

PM

Uppsala 15 mars 2010

Förprojektering av våtmarker vid Ensjön

Inledning

I utredningen "Vattenplan för Ensjön, Norrköpings kommun" (WRS Uppsala AB 2010-02-10) redovisades principiellt lämpliga placeringar av våtmarker för växtnäringsskiljning i Ensjöns avrinningsområde. Detta PM med tillhörande kartbilagor föreslår alternativa placeringar och utformningar av våtmarker och skärmbassäng i Öbonäsdikets respektive Sjöviksdikets avrinningsområde. Syftet med anläggningarna är att minska transporten av växtnäring till Ensjön.

Principer för utformning av våtmarker vid Ensjön

Dimensioneringen av de våtmarksanläggningar som föreslås bygger på erfarenheter och forskning från Sverige och Norge. En översikt av resultat från olika dammar och våtmarker i de nordiska länderna visade att våtmarker av dammtyp i genomsnitt avskiljde 17 % av fosfor i inkommande vatten. Högre effekt, upp till 44 % uppnåddes dock genom sedimentation i norska fångdammar. De norska fångdammarna är högt belastade med vatten rikt på jordpartiklar, varför de snabbt fylls med sediment. De är designade med ett grundare vegetationsområde innan utloppet, vilket effektivt fångar upp partiklar som resuspenderas (spolas loss) vid höga flöden.

Utformningen av våtmarkerna utmed Öbonäsdiket och Sjöviksdiket bygger på den princip som använts för de norska fångdammarna; större jordpartiklar i vattnet skall kunna sedimentera i den inledande djupare delen av anläggningen och finare partiklar skall filtreras av i den nedre grundare delen av anläggningen. De norska anläggningarna är ofta små i relation till avrinningsområdet (i storleksordningen 0,1 % av avrinningsområdet), men eftersom jordarna i Mellansverige generellt är mer finpartikulära än de norska jordarna, så behövs antagligen större våtmarker hos oss för att få motsvarande avskiljning av partiklar och växtnäring. I ett forskningsprojekt som nyligen inletts vid SLU och Linköpings Universitet kommer små våtmarker i Mälardalen, som anlagts enligt den norska principen, att studeras.

Våtmarkerna vid Ensjön föreslås få en yta på ca 1,1 ha, vilket motsvarar ca 0,2 % av avrinningsområdet. Den inledande djupdelen bör ha en yta på ca 0,5 ha och ett djup på ca 1 m, medan den efterföljande grunddelen bör vara 0,2-0,5 m djup och omfatta ca 0,6 ha.

Eftersom sedimentationsdammarna kommer att behöva grävas ur med ett antal års mellanrum (ca 5-10 år) så är det viktigt att den finns ytor på åtminstone en sida av dammen från vilken en grävmaskin med extra lång arm (minst 20 m) kan arbeta.

Släntlutningen i våtmarkerna bör vara flack om det finns resurser att sköta stränderna med bete eller slätter. Flacka slänter och långgrunda stränder varierande livsmiljöer som gynnar växt- och djurlivet i våtmarken. Där det inte finns förutsättningar för regelbunden hävd, kan slänter göras brantare för att motverka snabb igenväxning.

Alla schaktade slänter sås in med en gräsblandning med arter med långa utlöpare som binder slänten. Insådd ger också mindre ogräsetablering. Våtmarkens grundområden bör etableras med lämpliga makrofyter (vattenväxter), t.ex. jättestarr och skogssäv. Man ska inte välja arter som är tuvbildande. Vattenväxter kan flyttas till dammen från diken eller Ensjön (jordklumpar med växter). Alternativt kan man köpa in pluggplantor.

Belastning av vatten- och växtnäringsämnen samt förväntad växtnäringsavskiljning

Öbonäsdiket

Öbonäsdikets avrinningsområde är ca 590 ha stort. Medelvattenföringen i diket är beräknad till ca 30 L/s. Den beräknade belastningen av växtnäring till Ensjön från avrinningsområdet är enligt Vattenplanen ca 140 kg fosfor och ca 2,7 ton kväve per år.

Med nuvarande näringstransport blir belastningen på en våtmark som är 1,1 ha stor ca 130 kg fosfor och 2,5 ton kväve per hektar våtmark och år. Avskiljningen uppskattas bli ca 25-30 kg fosfor (knappt 20 %) respektive ca 250 kg kväve (ca 10 %).

Sjövikediket

Sjövikedikets avrinningsområde är 615 ha stort. Medelvattenföringen i diket är ungefär densamma som i Öbonäsdiket, dvs. ca 30 L/s. Den beräknade belastningen av växtnäring till Ensjön från avrinningsområdet är enligt Vattenplanen ca 130 kg fosfor och ca 2,8 ton kväve per år.

Med nuvarande näringstransport blir belastningen på en våtmark som är 1,1 ha stor ca 120 kg fosfor och 2,5 ton fosfor per hektar våtmark och år. Avskiljningen uppskattas motsvara den i Öbonäsdiket, dvs. ca 25-30 kg fosfor (knappt 20 %) respektive ca 250 kg kväve (ca 10 %).

Lokala förutsättningar

Den 22 december 2009 utfördes avvägningar i tre områden utmed de båda diken. Avvägningen utfördes av undertecknad och Victoria Odenslätt, mätningenjör vid Stadsbyggnadskontoret. Resultatet av avvägningen finns redovisat på ritningsbilagorna 2010-0242-01 till 03. På grund av att diken var islagda var det endast möjligt att mäta dikesbotten ("vattengång") på ett fåtal platser. På övriga platser mättes isnivån in och den kan antas motsvara "medelvattennivån" i diken.

Markytan låg vid avvägningstillfället ca 0,3-0,6 m över vattenytan i diken, alltså relativt låglänt. Det gör att de topografiska förutsättningarna för att anlägga våtmarker är gynnsamma på alla de tre undersökta platserna.

Konkreta förslag på utformning av våtmarker

Öbonäsdiket alternativ 1

Det första alternativet vid Öbonäsdiket innebär att en våtmark anläggs på den låglänta betesmarken, väster om Öbonäsvägen och norr om diket. Marken är privatägd. Markytan ligger på platsen ca 0,3-0,6 m över vattenytan i diket vid avvägningstillfället.

Utformningsförslaget framgår av ritning 2010-0242-04. För att få en bra hydraulik i våtmarken bör den ges en långsträckt form. I och med att den är relativt smal, så är det också möjligt att rensa den inledande sedimentationsdammen från sediment, t.ex. med en grävmaskin med lång arm som jobbar från den norra stranden. Vatten leds in till respektive ut från våtmarken genom rör. Dessa bör ha en så stor dimension att merparten av vattenföringen i ån kan ledas genom våtmarken. För bästa reningseffekt så bör hela flödet i diket ledas genom våtmarken. Eftersom diket ingår i ett sjösänkingsföretag, och en anläggning av en våtmark i diket kan innebära krav på omprövning av företaget, så föreslås våtmarken anläggas vid sidan om diket. En fördel med detta är att våtmarken kan stängas av under perioder då man gräver ur sediment, och på så sätt undviks slamflykt till Ensjön i samband med rensning.

För att tvinga in en så stor del av flödet som möjligt till våtmarken, föreslås att ett enkelt dämme anläggs i diket nedströms inloppet till våtmarken. Detta kan utföras t.ex. som en kraftig presenning som i överkant fästs i en stolpe som läggs över diket och i underkant hålls fast av stenar/tyngder. Dämnet ska gå att ta bort i samband med att man rensar våtmarken.

En våtmark på den föreslagna platsen vid Öbonäsdiket skulle kunna bli en intressant våtmark för bl.a. våtmarksfåglar om den anläggs med flacka stränder som hålls öppna med betesdjur.

Kostnadsbedömning

Kostnaderna består av följande delar:

- Planering, projektering, ansökning:
Projekteringskostnaden bedöms till ca 20 000 kr.
- Schakt, urgrävning, transport av massor samt utplanering av överskottsmassor:
Summan av dessa kostnader bedöms till ca 35 kr/m³ urschaktade massor, förutsatt att massorna kan läggas upp inom 100 m från våtmarksområdet.
Schaktvolymen har beräknats till ca 11 700 m³ (1,5 m djup x 5000 m² + 0,7 m djup x 6000 m² = 11 700 m³).
Summa kostnad: ca 410 000 kr.
- Ledningar, inkl. schakt och läggning:
Ca 1000 kr/löpmeter ledning, 30 m ledning ger 30 000 kr.
- Bearbetning av fyllnadsytor och andra ytor runt våtmarken samt insådd med gräsfrö, ca 7000 kr.

Summa kostnad ca 470 000 kr.

Öbonäsdiket alternativ 2 – skärmbassäng i Ensjön

Som ett alternativ till att anlägga en våtmark utmed Öbonäsdiket kan en ”damm” skapas i Ensjön vid diket utlopp genom att flytande skärmväggar placeras ut i sjön. Skärmväggen placeras utmed sjöstranden, förslagsvis mot norr (kommunägd fastighet), se ritning 2010-0242-05. Skärmväggen som den illustrerats skapar en bassäng på ca 1,2 ha och reningseffekten av denna kan antas motsvara minst den hos en anlagd våtmark. För att kunna avskilja sediment i skärmbassängen så krävs dock utrustning för sjöuddring, vilket är betydligt mer kostsamt än att rensa en damm med en grävmaskin. Samtidigt är rensningsintervallet för skärmbassängen betydligt lägre än i den grundare våtmarken.

Kostnadsbedömning

Kostnaden för att en skärmvägg enligt ritningen bedöms till ca 850 000 kr.

Kostnaderna fördelar sig enligt följande:

- Flytvägg 460 m, 500 000 kr
- Kätting (håller ner duken mot botten) 460 m, 50 000 kr
Förankringsvikter 92 st, 70 000 kr
- Monteringskostnad, ca 230 000 kr

Sjöviksdiket alternativ 1

Det första alternativet vid Sjöviksdiket innebär att en våtmark anläggs på låglänt åker/betesmark utmed diket väster om Sjöviks gård. Marken är privatägd. Markytan ligger på platsen ca 0,45 m över vattenytan i diket vid avvägningstillfället.

Utformningsförslaget framgår av ritning 2010-0242-06. Liksom våtmarken vid Öbonäsdiket föreslås denna våtmark ges en långsträckt form. Vatten tas in via rör både från Sjöviksdiket och från det dike som dränerar marken i väster (även detta dike ingår i sänkingsföretaget). Rören bör ha en så stor dimension att merparten av vattenföringen i ån kan ledas genom våtmarken. Liksom i Öbonäsdiket bör enklare dämmen placeras i de båda dikena, för att tvinga in så mycket vatten som möjligt i våtmarken. En våtmark på den föreslagna platsen, där landskapet är öppet och det finns angränsande betesmarker, skulle kunna bli en intressant våtmark för bl.a. våtmarksfåglar om den anläggs med flacka stränder som hålls öppna med betesdjur.

Kostnadsbedömning

Kostnaderna består av följande delar:

- Planering, projektering, ansökning:
Projekteringskostnaden bedöms till ca 20 000 kr.
- Schakt, urgrävning, transport av massor samt utplanering av överskottsmassor:
Summan av dessa kostnader bedöms till ca 35 kr/m³ urschaktade massor, förutsatt att massorna kan läggas upp inom 100 m från våtmarksområdet.
Schaktvolymen har beräknats till ca 11 750 m³ (1,45 m djup x 5000 m² + 0,75 m djup x 6000 m² = 11 750 m³).
Summa kostnad: ca 410 000 kr.

- Ledningar, inkl. schakt och läggning:
Ca 1000 kr/löpmeter ledning, 30 m ledning ger 30 000 kr.
- Bearbetning av fyllnadsytor och andra ytor runt våtmarken samt insådd med gräsfrö, ca 7000 kr.

Summa kostnad ca 470 000 kr.

Sjöviksdiket alternativ 2

Det andra alternativet vid Sjöviksdiket innebär att en våtmark anläggs längs utmed den norra sidan av Sjöviksdiket på kommunägd mark, sydväst om stugområdet Markgården. Markytan ligger utmed dikets norra sida ca 0,5 m över vattenytan i diket vid avvägningstillfället.

Utformningsförslaget framgår av ritning 2010-0242-07. Våtmarken görs som två lågsträckta dammar. Vatten leds in till respektive ut från våtmarken genom rör. Dessa bör ha en så stor dimension att merparten av vattenföringen i ån kan ledas genom våtmarken. Liksom i övriga våtmarksalternativ anläggs ett enkelt dämme i diket nedströms inloppet till våtmarken.

Kostnadsbedömning

Kostnaderna består av följande delar:

- Planering, projektering, ansökning:
Projekteringskostnaden bedöms till ca 20 000 kr.
- Schakt, urgrävning, transport av massor samt utplanering av överskottsmassor:
Summan av dessa kostnader bedöms till ca 35 kr/m³ urschaktade massor, förutsatt att massorna kan läggas upp inom 100 m från våtmarksområdet.
Schaktvolymen har beräknats till ca 11 700 m³ (1,5 m djup x 5000 m² + 0,8 m djup x 6000 m² = 12 300 m³).
Summa kostnad: ca 430 000 kr.
- Ledningar, inkl. schakt och läggning:
Ca 1000 kr/löpmeter ledning, 30 m ledning ger 30 000 kr.
- Bearbetning av fyllnadsytor och andra ytor runt våtmarken samt insådd med gräsfrö, ca 7000 kr.

Summa kostnad ca 490 000 kr.

Stöd till anläggning och skötsel av våtmarker

Sedan årsskiftet finns det två olika investeringsstöd att söka för våtmarker, dels för anläggning av våtmarker och dels nya stödet till ”damm som samlar fosfor”.

Den maximala ersättningen är 200 000 kr/ha för våtmarker och 300 000 kr/ha för ”damm som samlar fosfor”. Ersättning till ”damm som samlar fosfor” ges dock huvudsakligen till dammar som ligger högre upp i avrinningsområdet (dvs. mindre avrinningsområden) än de förslagna våtmarkerna vid Öbonäs- och Sjöviksdiket. Den maximala ersättningsnivån för de förslagna våtmarkerna är därför antagligen 200 000 kr/ha och maximalt 90 % av kostanden. Våtmarkerna tar ca 1,5 h yta i anspråk (inkl. slänter, vallar etc.) och ersättningen bör hamna

på ca 300 000 kr/våtmark. Eftersom våtmarkerna bedöms kosta ca 500 000 kr att anlägga, så behöver ca 200 000 kr per våtmark finansieras med t.ex. privata eller kommunala medel.

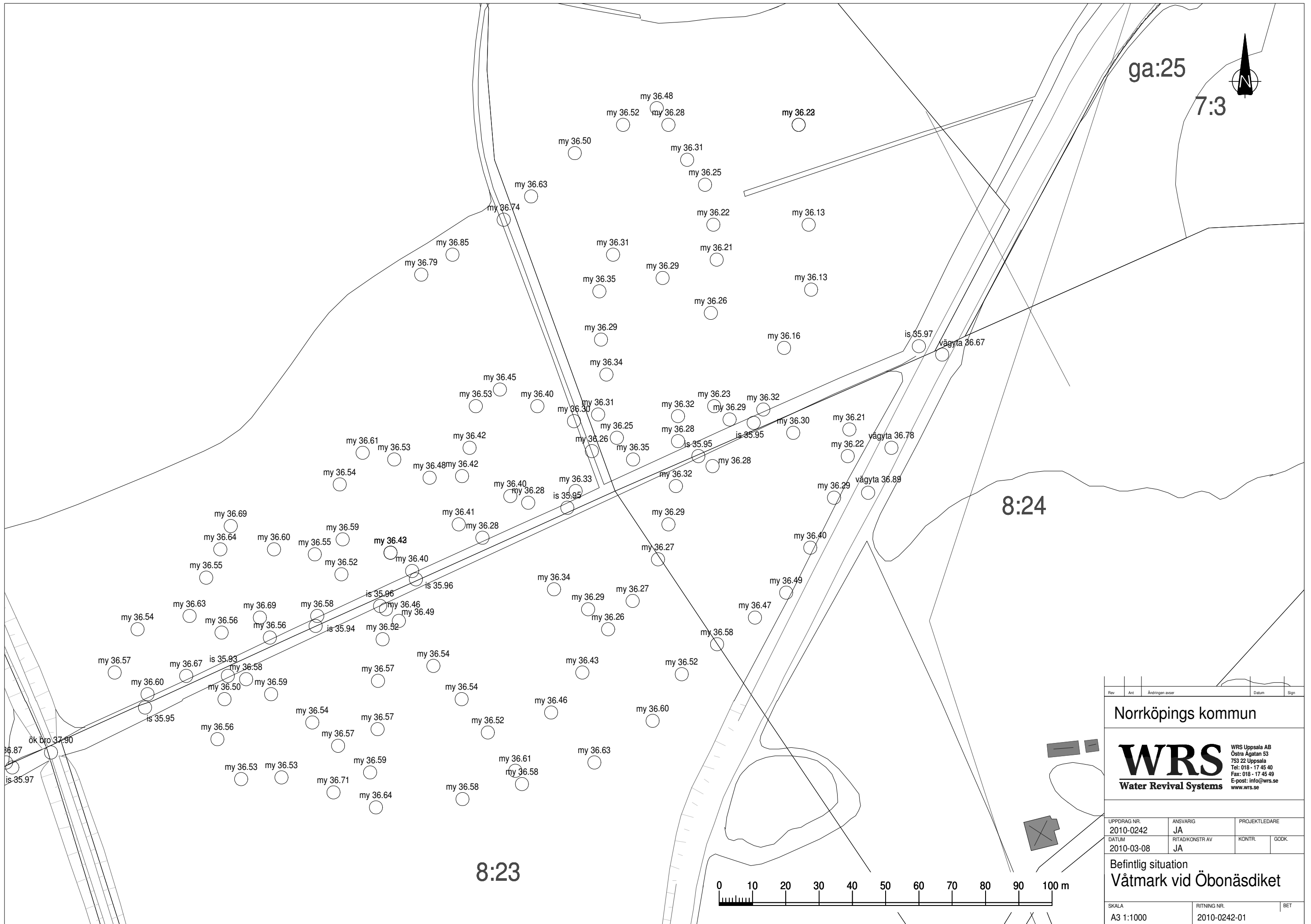
För våtmarker som anläggs med investeringsstöd kan man också erhålla årligt skötselstöd.

Anläggning av våtmarker innebär i de flesta fall vattenverksamhet vilket är tillstånds- eller anmälningspliktigt. Kontakta därför alltid länsstyrelsen i samband med att åtgärderna planeras. Länsstyrelsen kan också ge mer information om investerings- och skötselstöd.

Bilagor

7 st. ritningar nr. 2010-0242-01 till 07

Jonas Andersson
WRS Uppsala AB



ga:25

7:3

8:24

8:23

Rev	Ant	Ändringen avser	Datum	Sign

Norrköpings kommun

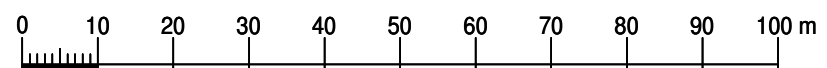
WRS
Water Revival Systems

WRS Uppsala AB
Östra Ågatan 53
753 22 Uppsala
Tel: 018 - 17 45 40
Fax: 018 - 17 45 49
E-post: info@wrs.se
www.wrs.se

UPPDRAG NR. 2010-0242	ANSVARIG JA	PROJEKTLEDARE
DATUM 2010-03-08	RITAD/KONSTR AV JA	KONTR. GODK.

Befintlig situation
Våtmark vid Öbonäsdiket

SKALA A3 1:1000	RITNING NR. 2010-0242-01	BET
--------------------	-----------------------------	-----





Rev	Ant	Andringen avser	Datum	Sign
Norrköpings kommun				
WRS		WRS Uppsala AB Östra Ägatan 53 753 22 Uppsala Tel: 018 - 17 45 40 Fax: 018 - 17 45 49 E-post: info@wrs.se www.wrs.se		
UPPDRAG NR.	ANSVARIG	PROJEKTLEDARE		
2010-0242	JA			
DATUM	RITAD/KONSTR AV	KONTR.	GODK.	
2010-03-10	JA			
Idéskiss				
Våtmark vid Öbonäsdiket				
SKALA	RITNING NR.	BET		
A3 1:1000	2010-0242-04			



Rev	Art	Ändringen avser	Datum	Sign

Norrköpings kommun

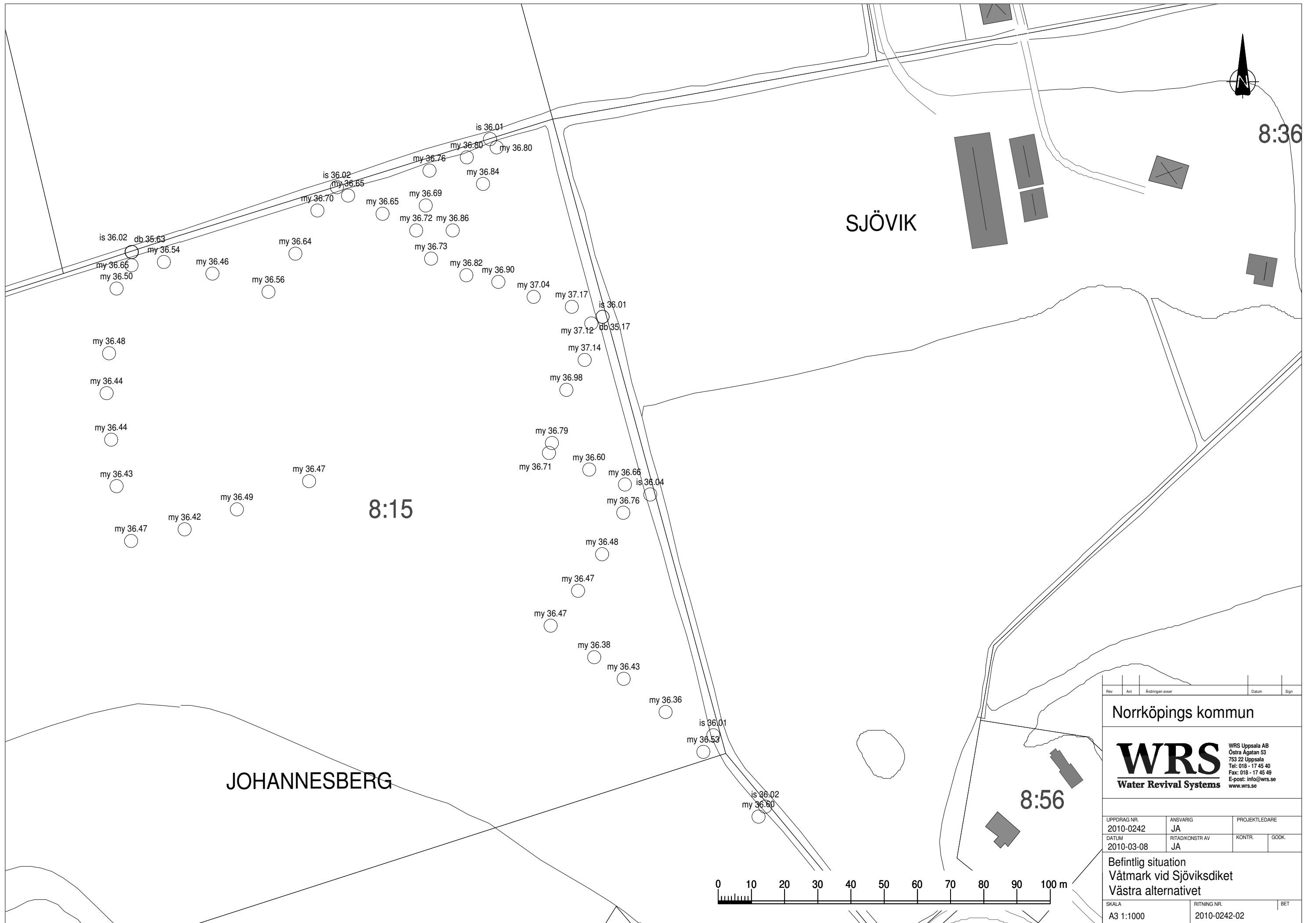


WRS Uppsala AB
 Östra Ågatan 53
 753 22 Uppsala
 Tel: 018 - 17 45 40
 Fax: 018 - 17 45 49
 E-post: info@wrs.se
 www.wrs.se

UPPDRAG NR. 2010-0242	ANSVARIG JA	PROJEKTLEDARE
DATUM 2010-03-10	RITAD/KONSTR AV JA	KONTR. GODK.

Idéskiss
 Skärmbassäng Öbonäsdiket

SKALA A3 1:1000	RITNING NR. 2010-0242-05	BET
--------------------	-----------------------------	-----



8:36

SJÖVIK

8:15

JOHANNESBERG

8:56

Rev	Ant	Ändringen avser	Datum	Sign
Norrköpings kommun				
WRS		<small>WRS Uppsala AB Östra Ågatan 53 753 22 Uppsala Tel: 018 - 17 45 40 Fax: 018 - 17 45 49 E-post: info@wrs.se www.wrs.se</small>		
UPPDRAG NR.	ANSVARIG	PROJEKTLEDARE		
2010-0242	JA			
DATUM	RITAD/KONSTR AV	KONTR.	GODK.	
2010-03-08	JA			
Befintlig situation Våtmark vid Sjöviksdiket Västra alternativet				
SKALA	RITNING NR.	BET		
A3 1:1000	2010-0242-02			



Rev	Ant	Ändringen avser	Datum	Sign

Norrköpings kommun

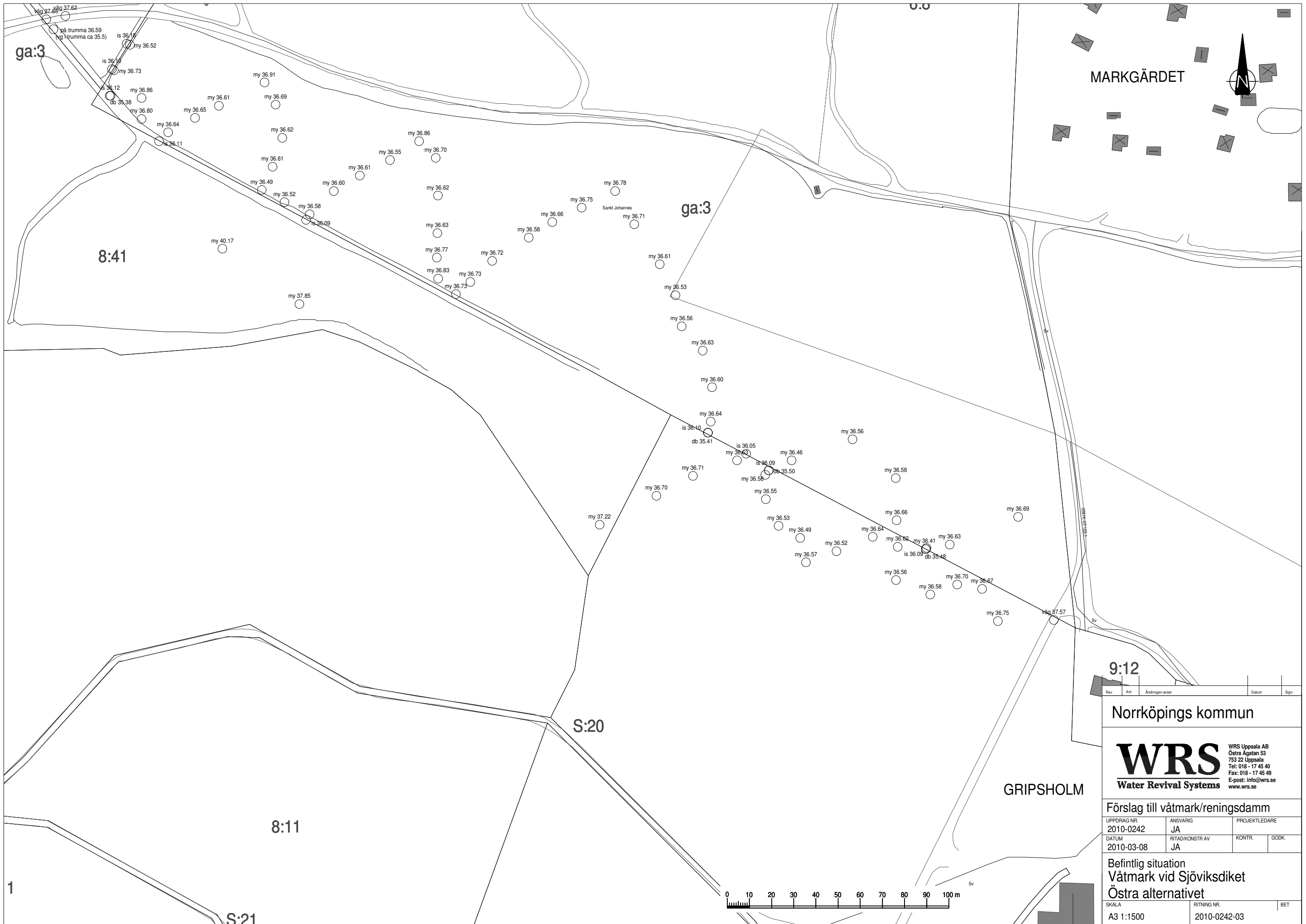
WRS
Water Revival Systems

WRS Uppsala AB
Östra Agatan 53
753 22 Uppsala
Tel: 018 - 17 45 40
Fax: 018 - 17 45 49
E-post: info@wrs.se
www.wrs.se

UPPDRAG NR.	ANSVARIG	PROJEKTLEDARE	
2010-0242	JA		
DATUM	RITAD/KONSTR AV	KONTR.	GODK.
2010-03-10	JA		

Idéskiss
Våtmark vid Sjöviksdiket
Västra alternativet

SKALA	RITNING NR.	BET
A3 1:1000	2010-0242-06	



9:12				
Rev	Ant	Ändringen avser	Datum	Sign

Norrköpings kommun

WRS
Water Revival Systems

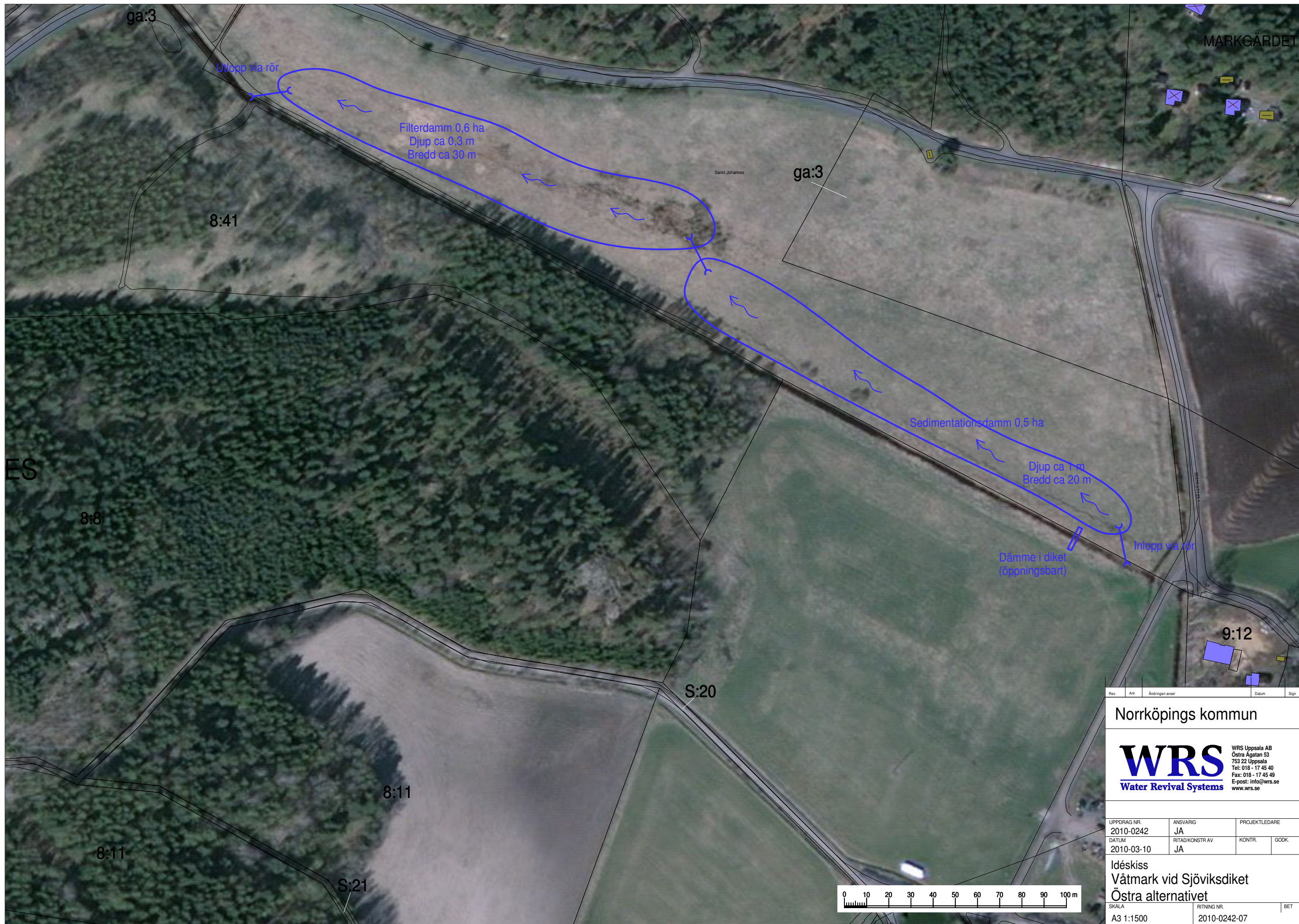
WRS Uppsala AB
Östra Ägatan 53
753 22 Uppsala
Tel: 018 - 17 45 40
Fax: 018 - 17 45 49
E-post: info@wrs.se
www.wrs.se

Förslag till våtmark/reningsdamm

UPPDRAG NR. 2010-0242	ANSVARIG JA	PROJEKTLEDARE	
DATUM 2010-03-08	RITAD/KONSTR AV JA	KONTR.	GODK.

Befintlig situation
Våtmark vid Sjöviksdiket
Östra alternativet

SKALA A3 1:1500	RITNING NR. 2010-0242-03	BET
--------------------	-----------------------------	-----



MARKGÄRDET

ga:3

8:41

Filterdamm 0,6 ha
Djup ca 0,3 m
Bredd ca 30 m

ga:3

ES

8:8

Sedimentationsdamm 0,5 ha

Djup ca 1 m
Bredd ca 20 m

Dämme i diket
(öppningsbart)

Inlopp via rör

9:12

S:20

8:11

8:11

S:21

Rev	Art	Ändringen avser	Datum	Sign
-----	-----	-----------------	-------	------

Norrköpings kommun

WRS
Water Revival Systems

WRS Uppsala AB
Ostra Agatan 53
753 22 Uppsala
Tel: 018 - 17 45 40
Fax: 018 - 17 45 49
E-post: info@wrs.se
www.wrs.se

UPPDRAG NR. 2010-0242	ANSVARIG JA	PROJEKTLEDARE
DÄTUM 2010-03-10	RITAD/KONSTR AV JA	KONTR. GODK.

Idéskiss
Våtmark vid Sjöviksdiket
Östra alternativet

SKALA A3 1:1500	RITNING NR. 2010-0242-07	BET
--------------------	-----------------------------	-----

