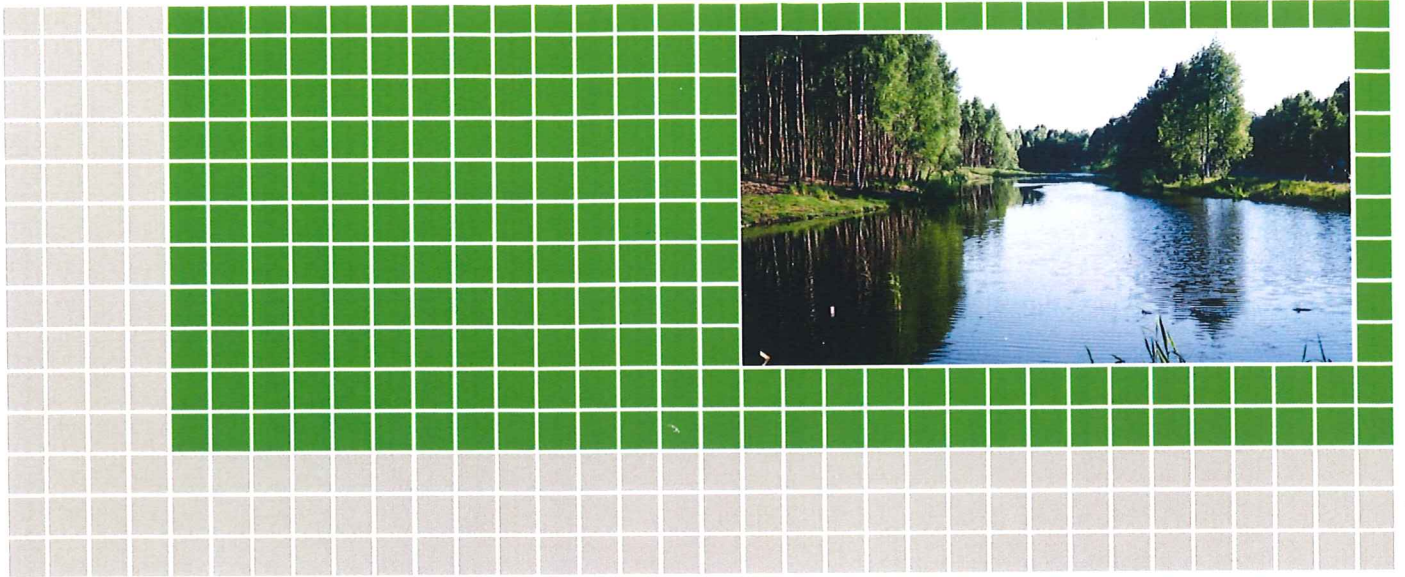




VA- och dagvattenutredning Industriområde Skene skog, Marks kommun

2009-03-09

Reviderad 2010-05-20

MARKS KOMMUN	
Plan- och byggnadsnämnden	
2010 -07- 12	
Diarier 2008/0449	Diarieplan 214

Upprättad av: Åsa Ottosson

Granskad av: Mikael Bengtsson

Godkänd av: Maria Aronsson



VA- och dagvattenutredning Industriområde Skene skog

2009-03-09, rev. 2010-05-20

Kund

Charlotta Tornvall
Plan- och bygglovskontoret
Marks kommun
511 80 Kinna

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Rullagergatan 4
Tel: +46 31 727 25 00
Fax: +46 31 727 27 03
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Åsa Ottosson

031-72 72 732

Innehåll

1	Bakgrund	4
2	Områdesbeskrivning	4
3	Dagvattenutredning	4
3.1	Omfattning	4
3.2	Förutsättningar	4
3.3	Metod	5
3.4	Flodpärlmusslan	6
3.5	Föroreningsberäkningar	6
3.6	Förslag på renings- och fördröjningsåtgärd	7
3.6.1	Generellt	7
3.6.2	Damm	8
3.6.3	Våtmark	10
3.6.4	Utspädning	11
3.6.5	Resultat och analys av åtgärder	11
3.7	Kontrollberäkning av uppehållstider	12
3.8	Befintliga trummor och dikens behov av förstärkning	12
4	VA-utredning	13
4.1	Omfattning	13
4.2	Förutsättningar	13
4.3	Förslag till utbyggnad av VA-systemet	13
4.3.1	Område 1	14
4.3.2	Område 2	15
4.3.3	Område 3	15
5	Fortsatt arbete	16
6	Referenser	17

Bilaga 1 Planområdets områdesindelning med avseende på VA och dagvatten, föreslagen placering av dammar och VA-ledningar

Bilaga 2 Principskiss tvärsektion damm

Revideringar och förtydliganden av rapporten har skett löpande i samråd med miljökontoret.

1 Bakgrund

På uppdrag av Marks kommun har WSP Sverige AB fått i uppdrag att göra en VA- och dagvattenutredning för det befintliga industriområdet Skene skog som ska exploateras enligt detaljplaneskiss presenterad vid möte 2008-10-30. Andelen hårdgjorda ytor i området kommer att öka vilket troligen medför en snabbare avrinning från området. För att undvika påverkan på recipient behöver detta flöde utredas med avseende på volym och reningsbehov. Uppdraget bestod till en början av en dagvattenutredning, därefter gjordes ett tilläggsuppdrag på en VA-utredning. Rapporten är därför uppdelad i två delar, där dagvattenutredningen presenteras först och därefter VA-utredningen. Detaljplanearbetet har fortskridit parallellt under tiden VA- och dagvattenutredningen har arbetats fram.

2 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget ca 5 km nordväst om Skene i Marks kommun. Området är ca 36 ha stort och utgörs idag av ett antal befintliga industrifastigheter och kuperad skogsmark som består av berg, morän och torvmarker. Det finns ett kommunalt VA-ledningssystem i området som de befintliga byggnaderna är anslutna till. Spillvatten leds med självfall genom området till en pumpstation söder om Hässelbergsvägen och därefter pumpas det till reningsverk i Skene. Från de redan bebyggda delarna av området rinner dagvattnet med självfall via ledningar i gatan åt nordväst till ett dike strax efter Kvartsvägens vändplats. Efter ca 2 km ansluter detta dike med Iglabäcken och därefter till recipienten Surtan. Iglabäcken och Surtan utgör habitat för flodpärlmusslan. Surtan tillhör recipientklass 3 enligt naturvårdsverkets klassificering. Vattenförsörjning sker från vattenverk i Skene.

3 Dagvattenutredning

3.1 Omfattning

Utredningen omfattar:

- Beräkning av dagvattenflöden inom området före och efter exploatering.
- Utredning av fördröjnings- och reningsåtgärder samt översiktlig dimensionering av åtgärd. Fördröjningsåtgärdens reningsgrad beräknas med hjälp av *StormTac*.
- Undersökning av eventuellt behov av förstärkning av befintliga trummor och diken i planområdets västra del.

3.2 Förutsättningar

- Dagvattnet från samtliga industrifastigheter leds till fördröjnings/reningsåtgärden.
- Fördröjning/reningsåtgärd dimensioneras efter ett reningsdjup på 15 mm.

- För att få en uppfattning om reningsbehov föreligger ska de beräknade halterna, med undantag för fosfor och kväve, jämföras med riktvärdena för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter enligt miljöförvaltningen, Göteborgs stad. För fosfor och kväve ska jämförelse ske med värdena 0,03 mg/l och 1,0 mg/l enligt (Skinner et. Al, 2003). Detta i samråd med miljökontoret, Marks kommun. Då Surtan tillhör recipientklass 3 har även en jämförelse gjorts med naturvårdsverkets bedömningsgrunder som används vid klassificering av recipienter och vattendrag.

3.3 Metod

För att beräkna dagvattenflöden, föroreningshalter och dimensionera förslag till åtgärder samt för att beräkna dess reduktionseffektivitet har modellen StormTac använts. StormTac är en dagvattenmodell som beräknar föroreningstransport i dagvatten och kan användas för dimensionering av dagvattenanläggningar och utjämningsmagasin.

För att beräkna halterna av föroreningar i dagvattnet från olika markanvändningar använder sig StormTac av schablonvärden. Schablonvärdena är baserade på en mängd provtagningar vid fältstudier som gjorts från områden med liknande markanvändning.

I denna utredning har följande markanvändning använts; industri medel, väg 2000 fordon/dygn och skogsmark. Industri medel definieras som ett medelsvenskt industriområde vilket bedöms vara representativt för den här typen av områden. Detta innebär att ämneshalterna i beräkningarna kan avvika från ämneshalterna vid Skene skogs industriområde men bedöms tillräckliga för att utgöra underlag för beräkningarna. Halterna anger utsläpp vid föroreningskällan och inte i recipienten där koncentrationen förekommer i en mer utspädd form.

Åtgärdernas reduktionseffektivitet beräknas i modellen genom 3 olika metoder varpå effektiviteten presenteras i ett intervall. Den första metoden baseras på det empiriska sambandet mellan den permanenta volymen i dammen och områdets medelavrinningsvolym - vattenvolymen från avrinning vid medelregn. Nästa metod baseras på det empiriska sambandet mellan den permanenta arean i dammen och avrinningsområdets reducerade area. Den tredje metoden baseras på en litteraturstudie.

Detaljerad information om de olika metoderna finns att läsa i rapporten "Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications", skriven av T. Larm samt i artikeln "Design methods for stormwater treatment – Site specific parameters" skriven av T. Larm och M. Hallberg.

Schablonvärden i StormTac för ämneskoncentration vid olika markanvändning presenteras i Tabell 1.

Tabell 1 Schablonvärden för koncentration av ämnen i dagvattnet vid markanvändning som industri, väg och skog.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Enhet	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
Ind medel	0,3	1,8	30	45	270	1,5	14	16	0,1	100	2,5
Väg 2000 fordon /dygn	0,11	1,59	12	21	51	0,2	0,7	0,9	0,1	76	0,10
Skog	0,04	0,75	6	7	15	0,2	0,5	0,5	0,03	40	0

3.4 Flodpärlmusslan

Flodpärlmusslan är bedömd som sårbar i den svenska rödlistan och i Internationella Naturvårdsunionen (IUCN) "red list". Sedan år 1994 är arten fredad. Flodpärlmusslan lever, ofta stillasittande och nedgrävd till 2/3, på botten av vattendrag med varierande storlek i både skogs- och jordbrukslandskap. För att flodpärlmusslan ska kunna reproducera sig krävs förekomst av värdfiskarna lax eller öring, ett permanent vattenflöde, relativt hög vattenhastighet och i de flesta fall ett klart, syrgasrikt, näringsfattigt och välbuffrat vatten med stabilt PH. I Sverige utgörs de största hoten av effekter från skogsbruk, försurning och vattenkrafts-/regleringsföretag. (Naturvårdsverket, 2005)

Övergödning kan förhindra fortplantningen vilket leder till att endast de gamla musslorna överlever. Forskning har visat att koncentrationen nitratjoner i vattendraget inte får överstiga 1,0 mg/l, fosfater bör inte överstiga 0,03 mg/l och konduktiviteten bör inte överstiga 100 µS/cm. (Skinner et. al, 2003)

Hastigheten på vattnet är också betydelsefull för flodpärlmusslans överlevnad, ett för lågt flöde kan leda till att det bildas alger medan extremt höga flöden kan leda till att delar av populationen spolats bort.

3.5 Föroreningsberäkningar

Avrinningen från Skene skog industriområde beräknas utifrån en årsmedelnederbörd. Enligt Malvenius (2005) uppgår årsmedelnederbörden i Surtans avrinningsområde till ca 850 mm/år men vid samråd med Marks kommun 2009-01-29 klargjordes att en årsmedelnederbörd på ca 950 mm/år troligen är mer representativt i det aktuella området och ligger därmed till grund för beräkningarna.

Området har delats upp i olika ytor beroende på markanvändning, 22.3 ha industriområde, 1.1 ha väg samt 1.1 ha kuperad skog. Avrinningskoefficienterna som används för de olika markanvändningarna är 0.6 för industriområde, 0.85 för väg och 0.1 för skog. Den sammanvägda avrinningskoefficienten för hela området beräknades till 0.6.

Tillsammans med tidigare presenterade ytors markanvändning av området kan en preliminär föroreningsbelastning från Skene industriområde beräknas vilken framgår i Tabell 2. Det som i Tabell 2 benämns, före exploatering, motsvarar hur området ser ut idag, då området består av ca 5 ha industriområde, 1 ha väg och 18 ha skogsmark. I Tabell 2 presenteras också riktvärdena för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter enligt miljöförvaltningen, Göteborg stad samt naturvårdsverkets bedömningsgrunder för klassificering av recipienter.

Tabell 2 Belastning av föroreningar för dagvattenflödet från området, före respektive efter exploatering, beräknade utifrån schablonvärden. Bedömningsgrunder för recipientklass 3 enligt naturvårdsverket och riktvärden för avloppsvattenutsläpp från verksamhet till recipient/dagvattensystem enligt miljöförvaltningen Göteborg Stad.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Enhet	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
Belastning före expl	0,12	1,2	10	16	87	0,49	4,1	5,4	0,06	37	0,7
Belastning efter expl	0,24	1,6	23	36	215	1,21	10,6	12,8	0,1	79	1,86
Klass 3 ¹ SNV	0,028-0,032*	1,25	3	9	60	0,3	15	45	-	-	-
Riktvärden Göteborg Stad ²	0.05	1.25	3	9	30	0,3	15	45	0.07	25-50	Index

1) Naturvårdsverket recipientklass 3: effekter kan förekomma.

2) Riktvärden för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter, miljöförvaltningen Göteborg Stad. (Carlsrud, Mossberg 2008)

*År 2007 publicerade naturvårdsverket en handbok med uppdaterade bedömningsgrunder för fosfor. Halten är svår att direktöversätta då det är 5 statusklasser som beskrivs istället för 4 recipientklasser. För att recipient ska klassas som god status ska fosforhalten befinna sig i intervallet 0.028-0.032 mg/l (Lagergren, 2009). Bedömningsgrunder för de övriga ämnena är fortfarande inte framarbetade varpå jämförelse sker med värdena från rapporten som utkom 1999.

Jämförelse av ämneshalter efter exploatering med riktvärdena för Göteborgs stad och flodpärlmusslans värde enligt (Skinner et. Al, 2003), ger att det finns behov av rening av fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium och olja. En del ämneshalter överstiger riktvärdena redan innan exploatering vilket dels beror på att det finns befintliga industrier i området idag men också på att schablonvärdena i Stormtac anger halter i ett punkutsläpp där ämnena förekommer i en mer koncentrerad form än de gör i en recipient. Exempelvis så överstigs flodpärlmusslans fosforvärde redan av schablonvärdet för fosfor vid skogsmark.

Nämnas bör att schablonvärdena för väg motsvarar 2000 fordon/dygn vilket troligen inte är fallet för Skene industri område, men då huvuddelen av trafiken troligen kommer att utgöras av tung trafik får det anses som representativt värde.

3.6 Förslag på renings- och fördröjningsåtgärd

3.6.1 Generellt

För att rena och fördröja dagvatten från industriområdet Skene Skog föreslås våta dammar som åtgärd. Den främsta anledningen till att våta dammar föreslås är kravet på rening, storleken på det totala området samt den stora andelen hårdgjorda ytor. Varje fastighet förses med en dagvattenservis där kommande verksamhetsutövare leder hela fastighetens dagvatten. Den översiktliga höjdsättningen och föreslagen placering av dagvattenserviserna är anpassade för att dagvattnet från fastigheterna ska kunna ledas dit med självfall.

Dagvattnet renas först i sedimenteringsdammarna men för att uppnå ytterligare reduktion av framförallt fosfor skall utloppet från dammarna ledas via befintligt dike till den befintliga våtmark som ligger i västra hörnet av planområdet. Efter dagvatt-

net runnit genom våtmarken leds dagvattnet tillbaka ut i befintligt dike och efter ca 2 km når det Iglabäcken och därefter Surtan.

Rätt dimensionerade oljeavskiljare som uppfyller miljökontorets krav skall finnas på varje verksamhet, för parkeringsytor etc. Miljönämnden anser att dessa skall vara försedda med larm och att fastighetsägaren i samband med byggnationen upprättar rutiner för skötsel och tömning. Dåligt skötta oljeavskiljare kan medföra en större risk än direktutsläpp då stora mängder olja kan släppas ut under kort tid. Alternativet att placera en stor oljeavskiljare innan inloppen till dammarna förkastas då det är bättre att avskilja olja vid föroreningskällan på varje tomt istället för att leda det vidare i systemet via ledningar och diken till dammarna. Dessutom faller ansvaret för underhåll på fastighetsägaren. Dagvatten som innehåller exempelvis flis, aska och liknande skall avskiljas på respektive fastighet innan anslutning till kommunalt ledningsnät sker, detta för att dagvattenledningar inte ska sätta igen.

De naturområden som gränsar till fastigheterna kommer även efter exploatering att bestå av kuperad terräng, för att förhindra att avrinning sker in till fastigheten kan avskärande diken anläggas.

Ca 400 m² av planområdets dagvatten avrinner idag via en trumma åt nordost till diket längs väg RV 156, detta dagvatten leds efter exploatering istället via ledningar till dammarna för att ha möjlighet att rena hela områdets dagvatten innan det släpps vidare i naturen. Den totala mängden dagvatten från området före och efter exploatering skiljer sig åt endast marginellt, största delen av områdets dagvatten idag rinner via olika avrinningsvägar och hamnar till slut i diket väster om våtmarken. Det som händer vid exploatering är att avrinningen sker snabbare på grund av den större andelen hårdgjorda ytor än innan men denna förändring kommer att minska genom att dagvattnet går via dammar och därmed kommer att fördröjas.

För att upprätthålla dammarnas funktion krävs att instruktioner för drift och underhåll arbetas fram. Detta tas lämpligen fram vid bygghandlingsskedet. Ofta är skötselbehovet större beträffande anläggningarnas tekniska funktion än beträffande rensning av sediment från dammen. I instruktionerna bör det framgå bland annat hur ofta tillsyn ska ske, hur ofta rensning av sediment ska ske samt rutiner för hantering av förorenade sediment.

3.6.2 Damm

3.6.2.1 Utformning

En ”våt damm” består av en permanent vattenyta (V_p) som helt eller delvis byts ut mot dagvatten under avrinningstillfällen. Den permanenta vattenvolymen ska bestå även under torrperioder. I den permanenta vattenvolymen sker huvuddelen av reningen. Sedimentering är den viktigaste reningsprocessen men även reningen som sker genom växtupptag kan vara betydande. Över den permanenta vattenytan erhålls en regleringsvolym (V_d) som rymmer ett regn som motsvarar valt avrinningsdjup. Se bilaga 2 för schematisk skiss över dammuppbyggnaden.

Gemensamt för de tre dammarnas utformning är att längd/breddförhållandet bör vara minst 2:1 enligt Larm (2000) och släntlutningen 1:3 eller flackare för att underlätta underhåll samt ur stabilitet och –säkerhetssynpunkt. Dammen ska bestå av en grund zon avseende säkerhet. Vegetation planteras i dammens grundare delar för att öka reningseffekten, dammen utformas så att växternas krav på miljö uppfylls. Det finns ett utlopp från den permanenta delen av dammen och ett utlopp från den

reglerbara delen av dammen. Utloppen från varje damm sätts till 5 l/s för den permanenta delen och 200 l/s från den reglerbara delen. Utloppet från den permanenta delen ska efterlikna basflödet för att uppnå en permanent vattenyta. Både 5 l/s och 200 l/s kan behöva justeras vid detaljprojektering. Inloppsflödet varierar med olika regnintensiteter och varaktigheter. Vid regn som ger stora flöden förkortas uppehållstiden i dammen. På grund av den branta lutningen till damm 2 och 3 bör inflödet bromsas med en anordning, exempelvis med ett makadammdike. En hög inloppshastighet till dammen kan minska sedimenteringen och därmed reningseffekten. Vidare detaljprojektering behövs före konstruktion för att bestämma utloppsdimensioner, höjder mm. Det bör finnas provtagningsmöjlighet vid utloppet från dammarna.

Utloppet från dammen förses med avstängningsmöjlighet för att säkerställa att dagvattnet vid en olycka inte släpps vidare i naturen. Det är viktigt att upprätta en rutin för ansvarsfördelningen vid eventuell olycka. Till varje damm anläggs ett nödutlopp.

3.6.2.2 Placering

Föreslagen placering av de tre dammarna framgår av bilaga 1. För att minska risken för höga slänter placeras dammarna där marken är relativt flack. Placeringen av damm 2 förutsätter att det befintliga diket som rinner där dras om och går längs med vägen förbi dammen. Alla tre dammarna placeras innan anslutning sker till befintligt dikessystem. På detta sätt undviks att dagvatten från omkringliggande områden leds till dammen. Det är viktigt att dammarna ligger lättåtkomligt med tillfartsväg för att underlätta skötsel och underhåll.

3.6.2.3 Dimensionering

Vid dimensionering av dammar när flödesutjämning är huvudsyftet används generellt intensiva regn med 1, 2, 5 eller 10 års återkomsttid (beroende på områdets karaktär) som dimensionerande regn. Detta innebär stora dimensioner på dammarna med stora dimensioner på utloppet vilket förkortar uppehållstiden vid mindre regn och därmed riskerar att försämra reningsgraden. Det är vid mindre regn som förekommer mer frekvent som den största föroreningsmängden transporteras sett på årsbasis. Vid dimensionering av dammar när huvudsyftet med dammen är föroreningsreduktion är det viktigt att omhänderta den första delen av avrinningen (first flush) som tenderar att innehålla störst föroreningsmängd.

Enligt Vägverket (1998) rekommenderas att dimensionering av reningsanläggningar ska ske för omhändertagande av de första 15 mm av ett regn. Vid större regn än det dimensionerande avleds överstigande flöde via ett bräddavlopp som placeras vid inloppet till dammen. På så sätt renas den första och mest förorenade avrinningsvolymen. Värdet på avrinningsdjupet, som bör motsvara frekventa och medelstora nederbördstillfällen i aktuellt område, väljs i intervallet 5-20 mm. Det stora intervallet ger stora skillnader i resulterande volym. Vid detaljprojektering kan det vara lämpligt att studera lokal nederbördsdata för att få ett så representativt värde som möjligt för området i fråga. Man kan då ta fram vid vilket avrinningsdjup som en viss procent av den totala nederbörden kan fångas.

I denna utredning presenteras resultatet av ett avrinningsdjup på 15 mm. Detta anses rimligt med hänsyn till den information som finns tillgänglig, vägverkets rekommendationer samt arean som åtgärden tar i anspråk. Det årliga medelavrinningsdjupet sätts till 8 mm. Indelningen i ytor för de tre områdena presenteras i tabell 3.

Tabell 3 Delområdets indelning i olika markanvändning.

Område	Ind omr (ha)	Väg (ha)	Skog (ha)
1	7,7	0,3	0,3
2	8,5	0,3	0,5
3	6,1	0,6	0,3

I tabell 4 presenteras de tre föreslagna dammarnas volymer, areor samt reduktions-effektivitet för fosfor, kväve och lösta ämnen. I bilaga 1 presenteras föreslagen placering för respektive damm. Storleken på dammarna i bilaga 1 motsvarar den ungefärliga arean som krävs vid dimensionering för omhändertagande av ett 15 mm regn.

Tabell 4 Föreslagna dammdimensioner i m³ och m² och reduktionseffektivitet i %.

Våt damm	V _p	V _d	V _{tot}	A _p	A _{tot}	Red P	Red N	Red SS
Damm 1	920	740	1650	1240	1530	55-66	25-35	70-80
Damm 2	990	800	1790	1320	1580	55-65	25-35	70-80
Damm 3	790	630	1420	1100	1320	55-65	25-35	70-80

Då det är vedertaget att beräkna flöden och volymer från regn med olika återkomst-tid och varaktigheter kan jämförelse ske med reglervolymer från ett 120 minuters-regn med 1 års återkomsttid som för område 1 ger en reglervolym på 750 m³ med ett utflöde på 5 l/s, område 2, 850 m³ och för område 3 en reglervolym på 850 m³. För att inte påverka provtagningsbrunnen som ingår i ett kontrollprogram för lakvatten-dammen ska utloppet från damm 1 släppas i befintligt dike efter provtagningsbrun-nens placering, vilken framgår av bilaga 1.

3.6.3 Våtmark

Utloppet från dammarna leds till befintligt dike. Där det är angivet på bilaga 1 görs en anordning/vall som gör att vattnet leds till ett nyanlagt dike i våtmarken. Vid ett visst flöde eller vid en viss nivå bräddas flödet över vallen och rinner över i befintligt dike utan att passera våtmarken.

Diket i våtmarken utförs:

- grunt och med en svag lutning för att inte dränera våtmarken. Den permanenta vattenytan gör att dagvattnet kommer pressas in i våtmarken längs slänterna samt över kanten.
- med sådana dimensioner att erforderlig kapacitet i diket bibehålls.
- förslagsvis i riktning enligt bilaga 1 men kan också utformas med flera ”grenar” för att fördela dagvattnet i våtmarken.

Största delen av det område som i utredningen benämns som område 1 avrinner idag via våtmarken till diket. Flödet från område 1 återförs därmed till våtmarken men det tillkommer även flödet från område 2, 3 och det befintliga flödet i diket.

Noteras bör att det exakta utförandet, med riktning av diket i plan, mått, höjdsättning och dimensioner av hur dagvattnet leds från damm till våtmark bestäms vid en detaljprojektering av området men principen är densamma.

Reduktionen som uppnås genom våtmarken beräknas i programmet Stormtac genom att ta fram värdena för en våtmark med ungefär samma storlek som den befintliga våtmarken i området. Reduktionseffektiviteten som erhålls motsvarar effektiviteten vid en reningsanläggning, men då dagvattnet i området redan passerat en damm, och därmed reducerat ämneshalterna något när det kommer till våtmarken, sänks reduktionseffektiviteten i våtmarken. Våtmarkens storlek uppskattas till ca 7000 m², med 0,1 m vattendjup ger det en volym på 700 m³. Under förutsättning att vattnet sprids bra över våtmarken beräknas reduktionen för fosfor bli ca 40-80 %. På grund av två anläggningar i serie görs ett antagande att effektiviteten minskas med hälften och ger därmed en reduktionseffektivitet på 20-40%. Antagandet att reduktionen minskas med hälften gäller samtliga ämnen. Marken för våtmarken tillhör i dagsläget inte kommunen men är inritad som allmän plats i planen.

3.6.4 Utspädning

Som nämndes tidigare kommer ämneshalterna att spädas ut i recipienten och därefter renas ytterligare något i det 2 km långa diket innan dagvattnet når Iglabäcken. Utspädningen kan beräknas med en generell formel:

$$\frac{Q_1 \times konc_1 + Q_2 \times konc_2}{Q_1 + Q_2}$$

Q_1 = Flödet i befintligt dike (l/s)

Q_2 = Flödet från industriområdet efter exploatering (l/s)

$konc_1$ = ämneskoncentrationen i befintligt dike (mg/l)

$konc_2$ = ämneskoncentrationen i flödet från industriområdet efter exploatering (mg/l)

I provtagningsbrunnen strax nedströms lakvattendammen, Y10, finns värden på årsmedelflöde för år 2008 på 10 l/s och årsmedelhalter för fosfor och kväve för år 2008 och årsmedelhalter för bly, koppar, zink, kadmium, krom, och kvicksilver för 2007/2008 (Miljörapport för 2008). Provtagningsbrunnen ligger uppströms den punkt där dagvatten från industriområdet idag rinner till diket. Utloppet från dammarna summeras till 15 l/s.

3.6.5 Resultat och analys av åtgärder

Ämneshalter efter reduktion i damm och våtmark och därefter utspädning i diket presenteras i tabell 5. Då reduktionen beräknas i ett intervall presenteras medelvärdet i tabellen.

Tabell 5 Ämneskoncentration efter rening i damm och våtmark och därefter utspädning i diket.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Enhet	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Medelvärde belastn efter damm+våtmark+utspädn	0,045	0,5	2,7	8,6	34	0,2	1,4	5,8*	0,02	13,0*

*För Ni och SS finns inga värden i punkten Y10 så där är endast reduktion från damm + våtmark inräknad.

Reduktionen av bly (Pb), koppar (Cu), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni) och kvicksilver (Hg) som uppnås genom dammarna i kombination med våtmarken samt genom utspädning är tillräcklig för att ligga under riktvärdena från miljöförvaltningen, Göteborg stad. Zinkhalten överskrider marginellt men bedöms inte påverka resultatet. Reduktionen av kväve (N) är tillräcklig vid jämförelse med flodpärlmusslans värde enligt (Skinner et. Al, 2003). Kravet på fosfor uppfylls inte riktigt vid jämförelse med flodpärlmusslans värde enligt (Skinner et. Al, 2003). Dagvattnet kommer renas ytterligare i det 2 km långa diket innan det når Iglabäcken. Under förutsättningen att åtgärder, som uppfyller beräkningarna ovan, utförs bör samtliga halter ligga under riktvärdena och dessutom innebära en förbättring av halterna från området idag, därför bedöms flodpärlmusslan inte påverkas av exploateringen.

3.7 Kontrollberäkning av uppehållstider

Den våta dammens reningseffekt är beroende av uppehållstiden, T. Enligt Vägverket (1998) bör T överstiga 20h vid en maxdygns-intensitet på 30 mm/dygn.

$$T = \frac{2,4V_p}{P_{\max} A \phi}$$

V_p Permanent volym (m^3)

$P_{\max}$ Maxdygnsflöde (mm/dygn)

A Avrinningsområde (ha)

ϕ Avrinningskoefficient

Kontrollberäkning av uppehållstider för damm 1, damm 2 och damm 3 dimensionerade utifrån ett regn med 15 mm avrinningsdjup ger en uppehållstid på 35 h för damm 1, 34 h för damm 2 och 36 h för damm 3, samtliga uppehållstider bedöms därmed vara tillräckliga.

3.8 Befintliga trummor och dikens behov av förstärkning

Genom att dammarna placeras innan anslutning till befintligt dikessystem bör flödet i befintligt dike inte öka avsevärt vid medelstora regn. Vid höga flöden kommer bräddning att ske till befintligt dike vilket ställer krav på kapaciteten. Begränsande sektioner som trumman under grusväg i väster, se bilaga 1, bör förstärkas för att undvika dämning. Det är svårt att avgöra det befintliga dikets kapacitet idag eftersom diket accepterar att det bräddar över på sidorna i skogsmarken samtidigt som diket är i behov av rensning för att klara dess ursprungliga kapacitet.

Diket som passerar förbi damm 2 bör ledas om så att det följer vägen, detta dels för att göra plats att anlägga en damm på den flacka delen men också för att undvika att leda vatten från lakvattendammen in i dagvattendammen.

Eventuellt bör Hässelbergsvägen förstärkas för att tillgodose underhåll av dammar-na.

4 VA-utredning

4.1 Omfattning

- Förslag på utbyggnad av VA-ledningssystemet efter exploatering enligt detaljplaneskiss presenterad vid möte 30/10 2008, och vid behov uppdimensionering av befintligt nät.
- Översiktlig höjdsättning och dimensionering av utbyggda VA-ledningar.

4.2 Förutsättningar

- Befintlig pumpstation i söder har tillräcklig kapacitet för att ta emot spillvattnet från hela området.
- Placering av servisanslutningar för varje fastighet baseras på fastighetens höjdsättning, presenterad i bilaga till rapport massbalansering schaktning/fyllning förhandskopia 2009-01-19. Anslutningarna är placerade i tomternas lågpunkter där det är möjligt för att undvika behovet av LTA-pumpar på respektive tomt. Lämplig dragning av ledningar baseras främst på servisanslutningens placering men också på fastighetsindelningen för att undvika att lägga U-områden tvärs genom tomter.
- Exploatören ansvarar för att dagvattnet från hela fastigheten leds till servisanslutningen.
- Översiktlig höjdsättning av ledningar görs med antagande om frostfritt djup på 1,6 m.
- Dimensionering av ledningar utgår ifrån schablonvärden enligt Svenskt Vattens publikation P90 (2004) på vatten- och spillvattenförbrukning. För planerade industriområden där framtida verksamhet ej är känd används en specifik spillvattenförbrukning på 1 l/s ha (under 8 h dagtid). För vattenförbrukningen används maximal timförbrukning på 0,81 l/s ha.
- Ledningsmaterial väljs i samråd med kommunen.
- Nya dagvattenledningar dimensioneras för 10 minuters regn med 5 års återkomsttid.

4.3 Förslag till utbyggnad av VA-systemet

Ledningarna följer markytans lutning och spillvattnet pumpas från en punkt för att undvika djupa schakter. Översiktlig höjdsättning av ledningar presenteras i plan på bilaga 1. Marklutningen gör att det uppstår djupa schakter på framförallt två ställen

vilka framgår av bilaga 1. Schaktdjupet kan minskas genom att ledningarna anläggs ytligare och att vattenledningen isoleras.

Till vattenledningar används PE-rör och till dagvatten- och spillvattenledningen används PP-rör upp till dimension 400 och därefter PE eller BTG enligt samråd med kommunen. Servisanslutningar görs i dimensionerna 40 mm för vattenledningar, 160 mm för spillvatten och för dagvatten bör det anpassas till tomtens storlek. Förslag på anslutningspunkternas placering framgår av bilaga 1. I samband med ledningsförläggning planeras U-område in i erforderlig omfattning längs med fastighetsgräns.

Det totala området industritomter inklusive vägar är ca 25 ha vilket skulle kräva en dricksvattenförsörjning på ca 20 l/s. Befintlig kapacitet i vattenledningsnätet är 24 l/s enligt samrådshandling, detaljplan för planbeskrivning. Spillvattenavrinning för hela området blir ca 25 l/s.

4.3.1 Område 1

För område 1 uppstår två alternativ beroende på om vägen i riktning norrut från Fältspatvägen planläggs eller inte. En alternativ väg börjar strax väster om brunn 81 och får en vändplan strax norr om brunn 92. Vägen påverkar fastighetsindelningen vilket i sin tur påverkar servisanslutningarnas placering. Fastigheterna i område 1 skevar utåt omgivande terräng vilket gör att servisanslutningarna för både dag- och spillvatten bör ligga i utkanten av fastigheterna. Lägsta punkten för området är i det nordvästra hörnet vilket gör det naturligt att föreslå en pumpstation för spillvattnet där.

I alternativ A planläggs inte vägen och i alternativ B planläggs vägen.

Alternativ A: Vatten-, spill- och dagvattenledningar förläggs med självfall västerut längs med Fältspatvägen och därefter i fastighetsgränsen enligt bilaga 1. Dagvattnet släpps i damm 1 och vatten- och spillvattenledningen fortsätter med självfall på utsidan av fastigheterna i väster till pumpstationen. Tomten/tomterna som ligger närmst RV 156 har likaså anslutning på utsidan av fastighetsgränsen vilket gör att ledningar leds med självfall längs med fastighetsgränserna till pumpstationen. En tryckspilledning läggs i ledningsgraven väster om området från pumpstationen i riktning mot Gnejsvägen där den ansluts till befintlig spillvattenledning. Dagvattnet från de norra fastigheterna rinner i ledning med självfall i samma ledningsgrav på utsidan av fastigheterna men i riktning mot damm 1.

Det ligger en befintlig tryckspillvattenledning och en dagvattenledning första biten in på Fältspatvägen, läget i plan är osäkert. Ny tryckspillvattenledning och vattenledning ansluts till brunn vid korsningen Gnejsvägen/Fältspatvägen. Dagvatten och spillvattenledning börjar vid första fastighetsanslutningen.

En tillfartsväg med vändplan erfordras till pumpstationen för att göra den tillgänglig för drift och underhåll. Tillfartsväg kan anläggas längs med ledningarna från Fältspatvägen till pumpstationen.

Dagvattenledningen som ligger med självfall från de norra delarna till damm 1 orsakar ett schaktdjup på ca 4 m under en ca 40 m lång sträcka mellan nod 78-79.

Vid detta alternativ utgår ledning mellan brunnarna 90-92, se bilaga 1.

Alternativ B: Om vägen från Fältspatvägen planläggs behövs ett ledningsstråk till anslutningspunkten för fastigheten som bildas, se bilaga 1. Ytterligare ett U-område planeras in mellan de norra fastigheterna. Utöver det är förslaget på lösning det samma som i alternativ A. Eventuellt kan tryckledningen från pumpstationen läggas i den nya vägen tillbaka till Fältspatvägen istället för att ledas runt området. Tillfartsväg för drift och underhåll av pumpstationen kan i det här alternativet göras som en förlängning av den nya vägen.

Både alternativ A och B kan ändras genom att spillvattenavledning från fastigheterna sker genom egen pumpning till det kommunala VA-nätet. Dag- och spillvatten pumpas då till anslutningspunkter som ligger i Fältspatvägen. Därefter kan en gemensam pumpstation förslagsvis placeras i naturområdet i slutet av Fältspatvägen som pumpar spillvattnet till anslutningspunkt i Gnejsvägen. Ett alternativ till pumpning av spillvatten är att kommunen ger restriktioner om hur långt från anslutningspunkt som kommande fastighetsägare får bebygga. Fastighetsindelningen och storleken på fastigheterna som man vill erbjuda inom området styr hur ledningar ska dras i detta område.

4.3.2 Område 2

För område 2 används det befintliga ledningssystemet enligt samråd med kommunen (2008-01-08). Dagvattnet från området leds i befintliga ledningar till damm 2. Den tillkommande fastigheten/fastigheterna vid slutet av Glimmervägen ansluts i söder till område 3 på grund av bristande kapacitet i befintlig dagvattenledning.

4.3.3 Område 3

Dagvattnet rinner med självfall till damm 3. De befintliga vatten- och tryckspilledningen som ligger i Hässelbergsvägen har osäkert läge i plan.

Enligt samråd med kommunen framkom att fastighet 12:13 ska utökas söderut. Servisanslutning sker förslagsvis enligt bilaga 1.

För att få självfall ner till pumpstationen blir schaktdjupet ca 3,5 m djup vid brunn 71 i ca 30 meter, på grund av en tillfällig höjdpunkt. Fastigheterna i den östra delen av område 3

5 Fortsatt arbete

I det fortsatta arbetet behöver följande punkter studeras:

- Den del av den befintliga våtmarken som ingår i planområdet tillhör i dagsläget inte kommunen och behöver köpas för att kunna användas i kombination med dammarna.
- Lokalisera var det krävs bergssprängning för schaktningen, då det kan vara lönsamt att isolera ledningar och minska avståndet 1,6 m till markytan för att spara schaktdjup och eventuellt bergssprängning.
- Vid detaljprojektering av VA och dagvattensystem bör befintliga ledningar och servisanslutningar mätas in. Detta för att fastställa läge i plan och profil och därefter kunna göra en detaljerad höjdsättning av VA- och dagvattensystemet men också för att avgöra vilka ledningar som ska rivas respektive behållas.
- Omsättningen av dricksvattnet behöver studeras vidare, framförallt i ändarna av ledningsnätet, för att säkerställa god vattenkvalité.
- Släntlutningen vid ytterkanten av fastigheterna i norra området behöver studeras närmre för att bestämma var det är möjligt att schakta och därmed bestämma ledningarnas exakta läge i plan.
- För att optimera dammutformning, dammläge, inlopps- och utloppsnivå och hur man i detalj leder flödet till våtmarken krävs en detaljerad höjdsättning av dagvattenledningsnätet och en inmätning av befintligt utloppsdike/bäck inom planområdet och eventuellt strax utanför.
- Kommunen har en provtagningspunkt nedströms lakvattendamm i enlighet med ett kontrollprogram. Provtagningspunkten som ligger ca 30 m nedströms lakvattendammen, placering framgår av underlaget på bilaga 1, kommer inte att påverkas av exploaterings dagvatten.

6 Referenser

Carlsrud, S & Mossdal, J., (2008), *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärdren för avloppsvattenutsläpp till dagvatten och recipienter*, Miljöskyddsavdelningen, Göteborg stad.

Larm, T., (2000), *Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar*, VA-forsk rapport 2000:10.

Larm, T., (2000), *Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications*, Doctoral Thesis, Stockholm.

Larm, T. & Hallberg, M., (2008), Design methods for stormwater treatment – Site specific parameters, 11th international conference on urban drainage, Edinburgh.

Malvenius, P., (2005), *Närsalter i Surtan – källfördelning och åtgärdsförslag*, Miljö i Mark, Rapport 2005:3.

Naturvårdsverket (2005), *Åtgärdsprogram för bevarande av flodpärlmussla*, Rapport 5429.

Vägverket (1998), *Rening av vägdagvatten*, Vägverkets publikation 1998:009.

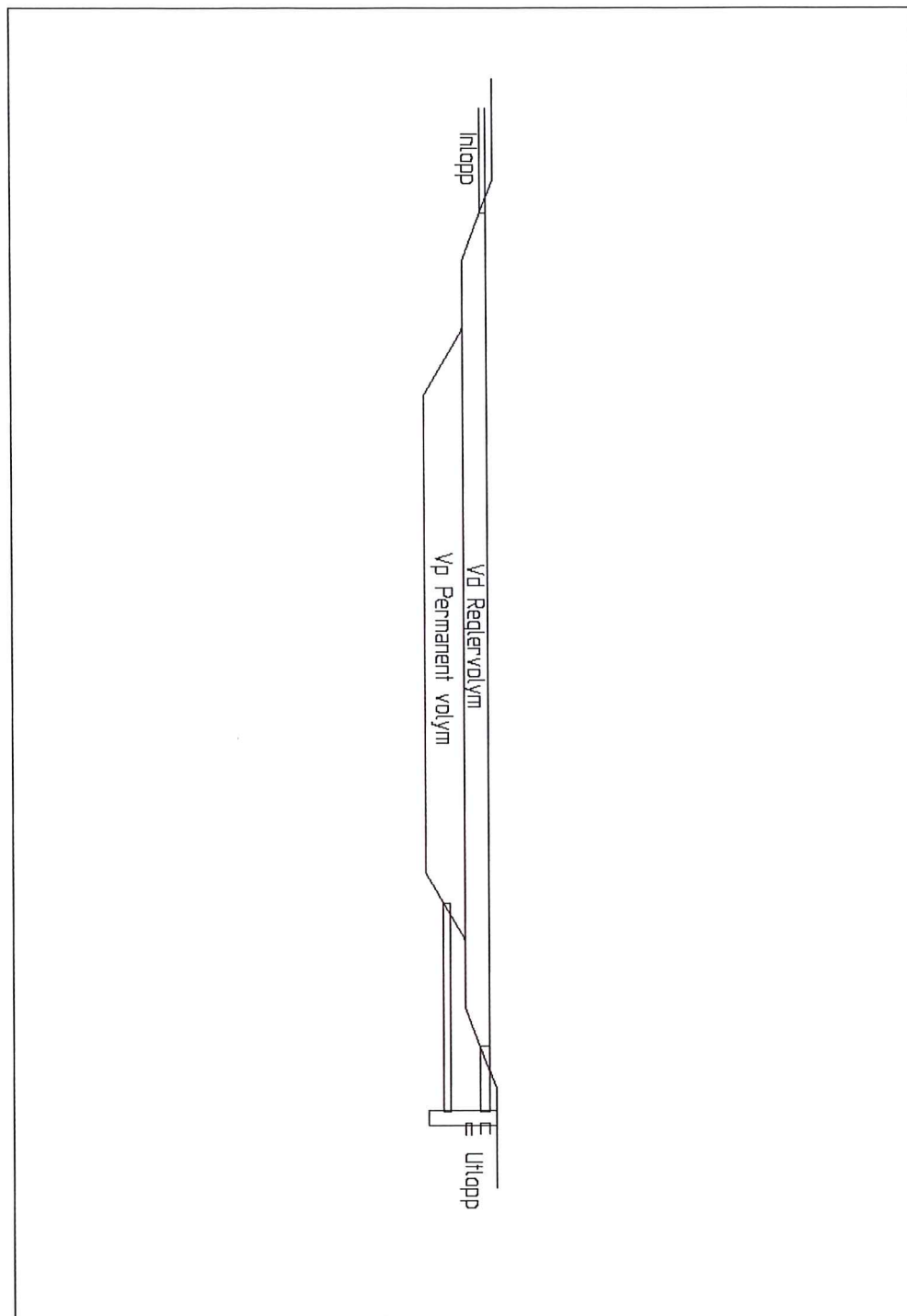
Skene skogs avfallsanläggning, miljörapport för 2008.

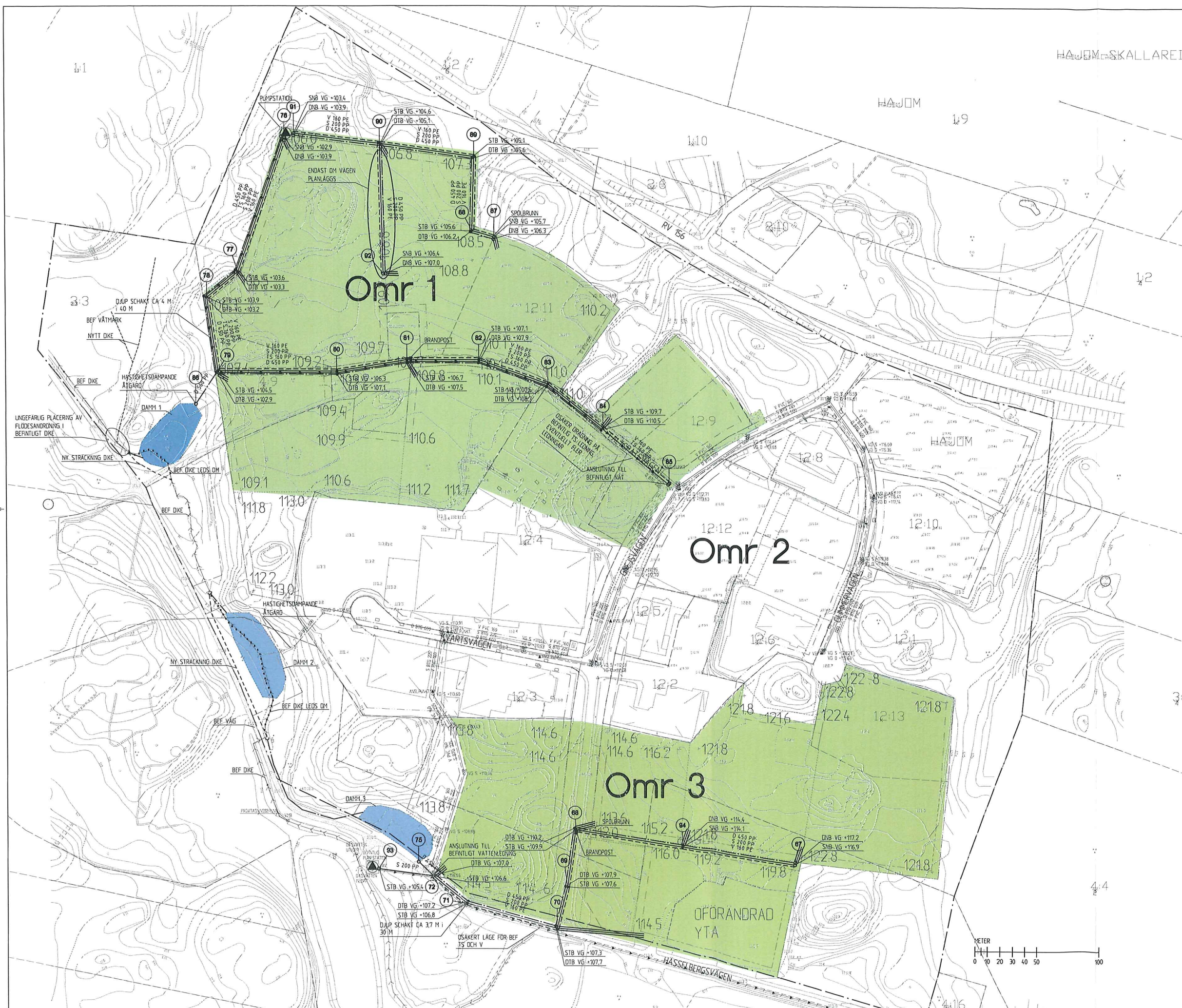
Skinner, A., Young, M., & Hastie, L., (2003), *Ecology of the Freshwater Pearl Mussel*, Conserving Natura 2000 rivers, Ecology series No. 2.

Lagergren, R, Länsstyrelsen Göteborg (Telefonsamtal 091127)

Bilaga 2

Principskiss över hur en damm med en permanent och en reglerbar volym kan vara utformad. Ritningen är ej skalenlig.





A	DELGT VA- OG DAGVATTENFØRNING	2009-05-20	Å
REK	ANDRINGER AVSER	DATUM	SIG

VA- og dagvattenførnin

Marks kommun

Skene skog industriområde

WSP Sanitetsbyggpad
Rullergatteen 4
400 ST Gletsberg
Tel. 031-127 25 02
Fax: 031-727 25 01



WSP

UPPDRAGS NO	STADTENS LØSELEVER AV	HANDELSLEVER
1009151	Å	Å
DATUM	ANSVARE	Å
2009-03-09		

VA- og dagvattenførnin

Planf1rning

SÅLA	NUMER	RE
A.0 1.1000	BIL AGA 1	Å