



Kockbacka – Dagvattenhantering (Del 2)

Åtgärdsförslag för att minska flöden och
föroreningsbelastning till Nygårdsbäcken

2003-04-16

Monika Engman, Johan Ekvall
Tyrens AB, Stockholm

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

1	SAMMANFATTNING	2
2	BAKGRUND OCH SYFTE.....	2
3	AVGRÄNSNINGAR OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	3
4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	4
5	LOD.....	4
5.1	Infiltration/perkolation	4
5.2	Gröna tak.....	5
5.3	Diken.....	5
5.4	Översvämningssytor, takavrinning	6
6	DAMMAR.....	7
7	ÖVRIGA ÅTGÄRDER.....	8
8	BYGGSKEDET	9
9	REFERENSER	10

Bilaga: Situationsplan, placering av damm och oljeavskiljare.

1 SAMMANFATTNING

Det dikessystem som tidigare föreslagits i området kommer att ha en fördröjande och renande effekt på dagvattenavrinningen. De delar av de större diken som finns i områdets norra del kan vara något överdimensionerade. I övrigt bedöms dikessystemet som en fungerande lösning inom området.

Avrinningen från taken i området är ursprungligen tänkt att avledas via tunnor kopplade till stuprören. Denna lösning bedöms inte vara bra av praktiska skäl. Det kan även uppstå risker för olyckor. Som alternativ föreslås infiltration och/eller avledning i rännalar till diken.

För att säkerställa att ingen ökning av flödet och föroreningsbelastningen till Nygårdsbäcken sker föreslås en damm och oljeavskiljare i systemets nedre delar. En lämplig placering är i den parkyta som avslutar området mot Enköpingsvägen (se bifogad situationsplan). Troligen kommer dammen/oljeavskiljaren att åstadkomma en så pass stor reduktion av föroreningar att vattnet till Nygårdsbäcken blir renare än idag.

Innan beslut tas om reningsanläggningens placering måste en geoteknisk undersökning av området göras då lerans mäktighet avgör dammens/oljeavskiljarens djup och läge. Om ett dränerande lager under leran nås kan detta resultera i en sänkning av grundvattennivån i området. Dammen kommer då att fyllas med grundvatten vilket reducerar den reglervolym som behövs för att reglera flöden.

2 BAKGRUND OCH SYFTE

I samband med planering av utbyggnad av bostäder i Kockbacka i Upplands-Bro har kommunen givit Tyréns i uppdrag att beräkna de förändringar av flöden och vattenföroreningar i Nygårdsbäcken som exploateringen ger upphov till. Beräkningarna visade att flödet ökar ca 5% vid 2-års- och 5-årsregn samt att föroreningsbelastningen ökar upp till 20% i Nygårdsbäcken efter exploatering av Kockbacka. I del 2 i utredningen redovisas förslag till åtgärder för att minimera flödes- och föroreningsbelastningen i Nygårdsbäcken.

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

3 AVGRÄNSNINGAR OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

I utredningen tas hänsyn till de åtgärder som föreslagits i planbeskrivningen för detaljplan 1 för Kockbacka. Utöver detta redovisas kompletterande förslag för att minimera flöden och föroreningsbelastning från Kockbacka exploateringsområde till Nygårdsbäcken.

Exploateringsområdet kommer att byggas på lera med ett djup på mellan 1-20 m. Bebyggelsen föreslås bestå av enfamiljshus, radhus och/eller kedjehus. Inom två kvarter utmed Lejondalsvägen föreslås flerbostadshus. Lokalgatorna tillåter endast låga hastigheter. Intill lokalgatorna skall en 2 m bred zon med gräs och träd anläggas, vilken i första hand är till för att hantera dagvattenavrinningen samt fungera som snöupplag. Gång- och cykelvägar anläggs mellan bostadsområdena.

Dagvatten från grönytor, naturmark och takytor räknas som rent under förutsättning att ingen gödsling sker samt att miljövänliga byggmaterial används.

Takvatten fördröjs via stuprörstunnor och bräddar över gräsytor till skåldiken som ansluts till huvuddikessystemet. Husdräningar avleds till stenkistor och/eller huvuddiken. Dessa lösningar kommenteras med alternativ.

Dagvatten från gator och vägar anses vara förorenat och avleds via flacka gräsbevuxna skåldiken, som ska ge ett högt flödesmotstånd och viss föroreningsavskiljning, till huvuddikessystemet.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

De allmänna geotekniska förhållandena för exploateringen har utretts vid ett antal tillfällen, senast av J&W samhällsbyggnad i en PM daterad 2002-07-01.

De geotekniska förhållandena ger följande förutsättningar för dagvattenhanteringen:

- Grundvattensituationen i området påverkas endast av dagvattenhanteringen och eventuell hårdgörning av markytor inom moränområdena i öster och kring fastmarkspartierna i söder. Här får inga diken med botten under grundvattennivån anläggas, dagvatten skall ledas till perkolationsmagasin och ledningsgravar skall förse med strömningsavskärande fyllning
- Någon infiltration och vidare perkolation av dagvatten till grundvattenytan är inte möjlig utom vid fastmarksområden och lerområdets angränsande randzoner.
- Diken, stenkistor m.m. kan inom lerområdet endast fungera som fördröjningsmagasin för dagvattenavrinningen.
- Lerans omättade zon ovan grundvattenytan kan i varierande grad magasinera dagvatten/markvatten. Störst är förmågan efter långvarig torra.
- De begränsade lermäktigheterna i södra delen, i anslutning till och mellan några fastmarkspartier medför risk för bottenuppträckning och kontakt med grundvattenytan vid schakter djupare än ca 2 m för diken, dammar m.m.
- Inför detaljprojektering av diken, dammar m.m. i södra delen så skall sondering för kontroll av lermäktigheter utföras. Förutom de synliga fastmarkspartierna finns risk för partier med morän strax under markytan

5 LOD

5.1 Infiltration/perkolation

Då infiltrationsförhållandena i området, med undantag av randzonen mot de högra liggande delarna, är dåliga kan inte denna metod användas i någon större utsträckning. Där så är möjligt bör lokal

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

infiltration användas för att upprätthålla grund- och markvattennivån inom området.

Den föreslagna lösningen med en uppsamling i stenkistor (infiltrationsmagasin) för dränvatten från husgrunder kommer inte att bidra till någon grundvattenbildning men kan ha en positiv effekt på markvattenbildningen i de övre delarna.

Det finns moderna alternativ till stenkistor vilka består av lätthanterliga plastkonstruktioner med stor andel hålrum (eg. effektiv volym). En stenkista har en effektiv volym på 30-40 %. För ett magasin i en modern plastkonstruktion är den effektiva volymen ca 95 %. Vid en given effektiv volym tar därför ett stenfyllt magasin tre gånger större total volym i anspråk än en konstruktion i plast. Användes plastkonstruktioner minskar därmed kostnaderna för schakt och transporter avsevärt.

På grund av de dåliga infiltrationsförhållandena bör, om möjligt, en bräddmöjlighet till närmaste skåldike finnas.

5.2 Gröna tak

Så kallat gröna tak (tak med tunt jordlager/växter ovanpå ett tätskikt) har en reducerande och dämpande effekt på flödet. Avdunstning och avrinning ligger nära vad som kan förväntas av en naturmark. Detta innebär att ca hälften av nederbörden avdunstar. Den fördröjande effekten på flödet kan vara betydande men efter långvarigt regn som leder till att taket är ”mättat” ger ett grönt tak oftast inte mer än ca 10 minuters fördröjning.

I det aktuella området finns det av geotekniska skäl ingen anledning att öka avdunstningen från området. All uttorkning av marken bör undvikas för att sättningar inte skall uppstå. Gröna tak är av detta skäl inte att rekommendera i Kockbacka.

5.3 Diken

Gräsbevuxna diken med bottenlutning mindre än 7% ger generellt sett ett högt flödesmotstånd. Variationer i föroreningsavskiljning beror på variationer i inkommande dagvattenkvalitet. Diken klarar normalt sett inte att säkra en hög och jämn rening utan kan betraktas som anläggningar där föroreningstoppar jämnas ut.

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

I tabellen nedan visas data från en undersökning vid Bergslagsvägen (ca 30 000 fordon/dygn) i västra Stockholm. Undersökningen utfördes 1996. Resultatet visar dels att diket har en viss generell reducerande effekt samtidigt som det även förekommer läckage, i detta fall av bly. Anledningen är att bly togs bort i bensinen 1995. Diket var förorenat av bly samtidigt som vägdayvattnet 1996 innehöll låga halter.

Föroreningsreduktion vid avrinning i dike relativt rännstensbrunn vid Bergslagsvägen.

	Median	Max
Susp	30 %	75 %
Tot N	50 %	60 %
Tot P	0 %	35 %
Olja	70 %	95 %
Bly	utläckage	15 %
Kadmium	40 %	60 %
Koppar	35 %	65 %
Krom	35 %	65 %
Zink	65 %	75 %

I Kockbacka består marken av lera. Det kan därför inte bli aktuellt med infiltrationsdiken som har en högre reningseffekt. I de övre delarna av området kan storleken på de större dikena längs med infartsgatorna diskuteras. I de nedre delarna av området, där bl.a. dagvattenledningar ansluter, kan storleken på dikena vara motiverad.

De faktorer som är av betydelse vid utformning av diken är dimensionerande flöde, bottenlutning, tillåten vattenhastighet och djup, typ av tvärsektion, råhetsfaktor. Det dimensionerande flödet beräknas på 10 års återkomsttid. Om diken är olämpligt utformade kan erosion uppstå. Bottenlutning mindre än 5 % rekommenderas. En tidig etablering av växter är viktig för att undvika en eventuell erosion. Gödning bör undvikas då denna troligen lakas ut i ett tidigt skede.

Efter att området färdigställts är ett löpande underhåll av dikena nödvändig för att säkerställa funktionen.

5.4 Översvämningsytor, takavrinning

De tunnor som föreslagits för att samla upp avrinningen från taken i området kan komma att bli ett problem både avseende säkerhet och

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

skötsel. Vattnet i tunnorna är tänkt att brädda över gräsytor till skåldiken i bostadsområdet.

Tunnorna bedöms ofta stå helt fulla vilket leder till en ständig bräddning och ett markslitage runt om dessa. Tunnorna lockar också lekande barn vilket innebär en risk för drunkningsolyckor. På vintern kan vattnet i tunnorna frysa med skador som följd.

En bättre lösning är troligen att ansluta takavvattningen till ytligt liggande infiltrationsmagasin. En lämplig dimensionering av magsinsvolymen är ca $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ takyta. På grund av dåliga infiltrationsförhållanden bör någon form av bräddavlopp finnas till närmaste dike.

En risk med infiltration av takvattnet är att denna kan minska möjligheterna till infiltration av dränvattnet från husgrunderna. Ett alternativ är därför att avleda takvatten direkt till närmaste dike via rännदार. En översilning av takvattnet bedöms som olämplig då denna metod sannolikt bidrar till markerosion. Som ett alternativ till prefabricerade rännदार i betong kan grussträngar som läggs på en geotextilduk användas. Viss infiltration och fördröjning kan då ske innan takvattnet når diket.

6 DAMMAR

Det dikessystem som föreslås anläggas i området är omfattande. De större dikena i områdets utkanter är av sådana dimensioner att dammar för avskiljning av föroreningar och flödesdämpning inom bostadsområdet bedöms bli överflödiga. Om takvattnet enligt ovan leds bort i rännदार kan detta öka flödet från området. I förutsättningarna för de beräkningar som utförts i del 1 av denna utredning ingick inte denna lösning. Det kan därför förväntas att flödet blir högre än de utförda beräkningarna visar. Behovet av en damm i systemets lägre delar ökar därför.

För att undvika problem vid extrema väderlekssituationer samt för att åstadkomma en maximal rening av dagvattnet innan det leds till Nygårdsbäcken är det dock lämpligt att anlägga en damm i områdets södra del, innan avledning i kulvert under Enköpingsvägen sker. Denna del av området är avsedd som park. Dammen fungerar också som ett

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

katastrofskydd om en olycka med farligt gods eller brand¹ skulle inträffa i området. Dammen bör därför förses med en enkel avstängning så att utsläpp inte kan nå Nygårdsbäcken och Brofjärden.

Dammen kan utformas på ett säkert sätt med flacka slänter. Dammens djup och form påverkas av flöden och de geotekniska förutsättningarna. En preliminär bedömning är att dammens djup bör vara ca 1,5 i de djupare delarna. Dammen utformas med ett förhållande mellan längd/bredd på ca 3:1. Den totala ytan i fyllt tillstånd bedöms bli ca 1000- 2000 m². Med lämplig växtetablering kan den också utgöra ett vackert och pedagogiskt inslag i området. Att området är avsatt som park gör placeringen extra lämplig.

Innan projektering av dammen med en eventuell oljeavskiljare görs är en detaljerad geoteknisk undersökning nödvändig. För att möjliggöra framtida drift och underhåll måste någon form av tillfartsväg in i området finnas för slamsugningsbilar mm. En lämplig angöring kan vara från den plats där uppsamlingsdiket ansluter till oljeavskiljaren (se bilagd situationsplan). Denna del av diket kan ersättas med en kulvertering som görs körbar för tyngre fordon.

7 ÖVRIGA ÅTGÄRDER

De flesta föroreningar i dagvatten är i hög grad knutna till det suspenderade fasta materialet. Genom fastläggning av dessa partiklar i diken och på dammens botten uppnås ofta reningsgrader på 80 %. Ämnen med lägre densitet än vatten som olja kan inte avskiljas med samma metoder.

För att undvika att olja och bensin transporteras till Nygårdsbäcken bör en oljeavskiljare installeras. Denna placeras lämpligen strax innan dammen. Denna placering minskar risken för att utsläpp av olja förorenar dammen. Samtidigt visar erfarenheter att även annat lättare material som exempelvis fimpar och förpackningsmaterial (frigolit) till viss del avskiljs vilket kan bidra till att dammen upplevs som ett tilltalande inslag i boendemiljön. Oljeavskiljare har ofta en

¹ Släckvatten innehåller ofta höga halter av föroreningar som organiska miljögifter och tungmetaller

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

slamavskiljning som också bidrar till att rena dagvattnet från partikelbundna förorening.

En lämplig typ av oljeavskiljare kan vara en lamellavskiljare i betong med kapacitet på ca 150 l/s (klass 2 avskiljare) och en hydraulisk kapacitet på ca 1000 l/s. Det är viktigt att påpeka att den avskiljande effekten är låg avseende suspenderat material vid höga flöden. Avsikten är dock att oljeavskiljningen ska komplettera reningen i dammen som fungerar som det egentliga reningssteget. Vid en olycka i området vid måttlig nederbörd kommer avskiljningen av olja sannolikt att vara 70-95 %.

8 BYGGSKEDET

Under byggskedet finns risk för utsläpp till det befintliga dikessystemet och Nygårdsbäcken. Utöver grumling av vattnet kan olja och andra föroreningar läcka från de maskiner och fordon som kommer att användas i området.

För att minimera risken för utsläpp till Nygårdsbäcken kan, om detta är möjligt, den föreslagna oljeavskiljaren och dammen färdigställas i inledningsskedet av anläggningsarbetena.

Monika Engman 08-56641295
Uppdragsnummer: 203291

2003-04-16

Rev: -

9 REFERENSER

Grassed swales for urban storm drainage, Magnus Bäckström, Luleå Universitet, 2002:06.

Detaljplan för Kockbacka, Upplands Bro kommun. Planbeskrivning och kartor.

Dagvattenundersökning – Farsta/Bergslagsvägen. Stockholm Vatten AB, 1999. Rapport nr. 56/98