

Hallsbergs kommun

Översiktlig dagvattenutredning

Industriområdet Rala 3, fullt utbyggt

Konsekvensanalys av ett exempel på maximal utbyggnad av planområdet

Härtill hör bilagor

A	Översiktsplan	ritn 10459-Ö1 och Ö2
B	Översikt AO Hallsberg Sweco 2005-02-28	
C	Diagram utjämningsmagasin	
D	Beräkningsexempel magasin	
E	Exempel på exploatering	ritn 10459-Ö3

BESKRIVNING AV DETALJPLANEOMRÅDET

Detaljplaneområdet har en yta av ca 150 ha varav ca 56 ha ligger i Kumla kommun och 94 ha i Hallsberg. Nuvarande användningsområde är huvudsakligen som jordbruksmark. Avvattning sker till diken Järsjögraven och Stocksättersbäcken, vilka också avvattnar en större areal, ca 1080 ha, väster om planområdet, se bilaga B. För dessa två diken finns bro och kulvert vid passage av järnväg. Markytans nivå varierar inom planområdet mellan +46,3 och +50,0.



Järsjögraven

Trumma $d=1750$ mm under enskild väg,
läge ca 260 m uppströms korsning med
järnvägsbank.

Delvis inrasad sidofyllning.

**Järsjögraven**

Bro genom järnvägsbank.
Fritt mått bredd 2,6 m och höjd till
hjässa 2,3 m från botten.

**Stocksättersbäcken**

Kulvertering ca 63 m under hårdgjord
yta och genom järnvägsbank.
Fritt mått bredd 1,6 m och höjd till
hjässa 2,1 m från botten.

GÄLLANDE DOM FÖR RALAKÄRRENS VATTENAVLEDNINGSFÖRETAG 1996

Diken inom planområdet ingår i vattenavledningsföretaget som anläggningar för avbördning och är en del av det så kallade "Västra området". Även Rala-Kumla Bandel 1:1 diknings- och kloakledningsföretag av år 1966, i planområdets norra del, avvattnas till Järsjögraven och ingår i den totala avvattningen för Ralakärren.

För dimensionering av Ralakärrens VF har nederbördsdata från regntillfällena under sensommaren och hösten 1960 använts, då stora områden var översvämmade inom Ralaåns avrinningsområde.

Bestämmande sektion för avvattning av området är en bergtröskel i Ralaån belägen vid sektion 3/000, ca 1500 meter nedströms Järsjögravens utlopp (sektion 4/500) i Ralaån och med tröskelnivån +44,85. Tillståndsbeslutet för företaget förutsätter att tröskeln bibehålls, men att tätare rensning utförs för Ralaån vilket främjar ett bättre utflöde. Genom denna åtgärd är den dimensionerande högsta vattenytan fastställd till +46,55 vid Järsjögravens anslutning till Ralaån och +46,70 vid Stocksättersbäckens anslutning till Ralaån.

För att inte förändra avbördningens storlek, trots att det skapas hårdgjorda ytor med snabb avrinning, ska målsättningen för dagvattenhantering vid expansion av tätorten vara att "... den vattenmängd som avleds från ett exploaterat område ska motsvara avrinningen som den var i obebyggt skick".

PÅVERKAN PÅ VATTENAVLEDNINGSFÖRETAGET

För att möjliggöra exploatering inom planområdet kommer del av Järsjögraven att flyttas till nytt läge, se bifogad plan bilaga A. Befintlig dikessträckning som slopas är 870 m, vilken ersätts med ca 1 170 m dike varav 200 m kulverteras. Eftersom dikessträckningen genom omläggning förlängs ca 300 m kompenseras dikets sämre längslutning med större dikesarea. Bottenbredden ökar till 0,9 m, för att bibehålla oförändrad flödeskapacitet vid samma vattenstånd. Kulverteringens våta area sätts lika som för diket, se skiss sidan 9.

Stocksättersbäckens kulvertering förlängs 185 m med sektion lika den befintliga kulverteringen.

Diken inom planområdet, och som ingår i avvattningsföretaget, utgår förutom de genomgående Järsjögraven och Stocksättersbäcken. Dag- och dräneringsvatten från de områden som finns uppströms planområdet, och som idag avvattnar genom dikessystem som slopas vid exploateringen, kommer att ledas till Järsjögraven i ett läge väster om planområdet. Se bilaga A, översiktplan ritn Ö1.

Delar av planområdet var översvämmat vid det historiska regntillfället 1960. Genom exploateringen kommer markyta vid de nya anläggningarna att höjas över den befintliga marken och också över den tidigare uppdämningsnivån. Effekten av detta blir att dessa ytor inte längre kommer att bidra till utjämningsvolymen, utan istället teoretiskt höja uppdämningsnivån vid förutsättningar i övrigt lika.

En beräkning av denna överhöjning av uppdämning kan ske genom att den "undanträngda vattenmassan" vid +46,7 (dimensionerande högsta nivå vid Stocksättersbäcken), orsakat av uppfyllning för de hårdgjorda ytorna, banvallarna och byggnaderna, ställs i relation till den totala översvämmade ytan.

En överslagsmässig beräkning som utgår från en områdeslayout enligt bilaga E ger en undanträngd vattenvolym av ca 81 000 m³. Översvämningen 1960 täckte enligt uppgift ca 120 ha på västra sidan om järnvägen och ca 60 ha på den östra, sammantaget ca 180 ha. Om området vid denna tidpunkt varit fullt exploaterat enligt bilaga E hade uppdämningsnivån överslagsmässigt varit ca 4-5 cm högre än om anläggningarna inte utförts.

Det finns högre historiska vattenstånd än nederbördstillfället 1960, men det är inte känt om det finns särskilda orsaker (dåligt underhåll i Ralaån, isproppar eller hindrande förmål i åfåran) som bidragit till höga vattenstånd vid dessa tillfällen. Därför är utgångspunkten,

i denna utredning, beräkningar av flöden och vattenstånd som utförts i samband med omprövningen 1996.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENBEHANDLING

Dagvattenavrinningen från området ska alltså bibehållas som från befintlig markyta, trots att hårdgjorda ytor skapas. Utjämningsmagasin ska utföras som kan magasinera skillnaden i denna avrinning.

Tidigare utredningar avseende dagvattenavledning via Ralaån, som bland annat avvattnar Hallsbergs tätort, visar att dimensionerande nederbördstillfälle är de "långa regnen" (mer än 5 års återkomsttid och 48 timmars varaktighet) där markens buffringsförmåga är mättad och avrinningen sker i det närmaste som från hårdgjord yta. Vid dessa regntillfällen är regnintensiteten mycket låg, 3,25 l/s,ha, och det samlade utflödet från det aktuella området är förhållandevis litet. Bestämmande för uppdämningar inom planområdet är alltså kapacitetsbegränsningar i Ralaån vilka får effekt vid de långvariga regntillfällena.

Dimensionerande nederbördstillfälle för bestämning av utjämningsvolymen inom det aktuella området sätts till ett regn med betydligt högre intensitet än denna, där utjämning av flöden från området ska ske för ett regn med 10 års återkomsttid.

Verksamheten inom detaljplaneområdet ska ombesörja utjämning och rening av ett mindre nederbördstillfälle, motsvarande ett regn med två års återkomsttid och 10 minuters varaktighet.

Skillnaden mellan de två regnvolymer ska fördröjas på gemensamma ytor.

Tillåtet utflöde vid fördröjning av regnvolymer från området kan beräknas i enlighet från Svenskt Vattens publikation P90 då det aktuella området med hårdgjorda ytor är mindre än 100 ha.

Rinntiden kan sättas till 40 minuter med hänsyn till avståndet till de två diken genom planområdet samt den ringa marklutningen. Dimensionerande regnintensitet är då för ett 10-årsregn i Hallsberg 89 l/s,ha. Avrinningskoefficienten sätts till 0,05 vilket ger ett maximalt tillåtet utflöde per hektar av 4,5 l/s.

Som en kontrollberäkning kan avrinningen från naturmarksområde beräknas enligt SMHI:s modell för områden större än 100 ha.

Med utgångspunkt från SMHI:s uppgifter om specifik medelvattenavrinning för perioden 1961-2004 är medelvattenavrinningen över året (Mq) 10 l/s,km² för Hallsberg. Flöde från området beräknas enligt följande

Avrinningsområde 150 ha

$Mq = 10 \text{ l/s, km}^2$

$MQ = 10 \times 0,90 \times E^{-3} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s}$

Kvoten mellan MHQ och MQ är 16 i detta fall; $MHQ = 16 \times 0,015 = 0,240 \text{ m}^3/\text{s}$

Justeringsvärde för ökade flöden på grund av förväntad klimatförändring är för

Hallsberg 1,3; $MHQ_{just} = 1,3 \times 0,240 = 0,312 \text{ m}^3/\text{s}$

Kvot mellan HHQ och MHQ_{just} är 2,0;

$HHQ_{10} = 2,0 \times 0,187 \times E^3 = 624 \text{ l/s (4,2 l/s, ha)}$

Beräkningarna visar på samstämmighet, och utflödet $q=4,5 \text{ l/s, ha}$ sätts som dimensionerande förutsättning.

Rening av dagvatten ska ske genom sedimentering av partikulärt bundna föroreningar i utjämningsmagasinen. Denna rening kompletteras med oljeavskiljning från sådana verksamhetsytor som kan generera oljehalter överstigande 5 mg olja/l. Utjämningsmagasin ska också kunna fungera som katastrofbassänger genom att utloppen kan stängas och tillkommande regnvatten förbiledas.

Den dimensionerande nederbörden ska vara ett regn med 10 års statistisk återkomsttid som med det tillåtna utflödet från utjämningsmagasin (4,5 l/s, ha) motsvarar ett nederbördstillfälle med 8 timmars varaktighet, totalt 43 mm regn.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HÖJDSÄTTNING AV OMRÅDET

Höjdsättningen grundas dels på järnvägstekniska krav för bangårdens utformning, då särskilt rälsens tillåtna längslutning inom området och från anslutningspunkter i norr och söder till stambanan, och dels högsta vattenstånd i detta område som tidigare påverkats av översvämning av markytan.

Därtill ska hänsyn tas till risken för konsolideringssättningar på grund av områdets begränsade förmåga att ta belastningar. De geotekniska förutsättningarna är beskrivna på annan plats, och där framgår att uppfyllnad av den naturliga marken kan ske utan lastkompensation upp till +47,8 i området södra del och till + 47,0 närmast Järsjögraven.

Vad gäller dimensionerande högsta vattenstånd inom området får det södra diket (Stocksättersbäcken) vara dimensionerande för planområdet med en angiven högsta vattenyta av +46,70 nedströms järnvägsbanken.

FÖRSLAG DAGVATTENBEHANDLING INOM OMRÅDET

Magasinsbehov styrs av markanvändning och utbyggnadstakt. Bilaga C visar förhållandet mellan avrinningskoefficient och magasinsbehov för en yta av ett hektar (10 000 m²) vid ett maximalt utflöde av 4,5 l/s vid 10-årsnederbörd.

Det innebär att nedanstående tabell är vägledande för att bestämma erforderliga utjämningsvolymen inom hela området. Denna volym delas upp på två delar,

- **Behandling A** – behandling av dagvatten från tak och hårdgjorda ytor, utlopp till "behandling B" (2-årsregn med 10 min varaktighet).
- **Behandling B** – behandling av det samlade utflödet från området genom utjämning och sedimentering, avbördas till recipient (10-årsregnet).

Markslag	Avrinningskoefficient	Effektiv total utjämningsvolym per ha (m ³)
Takyta	0,9	260
Asfalterad yta	0,8	215
Grusyta	0,4	40
Grönyta/banvall	0,1	0

Den praktiska utformningen av dagvattenbehandling får vara beroende av hur fördelning sker av markslag inom området. Styrande villkor är att flödet från hela planområdet inte får överstiga 624 l/s vid dimensionerande nederbörd, 10-årsregnet.

Som en jämförelse är flödet från området, beräknat enligt omprövningen av Ralakärrens VAF 1996 där det "långa regnet" (5 år/48 timmar) används som dimensioneringsförutsättning, ca 485 l/s med regnintensiteten 3,24 l/s,ha.

Flödesutjämning för tak och hårdgjorda ytor (Behandling A) ska dimensioneras för ett regn med två års statistisk återkomsttid och 10 minuters varaktighet (7,8 mm). Utflödet från dessa utjämningsmagasin ska underskrida utflödet från det samlade området, 4,5 l/s,ha, och sätts därför till $q_{max}=4,0$ l/s,ha.

Rening av dagvattnet ska ske genom sedimentering av partikulärt bundna föroreningar genom utnyttjande av uppehållstiden i utjämningsmagasin. Kompletterande oljeavskiljning utförs om miljömyndighet så kräver det beroende på verksamhetens art. Reningсанläggningarna ska vara tillgängliga för fordon för tömning av olja och rensning av sediment/slam i dammar.

Utjämningsmagasinen som benämns "Behandling A" ska vara försedda med avstängningsanordning på utloppet för att underlätta omhändertagande av föroreningar samt vara försedda med en förbiledning som kan aktiveras när utloppet stängs.

Med utgångspunkt från exploatering enligt bilagd översiktsplan, bilaga E, blir det totala behovet av utjämningsvolymen inom planområdet ca 4 440 m³ varav direkt kopplat till byggnader och hårdgjord mark 1 120 m³ (Behandling A). Vid ett medeldjup av 0,5 m i utjämningsmagasinen blir den effektiva erforderliga ytan för flödesutjämning totalt ca 8 900 m². Se beräkningsexempel bilaga D.

Utformningen av utjämningsmagasinen anpassas i första hand till disponibla ytor vid exploateringen. Mellan spåren kommer stora ytor att finnas tillgängliga för magasinen. Se bild nedan som visar hur ett område med verkstäder, liknande den planerade, kan se ut (Maschen, Hamburg).



Verkstadsområde Maschen, Hamburg

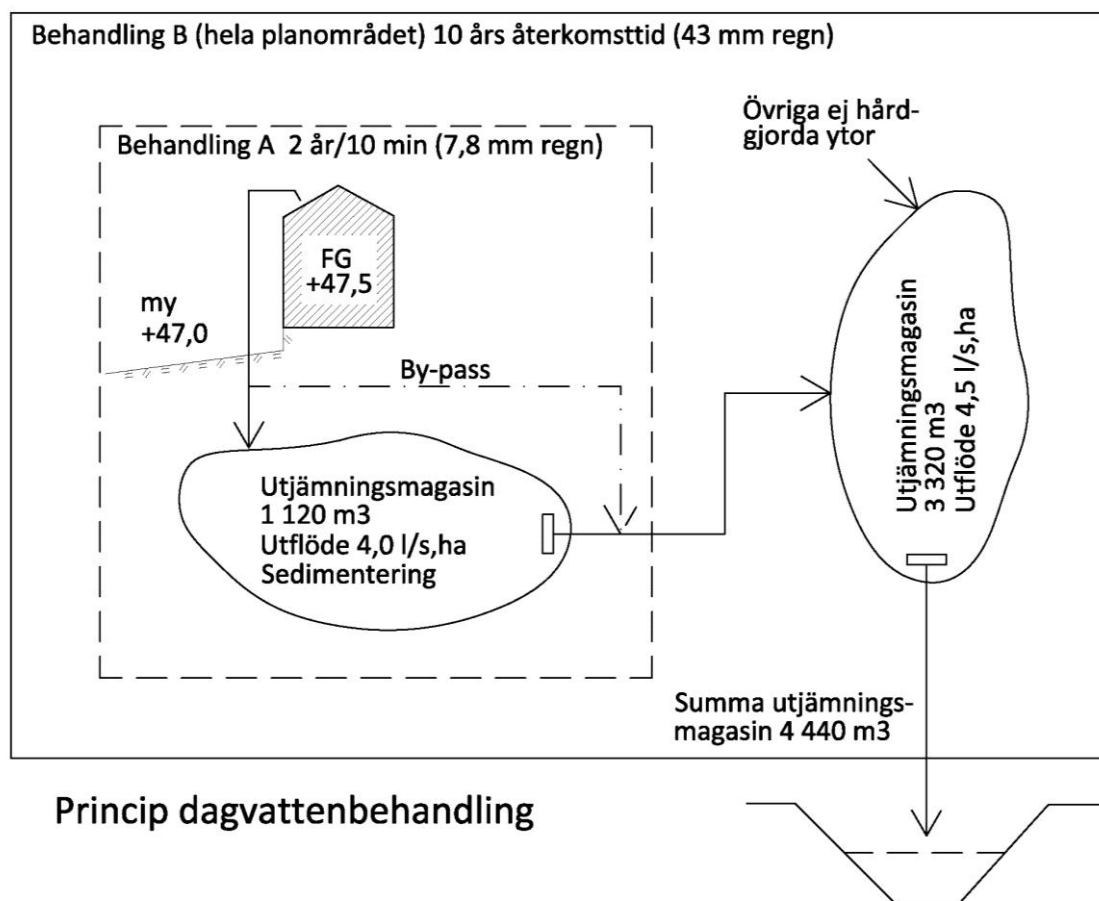
På dessa oanvända ytor skapas grunda bassänger antingen genom en mindre schakt eller/och genom byggande av vallar. Normalt är magasinen torra och beväxna med gräs eller buskar, men vid större regntillfällen översvämmas de genom kontrollerad upp-dämning och med ett reglerat utflöde mot något av de två befintliga diken.

Före utloppen från utjämningsmagasin för byggnader/hårdgjorda ytor (behandling A) utförs en djupdel för sedimentfångst innan vattnet avbördas till de gemensamma magasinen (Behandling B).

Vid dimensionerande översvämningstillfälle kommer utjämningsmagasinen att stå dända till dess vattnet sjunker undan. Det är dock mycket liten risk att avsatta föroreningar i magasinen ska spolras ur, med tanke på den obefintliga rörelse som finns i den uppdämda vattenmassan.

Vad gäller kompletterande vattenrening med oljeavskiljning utformas dessa, alternativt placeras höjdmässigt, så funktionen inte kan påverkas av det höga vattenståndet.

Se schematisk principskiss nedan som beskriver föreslagen dagvattenbehandling inom planområdet.



FÖRSLAG HÖJDSÄTTNING AV OMRÅDET

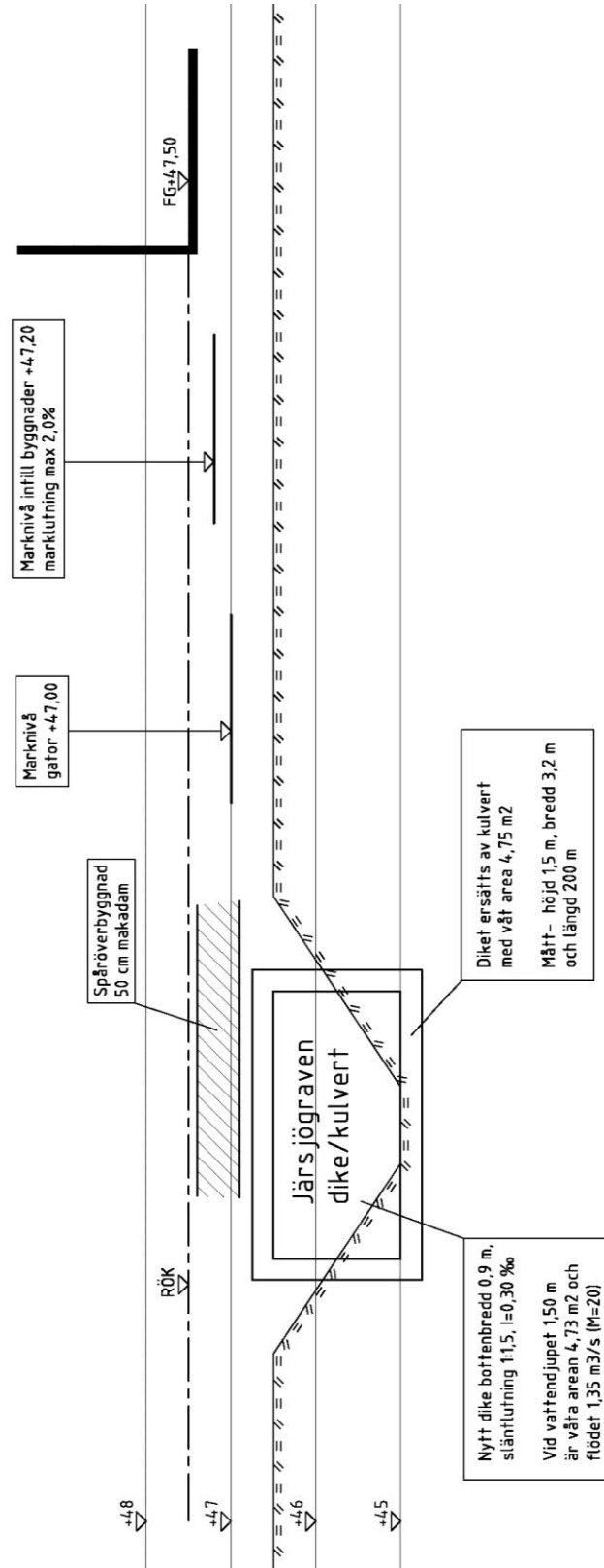
Med hänsyn till de styrande villkoren och för att minimera risken för framtida översvämningar föreslås att golvnivå för byggnader inte underskrider +47,5.

Detta kan medföra att viss lastkompensation för mark intill byggnader kan behöva utföras i området norra del.

Marknivån ska inte i något läge understiga +47,0, med undantag för områden för kontrollerad uppdämning av dagvatten och områden som inte berörs av exploateringen. Detta innebär att exploaterad markyta i de lägsta delarna av området höjs mellan ca 0,70 m (blivande gatunivå) till 1,10 m (banvall och golvnivå).

Om oljeavskiljare ska byggas ska placeringen nivåmässigt ske så att funktionen hos dessa inte påverkas av översvämningstillfällen.

Se princip för höjdsättning av mark och byggnad nedan.



FÖRSLAG TEXT TILL STYRANDE DOKUMENT

För det samlade dagvattnet

Dimensionerande nederbördstillfälle är ett regn med 10 års statistisk återkomsttid och 8 timmars varaktighet (43 mm).

Den totala utjämningsvolymen ska vara beräknad med följande värden

-Takyta	260 m ³ /ha
-Asfaltyta	215 m ³ /ha
-Grusyta	40 m ³ /ha
-Grönyta/banvall	0 m ³ /ha

Dagvattenflödet från området får vara maximalt 4,5 l/s,ha.

För bestämning av den totala utjämningsvolymen kan utjämningsvolymen inom exploaterade områden enligt nedan inräknas.

Utloppet ur utjämningsmagasin ska ha en anordning som enkelt kan stängas. Dammen fungerar då som katastrofbassäng om utsläpp av miljöfarliga ämnen sker inom området.

För dagvatten från byggnad och hårdgjorda ytor

Dimensionerande nederbördstillfälle är ett regn med 2 års statistisk återkomsttid och 10 minuters varaktighet (7,8 mm).

Utjämningsvolymen inom området ska vara beräknad med följande värden

-Takyta	70 m ³ /ha
-Asfaltyta	60 m ³ /ha
-Grusyta	30 m ³ /ha
-Grönyta/banvall	0 m ³ /ha

Dagvattenflöde från byggnad/hårdgjorda ytor ska renas från olja och sedimenterbara föroreningar samt fördröjas genom flödesutjämning.

Dagvattenflödet från behandlingen får vara maximalt 4,0 l/s,ha.

Oljeavskiljning klass I (SS EN 858) ska ske av dagvatten med undantag för fastigheter med ett mindre antal personbilsplatser för personal och kunder, och där det finns skäl att anta att spill av miljöfarliga föroreningar inte kan förekomma.

Utjämningsmagasin utformas så att sedimenterade föroreningar kan avlägsnas utan stora svårigheter.

Utloppet ur utjämningsmagasin ska ha en anordning som enkelt kan stängas. Möjlighet till förbiledning av dagvatten ska finnas vid stängt utlopp.

SAMMANFATTNING

Ett sammanhållet område av ca 150 ha skapas för utbyggnad av nationellt centrum för reparationer och service av spårbunden trafik.

En stor del av området ligger inom Ralakärrens vattenavledningsföretag 1996. Åtgärder vidtas för att inte påverka avvattningen inom båtnadsområdet jämfört med befintliga förhållanden enligt anvisningar i gällande förrättning.

Avrinning från hårdgjorda ytor fördröjs i utjämningsmagasin där utflödet är lägre än befintlig avrinning från samma ytor.

Föroreningar från trafikytor omhändertas genom sedimentering och oljeavskiljning.

Järsjögraven läggs delvis i ny sträckning och kulverteras ca 200 m för att möjliggöra exploateringen, men med bibehållen flödeskapacitet. Stocksätersgravens kulvertering förlängs 185 m av samma skäl.

Höjdsättning av golvnivåer, markytor och banvallar/räl har skett med utgångspunkt från tillåtna lutningsförhållanden mellan anslutningspunkter till stambanan.

Den uppfyllnad av nuvarande markyta som exploateringen medför, höjer vattenståndet vid framtida kortvariga översvämningstillfällen överslagsmässigt med ca 4-5 cm vilket får betraktas som av mindre betydelse vad avser markanvändning.

Mikael Melin VAP