och vidare till Damm 1 .*
- *Delavrinningsområde A2 – de ytor som efter exploateringen leds till svackdikessystemet för vägdagvatten och vidare till Damm 1.*
- *Delavrinningsområde A3 – de ytor som efter exploateringen leds till svackdike och vidare till torrdammar.*



Figur 4. Delavrinningsområden inom exploateringen. Delavrinningsområde A1 är markerat i rosa, delavrinningsområde A2 i gulgrönt och delavrinningsområde A3 i turkos.

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 3. Markanvändning för föroreningsberäkningar för de olika delavrinningsområdena i planområdet i nuläge och enligt planförslag.

Markanvändning		*Avrinningsområde A1 [ha]*		*Avrinningsområde A2 [ha]*		*Avrinningsområde A3 [ha]*	
	φ	Nuläge	Planförslag	Nuläge	Planförslag	Nuläge	Planförslag
*Industri (utan takvatten)**			10.1				0,57
Industri			2,85				0,47
*Förgårdsmark***					0,73		0,07
Gång- och cykelväg			0,24		0,38		0,18
Väg (100 f/d)					0,39		
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		9.62		2,40		1,80	
Skogsmark		4,22					
TOTALT		13.84	13.84	2,40	2,40	1.80	1.80

* Schablon parkering. För den största delen av industrifastigheterna föreslås separering av takdagvatten (se avsnitt 4). Det är 50% exploateringsgrad förutom på den största tomten väster om Gata 1 där det är 70% . Därför har 50% respektive 70% av arealen för industrifastigheter (där separering är möjlig) räknats bort och totala ytan som exploateras är större än vad som här anges i raden. Den reducerade ytan ska endast användas vid föroreningsberäkningar.
** Schablon parkmark.

5.2 Flöden och skyfall

Dagvattenledningar, dagvattendammar och svackdiken har utformats för att kunna hantera flöden från ett regn med 20 års återkomsttid med en klimatfaktor på 1,25 (regnintensiteten bedöms öka med 25 %).

Vid kraftigare nederbörd än 20-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. Den omgivande kvartersmarken faller ner mot huvudgatan, som därmed fungerar som avledare av dagvatten vid stora regnmängder. 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 Sätrabäcken. Denna dagvattenledning är dämd nedströms (dimension 300 mm) vilket kan orsaka översvämningar i vägdiket. För att säkerställa att exploateringen av planområdet inte ökar risken för översvämning av väg 840 och nedströms liggande bebyggelse (söder om vägen) vid extrema nederbördstillfällen har en skyfallskartering tagits fram av Norconsult (2018-09-10[7]). Karteringen har utförts för ett 100-årsregn av CDS-typ för nuläget och för planerad markanvändning enligt planförslaget. Beräkningsresultaten visar att en stor mängd vatten ansamlas under E18 både vid befintlig och framtida markanvändning. Diket längs med väg 840 svämmar över och beräkningarna indikerar att vattnet breder ut sig över vägen i båda scenarierna men i det framtida scenariot blir utbredningen mindre och påverkar bara ca halva södergående körfältet. Att översvämningarna utanför planområdet inte ökar utan tvärtom blir mindre efter exploateringen är framförallt tack vare dagvattendammarna och svackdikena som föreslagits i planområdet. Karteringen gjordes innan Damm 2, 3, 4 och torrdammar samt extra svackdiken lades till vilka förbättrar läget ytterligare.

Inom planområdet visar skyfallskarteringen att det vid 100-årsregnet delvis kan stå vatten upp på lokalgatorna intill de föreslagna svackdikena. Det handlar om vatten till ett djup av 0,1-0,3 m vilket kan påverka framkomligheten i området tillfälligt.

Sydväst om dagvattendamm 1, i lågpunkten vid inloppet till den befintliga dagvattenledningen (dimension 600) under väg 840, sker en liten ansamling av vatten varför den ytan inte bör bebyggas. Ytan föreslås istället nyttjas för dagvattenhantering då en av torrdammarna placeras där. Norconsult har analyserat faran för människors liv vid

[7] Skyfallskartering detaljplan Klövberga, Norconsult, 2018-09-10.

ett 100-årsregn efter exploateringen i Klövberga (baserat på MSB:s klassificering), t.ex. påverkan på framkomligheten för räddningsfordon, och resultaten visar att det inte finns någon fara för människors liv i området.

5.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för respektive delavrinningsområde. Mängden (kg/år) respektive koncentrationen (µg/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 3.4) har markerats med <u>understruken</u> text.

5.3.1 Delavrinningsområde A1

Tabell 4. Föroreningsbelastning från delavrinningsområde A1 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket innebär vattnets väg genom svackdike och damm.

Ämne	*Föroreningsbelastning avrinningsområde A1 [kg/år]*		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	3.9	11	3.4
Kväve, N	94	160	56
Bly, Pb	0.18	1.9	0.093
Koppar, Cu	0.31	2.6	0.3
Zink, Zn	0.53	10	1
Kadmium, Cd	0.0027	0.039	0.0071
Krom, Cr	0.062	0.95	0.085
Nickel, Ni	0.046	0.97	0.18
Kvicksilver, Hg	0.00015	0.0052	0.0013
Suspenderat material, SS	2400	8600	610
Olja	4.8	68	3.9

Tabell 5. Koncentrationen av föroreningar från delavrinningsområde A1 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket innebär vattnets väg genom svackdike och damm. Samtliga halter understiger riktvärden i tabell 1 och 2.

Ämne	*Föroreningskoncentrationen avrinningsområde A1 [µg/l]*		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	130	150	48
Kväve, N	3300	2200	770
Bly, Pb	6.1	26	1.3
Koppar, Cu	11	37	4.1
Zink, Zn	18	140	14
Kadmium, Cd	0.095	0.53	0.098
Krom, Cr	2.2	13	1.2
Nickel, Ni	1.6	13	2.4
Kvicksilver, Hg	0.0051	0.073	0.018
Suspenderat material, SS	84000	120000	8400
Olja	170	950	54

5.3.2 Delavrinningsområde A2

Tabell 6. Föroreningsbelastning från delavrinningsområde A2 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket innebär vattnets väg genom svackdike och damm.

Ämne	*Föroreningsbelastning avrinningsområde A2 [kg/år]*		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	0.95	1.2	0.4
Kväve, N	23	17	6.2
Bly, Pb	0.041	0.034	0.006
Koppar, Cu	0.07	0.18	0.04
Zink, Zn	0.12	0.2	0.03
Kadmium, Cd	0.00059	0.0024	0.00043
Krom, Cr	0.014	0.058	0.008
Nickel, Ni	0.009	0.043	0.01
Kvicksilver, Hg	0.00003	0.00056	0.00025
Suspenderat material, SS	590	450	74
Olja	1.1	6.1	0.3

Tabell 7. Koncentrationen av föroreningar från delavrinningsområde A2 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket innebär vattnets väg genom svackdike och damm. Samtliga halter understiger riktvärden i tabell 1 och 2.

Ämne	*Föroreningskoncentrationen avrinningsområde A2 [µg/l]*		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	160	120	41
Kväve, N	3900	1700	640
Bly, Pb	7	3.5	0.65
Koppar, Cu	12	19	4.3
Zink, Zn	20	20	3.1
Kadmium, Cd	0.1	0.25	0.04
Krom, Cr	2.3	6	0.86
Nickel, Ni	1.5	4.4	1.1
Kvicksilver, Hg	0.005	0.057	0.026
Suspenderat material, SS	100000	46000	7600
Olja	180	620	31

5.3.3 Delavrinningsområde A3

Tabell 8. Föroreningsbelastning från delavrinningsområde A3 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket innebär vattnets väg genom svackdiket och torrdammarna.

Ämne	*Föroreningsbelastning avrinningsområde A3 [kg/år]*		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	0.71	1.4	0.53
Kväve, N	17	18	8.7
Bly, Pb	0.031	0.16	0.023
Koppar, Cu	0.053	0.29	0.069
Zink, Zn	0.09	0.98	0.16
Kadmium, Cd	0.0004	0.0048	0.0009
Krom, Cr	0.01	0.097	0.014
Nickel, Ni	0.0067	0.094	0.022
Kvicksilver, Hg	0.00002	0.00064	0.00035
Suspenderat material, SS	440	250	120
Olja	0.81	2.9	0.55

Tabell 9. Koncentrationen av föroreningar från delavrinningsområde A3 i nuläge, efter exploatering men utan rening och efter exploatering med rening vilket innebär vattnets väg genom svackdiket och torrdammarna. Halter som överstiger dagvattenriktvärden (tabell 1) har markerats med understrykning och vattentäktsriktvärden (tabell 2) med dubbelunderstrykning.

Ämne	*Föroreningskoncentrationen avrinningsområde A3 [µg/l]*		
	Nuläge	Planförslag före rening	Planförslag efter rening
Fosfor, P	160	160	57
Kväve, N	3900	2000	950
Bly, Pb	7	17	2.5
Koppar, Cu	12	31	7.6
Zink, Zn	20	110	18
Kadmium, Cd	0.1	0.52	0.09
Krom, Cr	2.3	11	1.5
Nickel, Ni	1.5	10	2.4
Kvicksilver, Hg	0.005	0.07	0.038
Suspenderat material, SS	100000	89000	13000
Olja	180	1000	60

5.3.4 Vägdagvatten från E18

Vägområdets yta är 0.52 hektar, föroreningsberäkningarna har gjorts med en avrinningskoefficient på 0.8. En reningseffekt i dikena som vattnet avrinner via idag har räknats med i resultatet för nuläge och efter genomförande. Beräkningarna som gjorts för situationen efter genomförandet (med rening) har baserats på rening i befintliga vägdiken samt i Damm 3 och Damm 1.

Tabell 10 Föroreningsbelastning från E18, nuläge och med föreslagen rening vilket innebär att vattnet leds genom Damm 3 och Damm 1.

Ämne	*Föroreningsbelastning avrinningsområde E18 [kg/år]*		
	Nuläge	Med rening	Förändring
Fosfor, P	0.47	0.18	-0.29
Kväve, N	5.2	3.7	-1.5
Bly, Pb	0.043	0.013	-0.03
Koppar, Cu	0.1	0.038	-0.062
Zink, Zn	0.44	0.14	-0.3
Kadmium, Cd	0.00087	0.00041	-0.00046
Krom, Cr	0.026	0.0043	-0.022
Nickel, Ni	0.017	0.0064	-0.011
Kvicksilver, Hg	0.00027	0.00015	-0.00012
Suspenderat material, SS	130	37	-93
Olja	0.82	0.2	-0.62

5.3.5 Sammanfattning föroreningar

Sammanfattningsvis innebär planförslaget och de åtgärder för rening som föreslås en kraftigt minskad belastning av näringsämnena fosfor och kväve, vissa metaller samt suspenderat material jämfört med dagens markanvändning. Däremot innebär exploateringen en viss belastningsökning för fyra metaller Zn, Cd, Ni och Hg trots flerstegsrening av dagvattnet från planområdet och delar av E18.

I och med föreslagna reningsåtgärder beräknas koncentrationen av alla[8] ämnen att underskrida riktvärdena för dagvattenutsläpp, vilket de inte gör i nuläget.

De utförda beräkningarna är teoretiska och tar inte hänsyn till att vi har långa sträckor med stora svackdiken. I dessa kommer det att ske en betydande avdunstning och

[8] Halten för Hg i delavrinningsområde A3 överstiger riktvärdet, men som anges i förslaget till riktvärden (se avsnitt 3.4) ska det inte utgöra beslutsunderlag, om endast riktvärdet för kvicksilver överskrivs, p.g.a. osäkert dataunderlag.

infiltration. Effekten av detta är inte inräknat. Av erfarenhet så kommer sannolikt upp till 20 % av årsnederbörden avdunsta och infiltreras. Det finns inga teoretiska beräkningsmöjligheter för detta. Men med ett beaktande av detta och osäkerheterna som i övrigt finns i beräkningarna så är bedömningen att de flöden som lämnar området och därmed mängden föroreningar som lämnar området kommer att vara i storleksordningen 20 % lägre och överskrider därmed sannolikt inte nuvarande nivåer för något ämne. Om man vill minska mängden vatten som avrinner från området ytterligare finns det möjlighet att från dagvattendamm 1 ta vatten för bevattning av naturmarken i den västra delen.

Tabell 11. 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 för rening	Planförslag efter rening	Förändring efter planens genomförande	Förändring efter planens genomförande med rening från E18 medräknat
Fosfor, P	5.56	13.6	4.33	-1.23	-1.52
Kväve, N	134	195	70.9	-63.1	-64.6
Bly, Pb	0.25	2.094	0.12	-0.13	-0.16
Koppar, Cu	0.43	3.07	0.41	-0.022	-0.084
Zink, Zn	0.74	11.18	1.19	0.45	0.15
Kadmium, Cd	0.0037	0.0462	0.0084	0.0047	0.0042
Krom, Cr	0.086	1.105	0.11	0.021	-0.0006
Nickel, Ni	0.062	1.107	0.21	0.15	0.14
Kvicksilver, Hg	0.00020	0.0064	0.0019	0.0017	0.0016
Suspenderat material, SS	3430	9300	804	-2626	-2719
Olja	6.71	77	4.75	-1.96	-2.58

5.3.6 Miljökvalitetsnormer

Görväln

De miljöproblem som ligger till grund för den ekologiska statusbedömningen är framför allt särskilda förorenade ämnen där koppar inte uppnår god status idag. Områdets

exploatering innebär att belastningen av koppar kommer minska.
Näringsämnestransporten till recipienten minskar också då jordbruksmark försvinner och dagvattnet från planområdet kommer att renas.

De kvalitetsfaktorer i den kemiska statusbedömningen som skulle kunna påverkas av exploateringen är prioriterade ämnen (såsom tungmetaller).
Enligt föroreningsberäkningarna förväntas halten tungmetaller i dagvattnet från området med föreslagen rening minska. Gällande mängder på årsbasis visar beräkningarna på en viss ökning av utsläppen för fyra ämnen (zink, kadmium, nickel och kvicksilver). Innan dagvattnet från området når recipienten kommer det att passera längre passager av diken där sedimentation och fastläggning kan ske, varför mängderna förväntas reduceras ytterligare innan det når Görväln. Samtidigt så kommer en betydande avdunstning och infiltration att ske inom området genom de långa sträckor av svackdiken dagvattensystemet bygger på vilket gör att flödet ut från området kommer att vara sannolikt upp till 20 % lägre än de teoretiskt beräknade flödet.

För att se hur tre av de fyra överskridande mängderna i dagvattnet från utredningsområdet förhåller sig till halterna i Görväln har en enklare beräkning utförts. Skillnaden i mängder före respektive efter exploatering i utredningsområdet (tabell 11) beräknas om till halter i Görväln utifrån volymen vatten i Görväln[9]. Resultatet kan ses i tabellen nedan. Halterna i Görveln är hämtade från SLU:s miljödatabas MVM[10], och är ett medelvärde av uppmätta halter från 2016-2018 när de senaste mätningarna gjordes. Inga mätvärden finns för kvicksilver i Görväln varför det inte är medräknat.

Tabell 12. Hur stor andel av Görvälns föroreningshalter utredningsområdets ökade föroreningstransport bidrar till jämfört med före exploatering.

	Zink, Zn	*Kadmium, Cd*	*Nickel, Ni*
***Ökade** mängder från utredningsområdet omvandlat till halter i Görväln (µg/l)*	0.00016	0.0000045	0.00015
Uppmätta halter i Görväln, källa SLU (µg/l)	1	0.01	2.2
Ökning i %	0.02	0.04	0.007

Zink och kadmium ökar med mindre än 0.05 % och nickel med 0,007 % i Görväln. Beräkningarna är dock väldigt osäkra då de bygger på grova antaganden och utsläpp direkt till recipient. Dessa teoretiska beräkningar beaktar inte heller den minskade

[9] https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/
[10] http://miljodata.slu.se/mvm/

avrinningen ut från området som de långa sträckorna svackdiken inom området medför genom avdunstning och infiltration.

Gällande kvicksilver så förekommer det i för höga halter i alla ytvattenförekomster i Sverige och den främsta anledningen till att kvicksilverhalterna i vattnet är för höga är internationella luftnedfall. Utfasning av kvicksilver pågår, men några större förändringar i vattendragen förväntas inte kunna ses inom den närmsta framtiden[11].

Eftersom mängden föroreningar till störstadelen minskar i dagvattnet från utredningsområdet med föreslagen dagvattenhantering, samt att de mängderna som når recipienten blir mycket små, bedöms sammantaget att exploateringen inte medför negativ påverkan på Görvälns kemiska eller ekologiska status. I de flesta fall (för de flesta undersökta ämnen) underlättar istället exploateringen till att klara miljökvalitetsnormerna för Görväln.

Sätrabäcken
Enligt kommunens Vattenplan är målet att minska belastningen av näringsämnen, framförallt fosfor för att förbättra statusen i Sätrabäcken. Planen medför att både fosfor och kväve minskar.

Brobäcken
I kommunens Vattenplan bedöms den ekologiska statusen vara otillfredsställande och den kemiska statusen idag vara god. Eftersom mängden föroreningar till störstadelen förväntas minska i dagvattnet från utredningsområdet så bedöms sammantaget inte den kemiska eller ekologiska statusen påverkas negativt av exploateringen.

5.3.7 Östra Mälarens vattenskyddsområde

Östra Mälarens vattenskyddsområde är skapat för att skydda dricksvattentäkten som Mälaren utgör. De teoretiskt framräknade halterna i dagvattnet från området har jämförts med riktvärdeshalterna för dricksvattentäkt och samtliga halter understiger riktvärdena. För delavrinningsområde A3 överstiger kvävehalten riktvärdet något men A3 utgör bara en liten del av planområdet så den totala halten inkluderat alla delavrinningsområdena ligger ändå under riktvärdet. Dagvattnet från utredningsområdet kommer därmed inte att påverka vattentäkten eller vattenskyddsområdet negativt.

[11] https://viss.lansstyrelsen.se

6 FORTSATT ARBETE

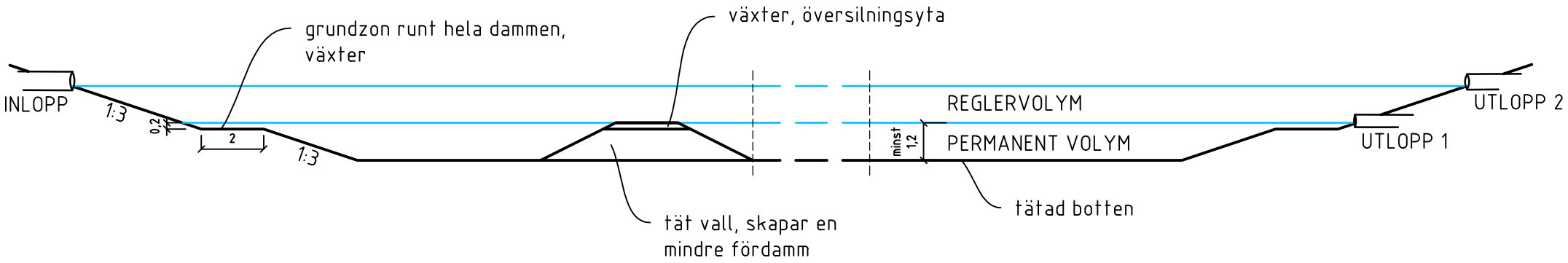
I den fortsatta processen bör en förprojektering för dagvattenhanteringen tas fram. När fastighetsindelningarna är klara kan serviser och mer detaljerad dimensionering av diken, dammar och ledningar tas fram.

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. Den relativt långtgående förprojektering som gjorts i samband med planarbetet visar att detta är möjligt.

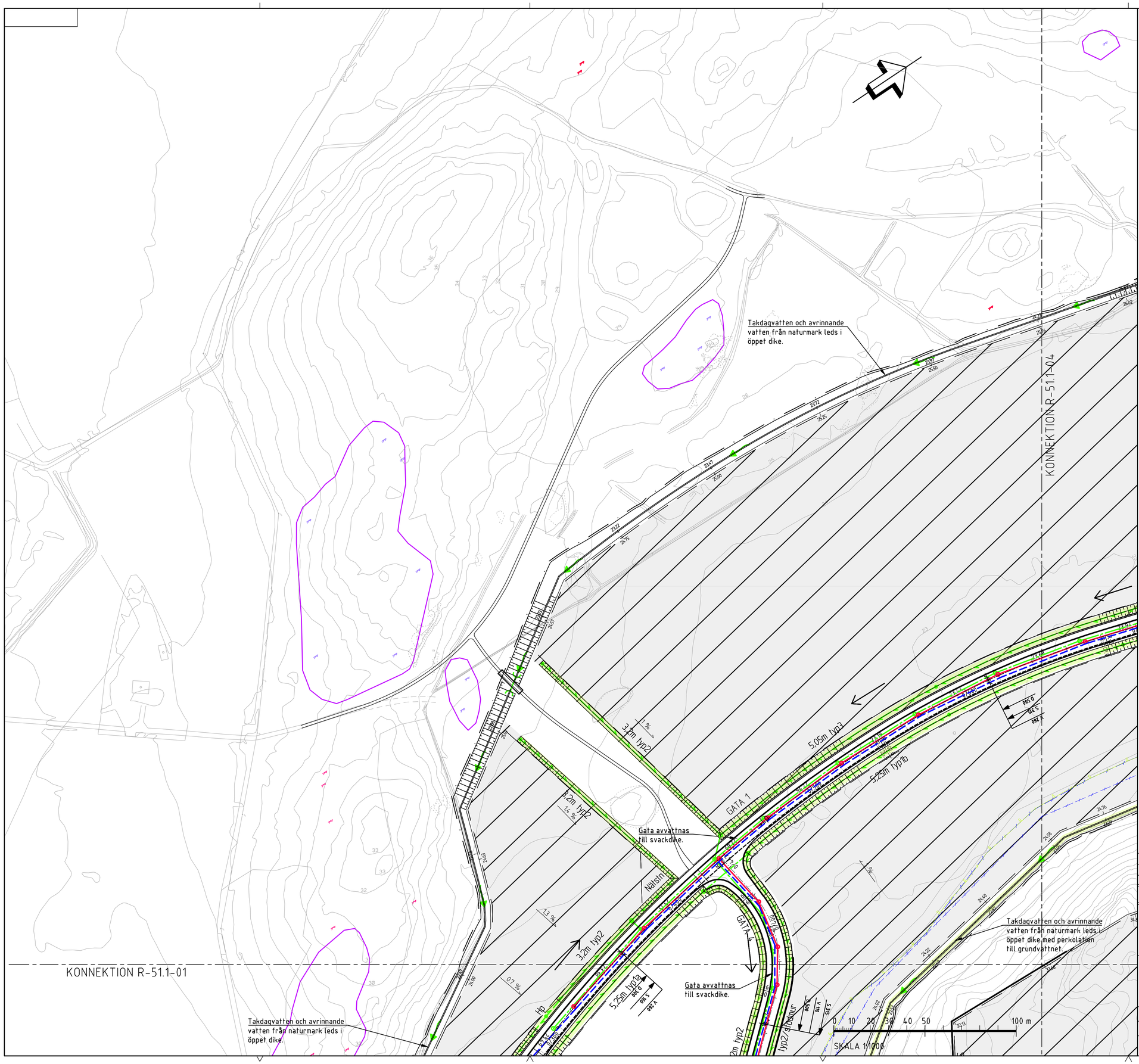
En skötselplan för dagvattendammarna bör tas fram i projekteringsskedet samt förslag på vilka växter som bör användas i dammarna för att skapa bra förutsättningar för god rening och gestaltning.

Ett kontrollprogram för att följa upp rening av dagvatten och utsläpp av föroreningar från planområdet kommer att tas fram kopplat till den fortsatta processen enligt miljöbalken som krävs för planerade dagvattenåtgärder.

Kommunen arbetar med att ta fram ett åtgärdsprogram för Broviken. Uppföljning av huruvida MKN (Miljökvalitetsnormer) uppnås eller inte bör ske i kommunens samordnade recipientkontrollprogram för Brobäcken, Önstabäcken, Sätrabäcken och Broviken.



PRINCIPUTFORMNING DAGVATTENDAMM KLÖVBERGA
LÄNGDSEKTION



KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

TECKENFÖRKLARING

PLANERAT

- BERÄKNAD MITTLINJE
- GATA 1 — VÄGNAMN
- +12.80 — FÖRESLAGEN HÖJD
- AV / SP — VATTENLEDNING, V — MED AVSTÄNGNINGSVENTIL MED SPOLPOST
- SPILLVATTENLEDNING, S
- DAGVATTENLEDNING, D / TRUMÖGA
- RINNRIKTNING SPILL- OCH DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN S / D
- TILLSYNSBRUNN / DAGVATTENBRUNN MED KUPOL
- SVACKDIKE, STENFYLLT DIKE MED DRÄNERINGSLEDNING
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE MED PERKOLATION
- FASTIGHET DÄR TAKDAGVATTEN SEPARERAS OCH LEDS TILL DIKE ELLER NATURMARK

BEFINTLIGT

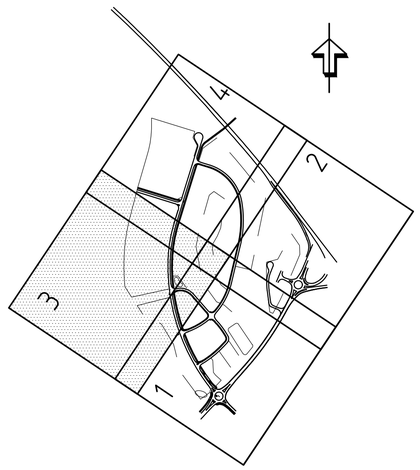
- SPILLVATTEN
- DAGVATTEN
- VATTEN
- GAS

HÄNVISNINGAR

SE TYPSEKTION M-16.2-11 FÖR ÖVRIGA PLANERADE LEDNINGARS PLACERING I GATORNA.

ANMÄRKNINGAR

PLOTTAS I FÄRG MED STRUCTOR_MARK.CTB



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
B		KOMPLETTERING DIKEN UTMED KVARTER SAMT DAMMAR	PBM	2021-02-15
A		ALLMÄN JUSTERING INGÅENDE GATOR	AP	2019-08-31

UNDERLAG TILL DETALJPLAN

UPPLANDS-BRO KOMMUN
KÄRRÄNGEN KLÖV
BROPORTEN FÖRETAGSPARK

Structor
STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB
www.structor.se

VA-PLAN

UPPDRAGANSVARIG: K PETTERSSON	UPPDRAGSNUMMER: 3264		
KONSTR: A PERSSON	GRANSK	KONSTRUKTIONSNR	FORMAT: A1 / SKALA: 1:1000(A1)
STOCKHOLM	DATUM: 2016-02-26	OBJEKT NR	RITNINGSNR: R-51.1-03 / REV: B

PLOTTAD AV: pbo 2021-09-20 - 11:54, RITNING: M:\3264 Kärrängen och Klöv\Ritde\VR-51.1-03.dwg

XREF MODELLVÄGDEL 2016-02-24 07:58
MODELLVÄG_A_P 2016-02-24 13:32
MODELLUK 2016-02-24 13:33
MODELLUK_P_01 2016-02-26 15:52
MODELLUK-52-P_01 2016-02-26 15:52
MODELLVA-51-P_01 2016-02-26 15:51
MODELLVA-51-P_PLAN 2016-02-26 15:51
MODELLVA95001 2016-08-19 09:26
MODELLVA95004 2016-02-10 15:55

KONNEKTION R-51.1-03

Takdagvatten och avrinnande vatten från naturmark leds i öppet dike.

Gata avvattnas till svackdike.

Takdagvatten och avrinnande vatten från naturmark leds i öppet dike med perkolation till grundvattnet.

Gata avvattnas med dagvattenbrunnar anslutna till ledning. Leds till damm 1 för rening.

Svackdike för dagvatten från fastigheter som inte kan ledas till dagvattendammen med självfall.

Dagvattendamm 2
Tar emot dagvatten från fastigheter och gata 3. Utformas med grundzon, och slänter i 1:3. Dammbotten varierar. Permanent vattenyta +27,00.

Anslutning vatten för fastighete drivmedelstation.

EVENTUELL FRAMTIDA DP ETAPP2 AVSEENDE TRAFIKANTSERVICE ANLÄGGNING

Dagvattendamm 1
Tar emot dagvatten från fastigheter och några av gatorna. Utformas med grundzon, slänter i 1:3 och vall som skapar en fördamm. Dammbotten +18,62.

Gata avvattnas med dagvattenbrunnar anslutna till ledning. Leds till damm 1 för rening.

Permanent vattennivå +19,82

Bräddnivå +21,00, för att kunna fördröja flödet från ett regn med 20 års återkomsttid.

Torrdamm

Torrdamm

Föreslagen anslutningspunkt till Norrvattens huvudvattenledning (V i skyddsrör under väg 840) och norrgående självfallsledning spillvatten.

Förbindelsepunkt till ny dragning av kommunens dagvattennät.

Anslutning till norrgående självfallsledning spillvatten.

Anslutning till norrgående självfallsledning spillvatten.

GATA 1 · GATA 2 · GATA 3 · GATA 4

3,2m typ2 · 5,25m typ1a · 3,2m typ2/stödmur

Stödmur

KONNEKTION R-51.1-02

BRO-ÖNSTA 2:10

KLÖV OCH LILLA ULLEVI 1:5

KLÖV OCH LILLA ULLEVI 1:12

1:13 · 1:25 · 1:27

ULLEVIVÄGEN

0 10 20 30 40 50 100 m

SKALA 1:1000

KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

TECKENFÖRKLARING

PLANERAT

- BERÄKNAD MITTLINJE
- GATA 1 — VÄGNAMN
- +12,80 — FÖRESLAGEN HÖJD
- AV / SP — VATTENLEDNING, V — MED AVSTÄNGNINGSVENTIL MED SPOLPOST
- SPILLVATTENLEDNING, S
- DAGVATTENLEDNING, D / TRUMMÖGA
- RINNRIKTNING SPILL- OCH DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN S / D
- TILLSYNSBRUNN / DAGVATTENBRUNN MED KUPOL
- SVACKDIKE, STENFYLLT DIKE MED DRÄNERINGSLEDNING
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE MED PERKOLATION
- FASTIGHET DÄR TAKDAGVATTEN SEPARERAS OCH LEDS TILL DIKE ELLER NATURMARK

BEFINTLIGT

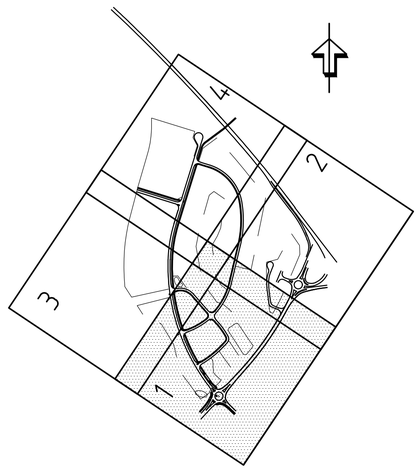
- SPILLVATTEN
- DAGVATTEN
- VATTEN
- GAS

HÄNVISNINGAR

SE TYPSEKTION M-16.2-11 FÖR ÖVRIGA PLANERADE LEDNINGARS PLACERING I GATORNA.

ANMÄRKNINGAR

PLOTTAS I FÄRG MED STRUCTOR_MARK.CTB



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
C		KOMPLETTERING DIKEN UTMED KVARTER SAMT DAMMAR	PBM	2021-02-15
B		ALLMÄN JUSTERING INGÅENDE GATOR	APN	2019-08-31
A		GC-VÄG OCH TRUMMA VID CIRKULATION JUSTERAD	APN	2018-09-28

UNDERLAG TILL DETALJPLAN

UPPLANDS-BRO KOMMUN
KLÖVBERGA
BROPORTEN FÖRETAGSPARK

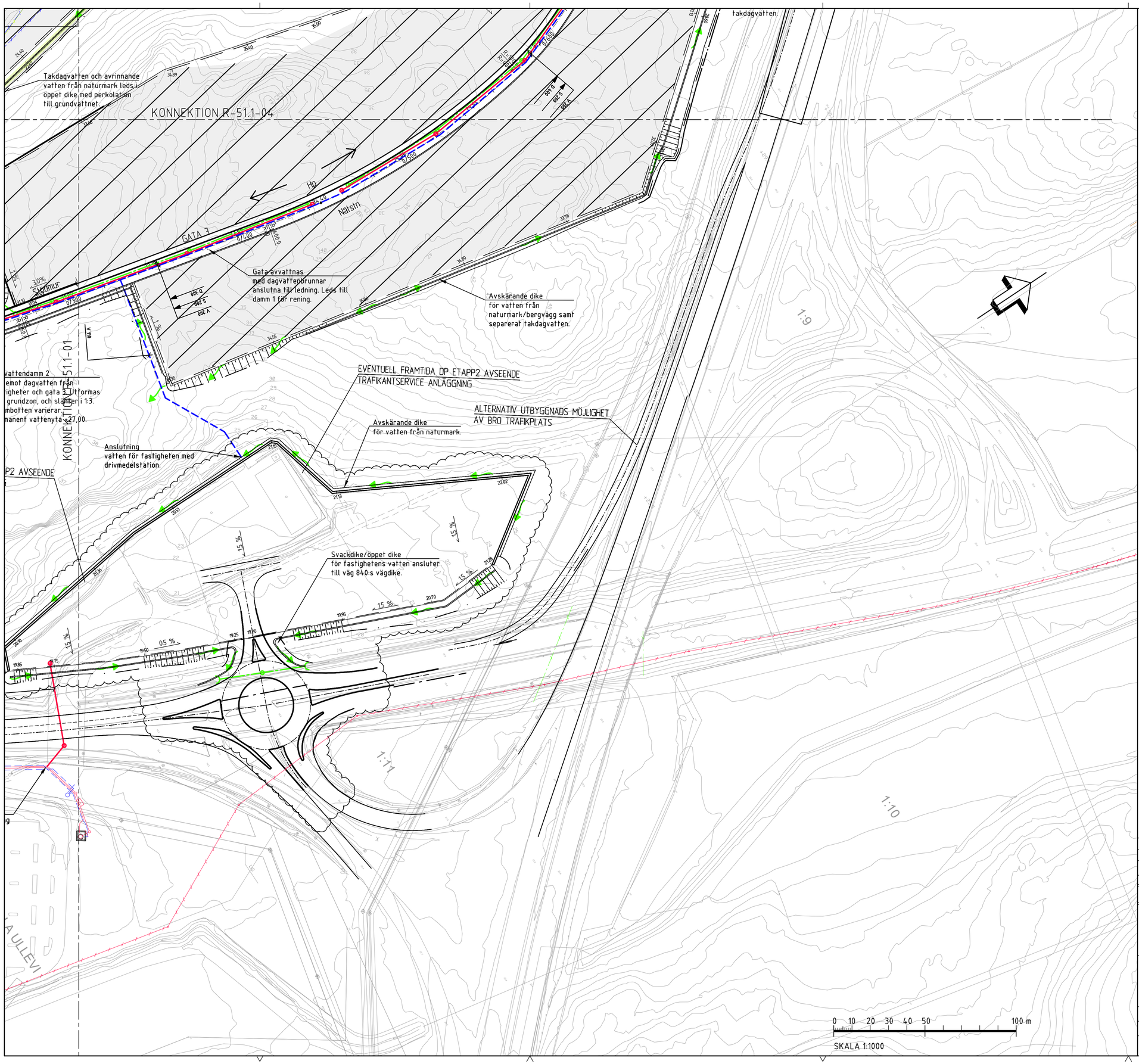
Structor
STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB
www.structor.se

VA-PLAN

UPPDRAGSANSVARIG	UPPDRAGSNUMMER		
K PETTERSSON	3264		
KONSTR	GRANSK	KONSTRUKTIONSNR	FORMAT / SKALA
A PERSSON			A1 / 1:1000(A1)
STOCKHOLM	DATUM	OBJEKT NR	RITNINGSNR / REV
	2016-02-26		R-51.1-01 / C

PLOTTAD AV: kpn. 2021-09-21 - 12:23, RITNING M:\3264 Kärrängen och Klov\R\Ridef\R-511-01.dwg

XREF MODELL:V900 DEL 2016-02-26 07:58
MODELL:VA_R-51.1-02 2016-02-19 15:51
MODELL:LUX 2016-02-26 13:32
MODELL:VA_R-51.1-03 2016-02-19 15:51
TRV VÄGPROJEKTERING: DIMENSIONERINGSGRANS
MODELL:V900 VA-PLAN 2016-02-19 15:27
MODELL:V900 VA-PLAN 2016-02-19 15:27
MODELL:R-56-01 2016-02-19 15:54
MODELL:V900 GATUHÖJDSVINKLAR 2016-02-19 15:54
MODELL:V65901 2015-08-19 09:36
MODELL:V908704 2016-02-19 15:51



KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

TECKENFÖRKLARING

PLANERAT

- BERÄKNAD MITTLINJE
- GATA 1 — VÄGNAMN
- +12.80 — FÖRESLAGEN HÖJD
- AV / SP — VATTENLEDNING, V — MED AVSTÄNGNINGSVENTIL MED SPOLPOST
- SPILLVATTENLEDNING, S
- DAGVATTENLEDNING, D / TRUMÖGA
- RINNRIKTNING SPILL- OCH DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN S / D
- TILLSYNSBRUNN / DAGVATTENBRUNN MED KUPOL
- SVACKDIKE, STENFYLLT DIKE MED DRÄNERINGSLEDNING
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE MED PERKOLATION
- FASTIGHET DÄR TAKDAGVATTEN SEPARERAS OCH LEDS TILL DIKE ELLER NATURMARK

BEFINTLIGT

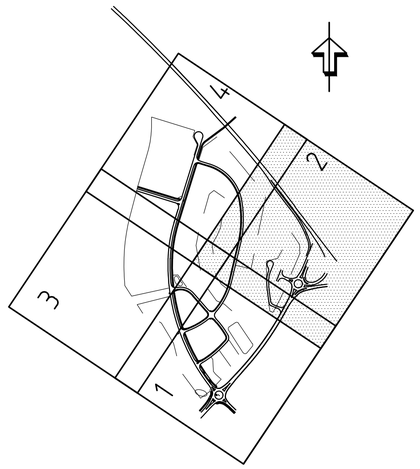
- SPILLVATTEN
- DAGVATTEN
- VATTEN
- GAS

HÄNVISNINGAR

SE TYPSEKTION M-16.2-11 FÖR ÖVRIGA PLANERADE LEDNINGARS PLACERING I GATORNA.

ANMÄRKNINGAR

PLOTTAS I FÄRG MED STRUCTOR_MARK.CTB



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
C		KOMPLETTERING DIKEN UTMED KVARTER SAMT DAMMAR	PBM	2021-02-15
B		ALLMÄN JUSTERING INGÅENDE GATOR	AP	2019-08-31
A		GÅNGVÄG KOMPLETTERAD	AP	2018-09-28

UNDERLAG TILL DETALJPLAN

UPPLANDS-BRO KOMMUN
KLÖVBERGA
BROPORTEN FÖRETAGSPARK

Structor
STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB
www.structor.se

VA-PLAN

UPPDRAGSANSVARIG	UPPDRAGSNUMMER		
K PETTERSSON	3264		
KONSTR	GRANSK	KONSTRUKTIONSNR	FORMAT / SKALA
A PERSSON			A1 / 1:1000(A1)
STOCKHOLM	DATUM	OBJEKT NR	RITNINGSNR / REV
	2016-02-26		R-51.1-02 / C

PLOTTAD AV: pbo 2021-09-20 - 11:58, RITNING: M:\3264 Kärrängen och Klov\R\Ritder\R-51.1-02.dwg

XREF: MODELLVX000 DEL 2016-02-24 07:58 MODELLVX8T014 2016-02-10 15:51
MODELLVX000 2016-02-24 13:12
MODELLVX 2016-02-24 13:12
MODELLVX-P-01 2016-02-24 13:12
TRV VÄGOMRÅDESGRANS TRV VÄGOMRÅDESGRANS
MODELLVX-S1-P-01 2016-02-26 10:34
MODELLVX-S2-P-01 2016-02-26 10:34
MODELLTVN VA-PLAN 2016-02-10 10:23
MODELLVX5001 2015-08-19 09:36

Takdagvatten och avrinnande vatten från naturmark leds i öppet dike.

Gata avvattnas till svackdike.

Dagvattendamm 3
Tar emot dagvatten från fastigheter, gata 3 och E-18.
Utformas med grundzon, och slänter i 1:2.
Dammbotten +24,90.
permanent vattenyta +26,10.

Utlopp D600
Vg+26,80

Takdagvatten och avrinnande vatten från naturmark leds i öppet dike med perkolation till grundvattnet.

Avskärande dike för naturmark och separerat takdagvatten.

KONNEKTION R-51.1-03

KONNEKTION R-51.1-02

GATA 1

GATA 2

3,2m typ2

5,05m typ3

5,25m typ4

REF. HÖJDER HÄMTAS TRANSIT-LEDNINGAR

0 10 20 30 40 50 100 m

SKALA 1:1000

KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

TECKENFÖRKLARING

PLANERAT

- BERÄKNAD MITTLINJE
- GATA 1 — VÄGNAMN
- +12,80 — FÖRESLAGEN HÖJD
- AV / SP — VATTENLEDNING, V — MED AVSTÄNGNINGSVENTIL MED SPOLPOST
- SPILLVATTENLEDNING, S
- DAGVATTENLEDNING, D / TRUMÖGA
- RINNRIKTNING SPILL- OCH DAGVATTENLEDNING
- NEDSTIGNINGSBRUNN S / D
- TILLSYNSBRUNN / DAGVATTENBRUNN MED KUPOL
- SVACKDIKE, STENFYLLT DIKE MED DRÄNERINGSLEDNING
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE
- RINNRIKTNING ÖPPET DIKE MED PERKOLATION
- FASTIGHET DÄR TAKDAGVATTEN SEPARERAS OCH LEDS TILL DIKE ELLER NATURMARK

BEFINTLIGT

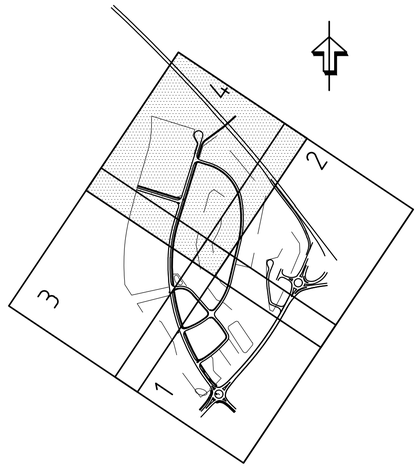
- SPILLVATTEN
- DAGVATTEN
- VATTEN
- GAS

HÄNVISNINGAR

SE TYPSEKTION M-16.2-11 FÖR ÖVRIGA PLANERADE LEDNINGARS PLACERING I GATORNA.

ANMÄRKNINGAR

PLOTTAS I FÄRG MED STRUCTOR_MARK.CTB



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
B		KOMPLETTERING DIKEN UTMED KVARTER SAMT DAMMAR	PBM	2021-02-15
A		ALLMÄN JUSTERING INGÅENDE GATOR	APN	2019-08-31

UNDERLAG TILL DETALJPLAN

UPPLANDS-BRO KOMMUN
KÄRRÄNGEN KLÖV
BROPORTEN FÖRETAGSPARK

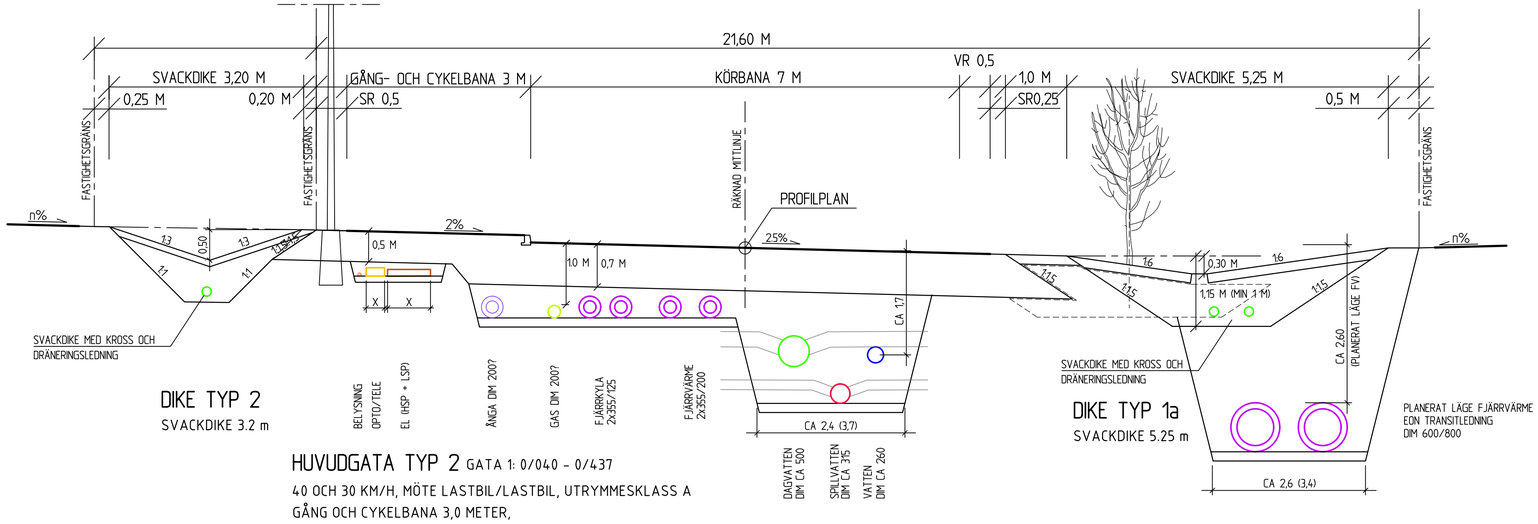
Structor
STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB
www.structor.se

VA-PLAN

UPPDRAGSANSVARIG	UPPDRAGSNUMMER		
K PETTERSSON	3264		
KONSTR	GRANSK	KONSTRUKTIONSNR	FORMAT / SKALA
A PERSSON			A1 / 1:1000(A1)
STOCKHOLM	DATUM	OBJEKT NR	RITNINGSNR / REV
	2016-02-26		R-51.1-04 / B

PLOTTAD AV: pbo 2021-09-20 - 11:59, RITNING M:\3264 Kärrängen och Klov\R\Ritder\R-511-04.dwg

XREF MODELL:1000.DEL 2016-02-24 07:58
MODELL:VA 2016-02-24 15:35
MODELL:GK 2016-02-24 13:32
MODELL:LYKTA 2016-02-24 15:32
MODELL:TRÄD/VA-PLAN 2016-02-25 15:22
MODELL:R-51.1-01 2016-02-25 15:34
MODELL:R-51.1-02 2016-02-25 15:34
MODELL:R-51.1-03 2016-02-25 15:34
MODELL:XS05001 2015-08-19 09:39
MODELL:XS05004 2016-02-19 10:01

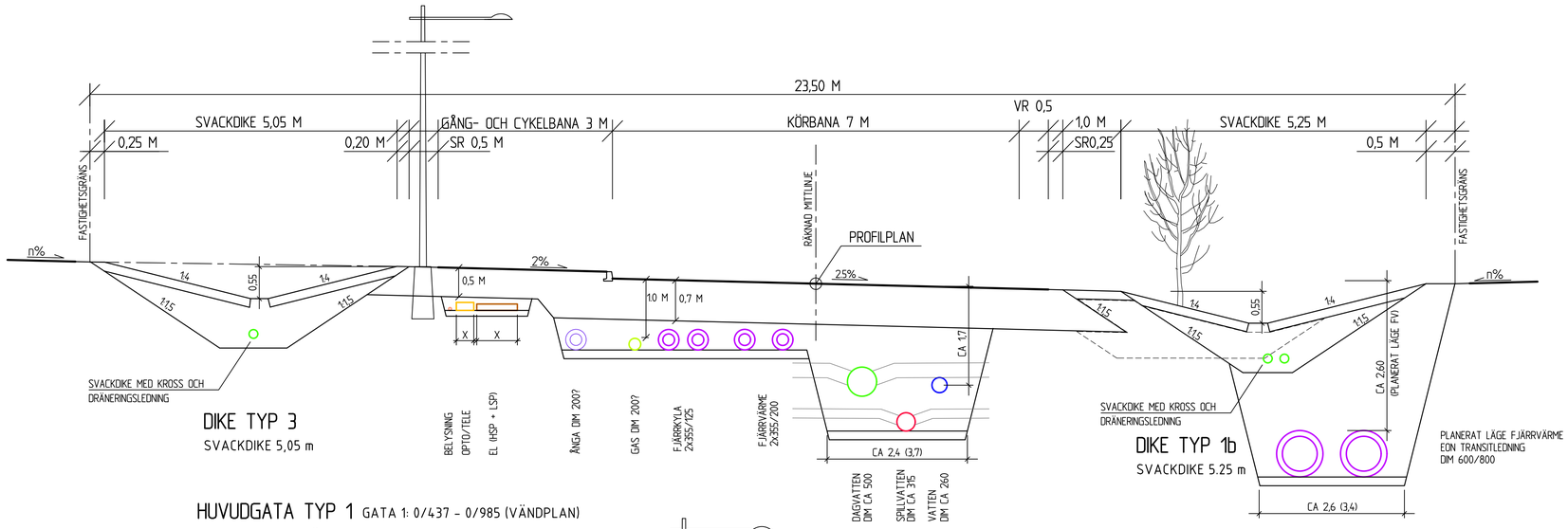


DIKE TYP 2
SVACKDIKE 3.2 m

DIKE TYP 1a
SVACKDIKE 5.25 m

HUVUDGATA TYP 2 GATA 1: 0/040 - 0/437

40 OCH 30 KM/H, MÖTE LASTBIL/LASTBIL, UTRYMMESKLASS A
GÅNG OCH CYKELBANA 3,0 METER,
SVACKDIKEN BREDD 3,2 M+5,25 M FÖR RENING OCH FÖRDRÖJNING AV VÄGDAGVATTEN SAMT KVARTER
DRÄNERING FÖR VÄG OCH GC-VÄG SKER I SVACKDIKE

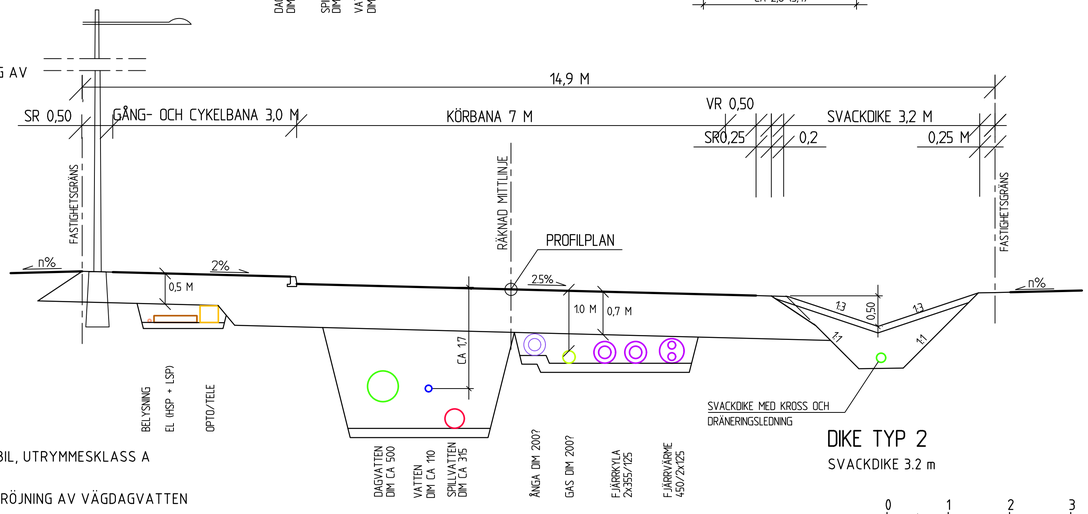


DIKE TYP 3
SVACKDIKE 5,05 m

DIKE TYP 1b
SVACKDIKE 5.25 m

HUVUDGATA TYP 1 GATA 1: 0/437 - 0/985 (VÄNDPLAN)

40 OCH 30 KM/H, MÖTE LASTBIL/LASTBIL, UTRYMMESKLASS A
GÅNG OCH CYKELBANA 3,0 METER,
SVACKDIKEN BREDD 5,05 M+5,25 M FÖR RENING OCH FÖRDRÖJNING AV VÄGDAGVATTEN SAMT KVARTER
DRÄNERING FÖR VÄG OCH GC-VÄG SKER I SVACKDIKE



DIKE TYP 2
SVACKDIKE 3.2 m

HUVUDGATA TYP 3 GATA 2:

40 OCH 30 KM/H, MÖTE LASTBIL/LASTBIL, UTRYMMESKLASS A
GÅNG- OCH CYKELBANA 3,0 METER
SVACKDIKE 3,2M FÖR RENING OCH FÖRDRÖJNING AV VÄGDAGVATTEN OCH KVARTER.
DRÄNERING FÖR VÄG OCH GC-VÄG SKER I SVACKDIKET

0 1 2 3 4 5 m
SKALA 1:50

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
E		DAGVATTENLÖSNING KOMPLETTERAD MED DAMMAR	KPN	2021-02-15
D		DIKESLÖSNING KOMPL MED DIKEN FÖR KVARTER	KPN	2020-03-25
C		ALLMÄN JUSTERING INGÅENDE GATOR	KPN	2019-08-31
B		LOKALGATOR FLYTTADE TILL NY RITNING	KPN	2017-10-12
A		ALLMÄN REVIDERING AV LEDNINGAR	KPN	2016-11-29

UNDERLAG TILL DETALJPLAN

UPPLANDS-BRO KOMMUN
KLÖVBERGA

Structor
STRUCTOR MARK STOCKHOLM AB
www.structor.se

GATA OCH VA

TYPSEKTIONER

UPPDRAGANSVARIG: K PETTERSSON	UPPDRAGSNUMMER: 3264			
KONSTR: KL, AP	GRANSK	KONSTRUKTIONSNR	FORMAT: A1	SKALA: 1:50(A1)
STOCKHOLM	DATUM: 2016-02-26	OBJEKT NR	RITNINGSNR: M-16.2-11	REV: E

PLOTTAD AV: kpn 2021-09-20 - 12:28, RITNING: M:\3264 Kärrangen och Klov\M\Ritdef\M-16.2-11.dwg