

Dagvattenutredning Tattby station, Saltsjöbanan

Iterio AB



TITEL	Dagvattenutredning Tattby station, Saltsjöbanan
RAPPORTNUMMER	2018-1331A
BESTÄLLARE	Iterio AB
FÖRFATTARE	Maja Granath och Tova Forkman Fahlgren WRS
GRANSKNING	Jonas Andersson, WRS
UTGÅVA/STATUS	Slutversion
DATUM	2019-02-14
OMSLAGSBILD	Maja Granath
BILDER och FIGURER	Framtagna av WRS AB där inte annat anges.

Sammanfattning

Program Saltsjöbanan syftar till att skapa ett tryggt, säkert och tillgängligt resande för resenärer på Saltsjöbanan och en miljö för närboende efter banan som uppfyller gällande riktlinjer för buller. Därtill är syftet att möjliggöra tolvminuterstrafik genom byggnation av mötesstationer i Fisksätra och Tattby. Mötesstationerna planeras att byggas år 2021 och 2022.

Området i sig är relativt flackt men omgärdas av kuperad terräng vilket gör att det sker en naturlig avrinning till planområdet från områden söder om planområdet. Större delen av området avvattnas norrut via dagvattenledning som går längs med spåret. Ledningen har utlopp i ett dike som mynnar i Neglingeviden. Geosigma genomförde en översiktlig markteknisk undersökning av delar av planområdet 2015. Undersökningen visar att områdets ytliga jordar främst består av fyllningar med varierande fraktioner från sten till lera, men enligt SGU:s jordartskarta är det lera och berg i dagen i området.

Enligt Nacka kommuns dagvattenriktlinjer ska dagvatten renas genom lokalt omhändertagande innan det ansluts till ledningsnät. LOD-lösningarna ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Större delen av planområdet utgörs av genomsläppligt material och kan med god marginal utjämna de 10 mm nederbörd som kommunen kräver.

Banvallen är uppbyggd på ballast/makadam och har mycket god kapacitet att utjämna dagvatten. Plattformarna planeras vara hårdgjorda och bör därför höjdsättas så att dagvattnet avrinner mot banvallen som har kapacitet att utjämna även det alstrade dagvattnet på plattformarna. Mot den södra plattformen avrinner dagvatten från ett skogsområde. För att undvika att detta hamnar på plattformen föreslår vi ett avskärande makadamdike mellan bergvägg och plattformen. I anslutning till respektive plattform planeras det för en anslutande gångväg. Båda gångvägarna bör höjdsättas med lutning mot ett svackdike som anläggs för att ta emot och utjämna dagvatten från dessa vägar. För att ytterligare minska risken för ett ökat flöde till GC-vägen under viadukten rekommenderar vi att både svackdiken och makadamdiket anläggs med sektioner i slutning. Vid slutet av svackdiket vid den södra plattformen rekommenderar vi att det anläggs en kupolbrunn som ansluter till dagvattennätet för att minska ytligt avrinnande vatten på GC-vägen i viadukten.

Den befintliga grusade parkeringen behöver rustas upp för att kunna utjämna den nederbörd som faller på ytan. Genom upprustning av ytan med ökad infiltrationskapacitet och poröst underliggande lager kan ytan med god marginal utjämna dagvatten enligt krav från kommunen på 10 mm. Den befintliga plattformen ska tas bort och ersättas med en grusad yta samt en likriktare. Denna yta rekommenderas att anläggas med ett poröst översta lager som kan utjämna 10 mm nederbörd. Takvattnet från likriktaren kan utjämnas i en växtbädd.

Passagen över spårområdet i södra delen av planområdet har idag problem med stående vatten. För att undvika det i framtiden kan en dagvattenränna anläggas för att avleda dagvattnet till banvallen. Passagen ska dock tas bort och därmed minskar behovet av denna åtgärd.

I och med den planerade omexploateringen beräknas maxflödet från planområdet vid ett 10-årsregn öka från 53 l/s till 79 l/s inklusive klimatfaktor 1,25 samt utan åtgärder för hantering av dagvatten. I och med de föreslagna åtgärder med kapacitet enligt de krav som kommunen ställer, så kommer avtappningen till det befintliga dagvattennätet att

regleras med strypta utlopp och flödet till ledningarna kommer inte att öka jämfört med dagsläget. Åtgärdsförslagen innebär också att föroreningsbelastningen från området totalt sett beräknas minska efter omexploateringen.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	5
1 Inledning	6
2 Förutsättningar	7
2.1 Geologi och topografi	7
2.2 Befintlig och planerad markanvändning	8
2.3 Befintlig dagvattenhantering	10
2.4 Ytvattenrecipient	18
2.5 Krav på dagvattenhantering	19
2.5.1 Försämringsförbud	20
3 Flödes- och föroreningsberäkningar	20
3.1 Magasinsbehov	24
4 Förslag på dagvattenhantering	25
4.1 Dagvattensystem Tattby station	25
4.1.1 Generellt för banvallen	25
4.1.2 Södra delen	26
4.1.3 Mellersta och norra delen	28
4.2 Teknisk beskrivning av åtgärdsförslag	30
4.2.1 Svackdike	30
4.2.2 Makadamdike	30
4.2.3 Växtbäddar	31
4.3 Föroreningstransport efter åtgärder	32
5 Slutsatser	33
Referenser	34

1 Inledning

Program Saltsjöbanan syftar till att skapa ett tryggt, säkert och tillgängligt resande för resenärer på Saltsjöbanan och en miljö för närboende efter banan som uppfyller gällande riktlinjer för buller. Därtill är syftet att möjliggöra tolvminuterstrafik genom byggnation av mötesstationer i Fisksätra och Tattby. Mötesstationerna planeras att byggas år 2021 och 2022.

WRS har fått i uppdrag av Iterio AB att ta fram en dagvattenutredning avseende järnvägsplan för kapacitetshöjning Tattby Station, Saltsjöbaden, Nacka kommun.

En järnvägsplan ska tas fram för att möjliggöra anläggning av dubbelspår vid Tattby Station som en del av projektet Kapacitetsåtgärder Saltsjöbanan. Förslaget innebär att stationsområdet flyttas västerut och utvidgas för att rymma ett nytt spår samt ytterligare en plattform. Båda spåren får därmed varsin plattform. Mötesstationen innebär att turtätheten kan öka till 12-minuterstrafik på Saltsjöbanan. Dagens plankorsning utgår och ersätts med en ramp längre västerut så att plattformen nås trappfritt från Saltsjöbadens Samskola söder om planområdet samt en ramp norr om plattformen. Genom gång- och cykeltunneln under spåren finns möjlighet att korsa spåren. Söder om spåret, mot skolan, kommer ett staket att sättas upp.

Planområdet omfattar befintligt stationsområde samt angränsande spårområde vid Tattby station på Saltsjöbanan. Söder om området ligger Saltsjöbadens Samskola och flera idrottsanläggningar som omgärdas av Tattby naturreservat. Väster och norr om området finns ett grönområde och i öster ligger ett bostadsområde.



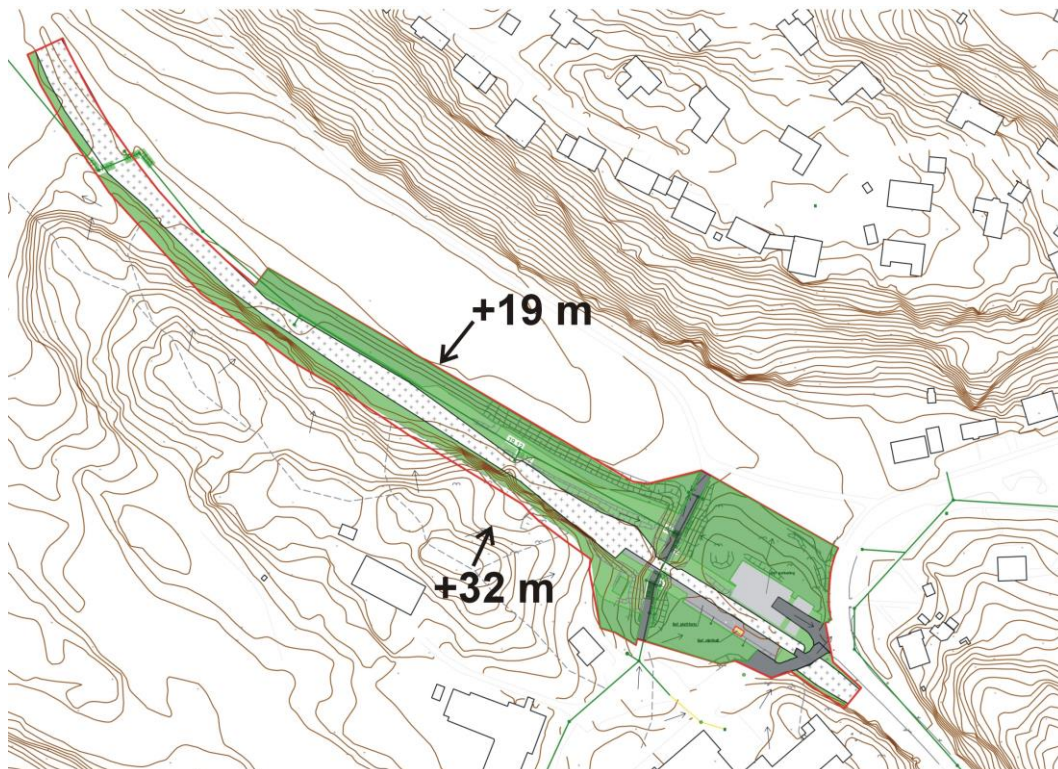
Figur 1. Planområdet omfattar befintligt stationsområde samt angränsande spårområde vid Tattby station på Saltsjöbanan. Källa: eniro.se.

Syftet med utredningen är att redogöra för hur dagvattnet ska hanteras inom järnvägsplanen för att klara de krav som ställs från Nacka kommun för att inte negativt påverka recipienter, Saltsjöbanan och nedströms liggande fastigheter.

2 Förutsättningar

2.1 Geologi och topografi

Topografi i området går från +32 m (RH2000) vid den planerade södra plattformen till +20 m (RH2000) norr om banvallen i områdets västra del, se Figur 2. Området sluttar generellt från högre nivåer söder om spåret till lägre nivåer norr om spåret med ett lågområde norr om området på +19 m (RH2000).



Figur 2. Topografin i området varierar mellan + 32 m (RH2000) vid den planerade södra plattformen ner till + 19 m (RH2000) öster om spåret i områdets nordvästra del. Planområdet avgränsas av röd linje.

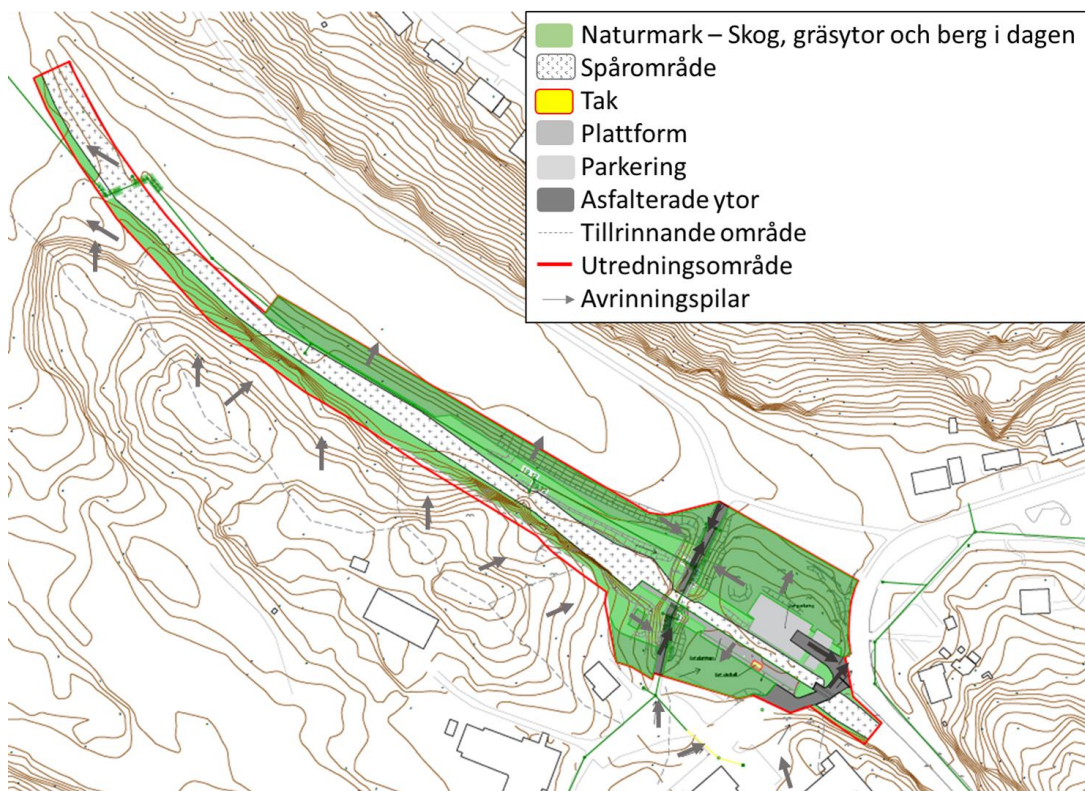
Geosigma genomförde en översiktlig markteknisk undersökning av delar av planområdet 2015 (Geosigma AB, 2015). Den nordvästligaste delen av aktuellt planområde (banvall) täcktes dock inte av undersökningen. Undersökningen visar att områdets ytliga jordar består av fyllningar med varierande fraktioner från sten till lera. Materialet i provpunkter i och strax intill banvallen, i området för de planerade plattformarna, samt på den befintliga parkeringen bestod av steniga, grusiga och sandiga fyllnadsmassor. Den översta decimetern utgjordes i de flesta punkter av makadam. Jordartskartan från SGU:s kartgenerator visar på postglacial lera och berg i dagen i området, se Figur 3.



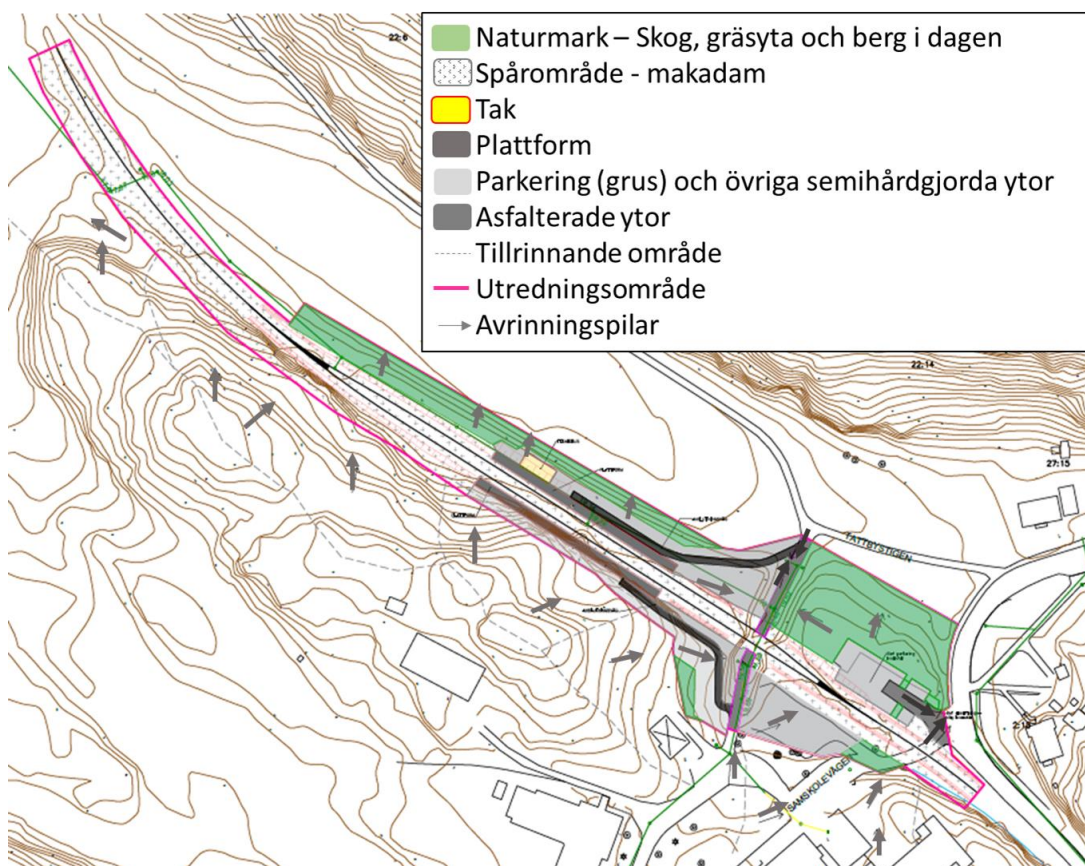
Figur 3. Jordarter enligt jordartskartan i skala 1:25 000 – 1:100 000 från SGU:s kartgenerator. Blå streckad oval visar ungefärlig utbredning av planområdet. Gult område utgörs av postglacial lera och rött av berg i dagen. Streckat området är fyllning och grå/blåprickigt är kärrtorv.

2.2 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet utgörs i dagsläget av spårområde (makadambelagd) med tillhörande plattform. Inom planområdet finns även en gruslagd parkeringsplats, anslutningsvägar, berg i dagen och skog, se Figur 4. Planerad exploatering innebär att spårområdet breddas något inom delar av planområdet samt att befintlig plattform tas bort och två nya plattformar anläggs med en totalt större yta än tidigare, se Figur 5. Ytan för befintlig plattform planeras utgöras av grusyta/makadam samt en likriktare. Befintlig parkeringsplats är tänkt att finnas kvar med dagens utformning, viss utökning av parkeringsytan kan vara aktuell. I Tabell 1 återfinns en sammanställning av markanvändningen inom planområdet och ytstorlek i nuläget och efter planerad exploatering. Befintlig passage över spåret i södra delen kommer tas bort.



Figur 4. Markanvändning inom planområdet i nuläget.



Figur 5. Markanvändning inom planområdet efter planerad ombyggnation.

Tabell 1. Sammanställning av markanvändning och ytor i nuläget samt efter planerad exploatering

Markanvändning	Area (m²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m²)
<i>Nuläget</i>			
Plattform (hårdgjord)	293	0,8	234
Plattform (grus)	72	0,2	14
Spår och spårområde (grus/makadam)	4 000	0,05	200
Tak	11	0,9	10
Parkering (grus)	322	0,4	129
Anslutningsväg till parkering	179	0,8	129
Övergång och undergång (hårdgjord)	510	0,8	408
Skog/natur (delvis berg i dagen)	9460	0,1	946
Berg i dagen	293	0,8	234
Totalt nuläget	15 140	0,15*	2 319
<i>Efter planerad exploatering</i>			
Plattformer (hårdgjord)	576	0,8	461
Biyta till plattformer, mest grässlånter	1 985	0,1	199
Anslutningsväg till plattform (hårdgjord)	413	0,8	330
Tak (teknikhus)	52	0,9	47
Spår- och spårområde (makadam/grus)	6 483	0,05	324
Parkering (grus)	534	0,4	214
Anslutningsväg till parkering (hårdgjord)	194	0,8	155
Undergång (hårdgjord)	287	0,8	230
Område för ev likriktare, parkering	250	0,8	200
Område för ev likriktare, tak	200	0,9	180
Område för ev likriktare, makadam/grus	308	0,05	15
Natur längs med norra delen av spåret	1 353	0,05	68
Park vid parkering	1 974	0,13	257
Övrig natur/park	531	0,1	53
Totalt efter planerad exploatering	15 140	0,18*	2 790

* Sammanvägd avrinningskoefficient för hela planområdet. Beräknas enligt följande: Sammanlagd avrinningskoefficient = Reducerad area/Area.

Till följd av planerad exploatering förväntas andelen hårdgjord yta att öka något jämfört med nuläget. Detta medför att den sammanvägda avrinningskoefficienten för området ökar från 0,15 till 0,18. Avrinningskoefficienten är ett mått på hårdgörningsgraden inom planområdet och används för att beräkna dagvattenavrinning från ytorna.

2.3 Befintlig dagvattenhantering

Området i sig är relativt flackt men omgärdas av kuperad terräng vilket gör att det sker en naturlig avrinning till planområdet från områden söder om planområdet. I Figur 6 till

Figur 17 redovisas befintlig dagvattenhantering för södra, mellersta och norra delen av planområdet.



Figur 6. Befintlig dagvattenhantering i södra delen av planområdet.

Öster om planområdet går en befintlig dagvattenledning i Byvägen. I kurvan strax norr om planområdet finns en befintlig dagvattenbrunn. Dit avrinner dagvatten från södra delen av planområdet, främst från delar av befintlig grusparkering och passagen över järnvägen. Vid platsbesök 30/10 2018 var brunnen igensatt/hade begränsad bortledningskapacitet, se Figur 7.



Figur 7. Befintlig dagvattenbrunn i Byvägen hade begränsad bortledningskapacitet vid platsbesök 30/10-18.

Den befintliga plattformen lutar söder ut och dagvatten samlas upp i en låglänt yta som ytligt avleder dagvatten mot passagen över järnvägen.



Figur 8. Låglänt yta söder om befintlig plattform. Dagvatten avrinner mot passagen över spåret.

Vid passagen ansamlas dagvatten vilket gör det svårt att passera.



Figur 9. Lågpunkt vid passagen över spårområdet i sydöstra delen av planområdet.

Infarten till grusparkeringen är hårdgjord och dagvatten avrinner mot Byvägen, se Figur 10. Den befintliga grusparkeringen bedöms ha låg infiltrationskapacitet då vatten ansamlas på ytan, se Figur 11.



Figur 10. Infarten till parkeringen är hårdgjord varifrån dagvatten avrinner mot byvägen.



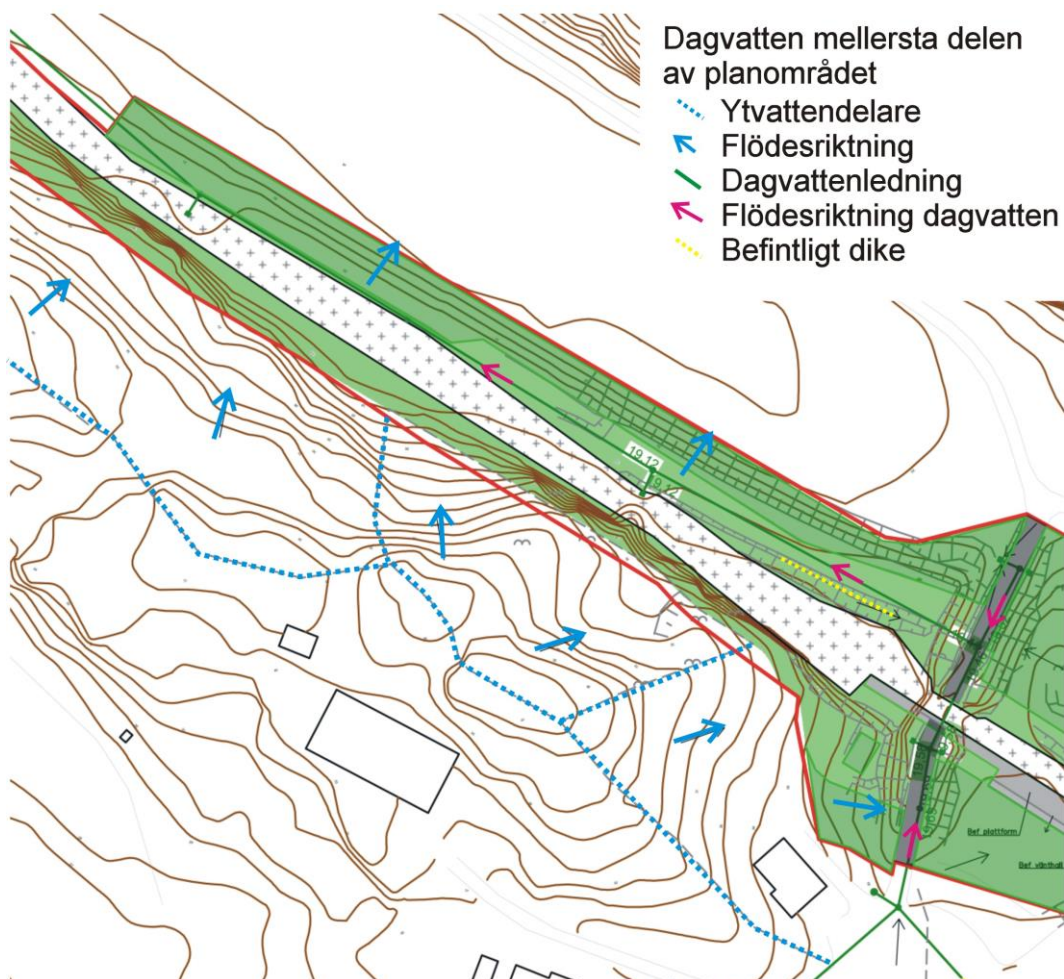
Figur 11. Befintlig grusparkering bedöms ha låg infiltrationskapacitet vid kraftig nederbörd såsom på bilden så finns idag inte tillräcklig infiltrationskapacitet.

Norr om grusparkeringen ligger en skogsslänt dit delar av parkeringens dagvatten avrinner.



Figur 12. Norr om grusparkeringen ligger en skogsslänt.

Den mellersta delen av planområdet är den del där de nya plattformarna ska placeras. Delen utgörs främst av spårområde och i söder skogsmark med berg i dagen och norr om spårområdet makadam/ballast och grässlänt. Ungefär i mitten av planområde finns det en viadukt under spåret. GC-vägen genom viadukten är höjdsatt så att dagvattnet rinner genom viadukten och vidare norrut på GC-vägen och i diken på båda sidor till dagvattenbrunnar som samlar upp dagvattnet till det kommunala ledningsnätet som går längsmed banvallen, se Figur 13.



Figur 13. Befintlig dagvattenhantering i mellersta delen av planområdet.

Dagvatten rinner genom viadukten norrut ut till befintlig dagvattenbrunn se Figur 14.



Figur 14. T.vä vy mot viadukt från söder mot norr. T.hö vy mot viadukt från norr mot söder med befintlig dagvattenbrunn i förgrund.

Den planerade nya södra plattformen kommer placeras där det idag är berg i dagen. Området söder om utgörs av ett högre lokaliserat skogsområde med mycket berg i dagen.



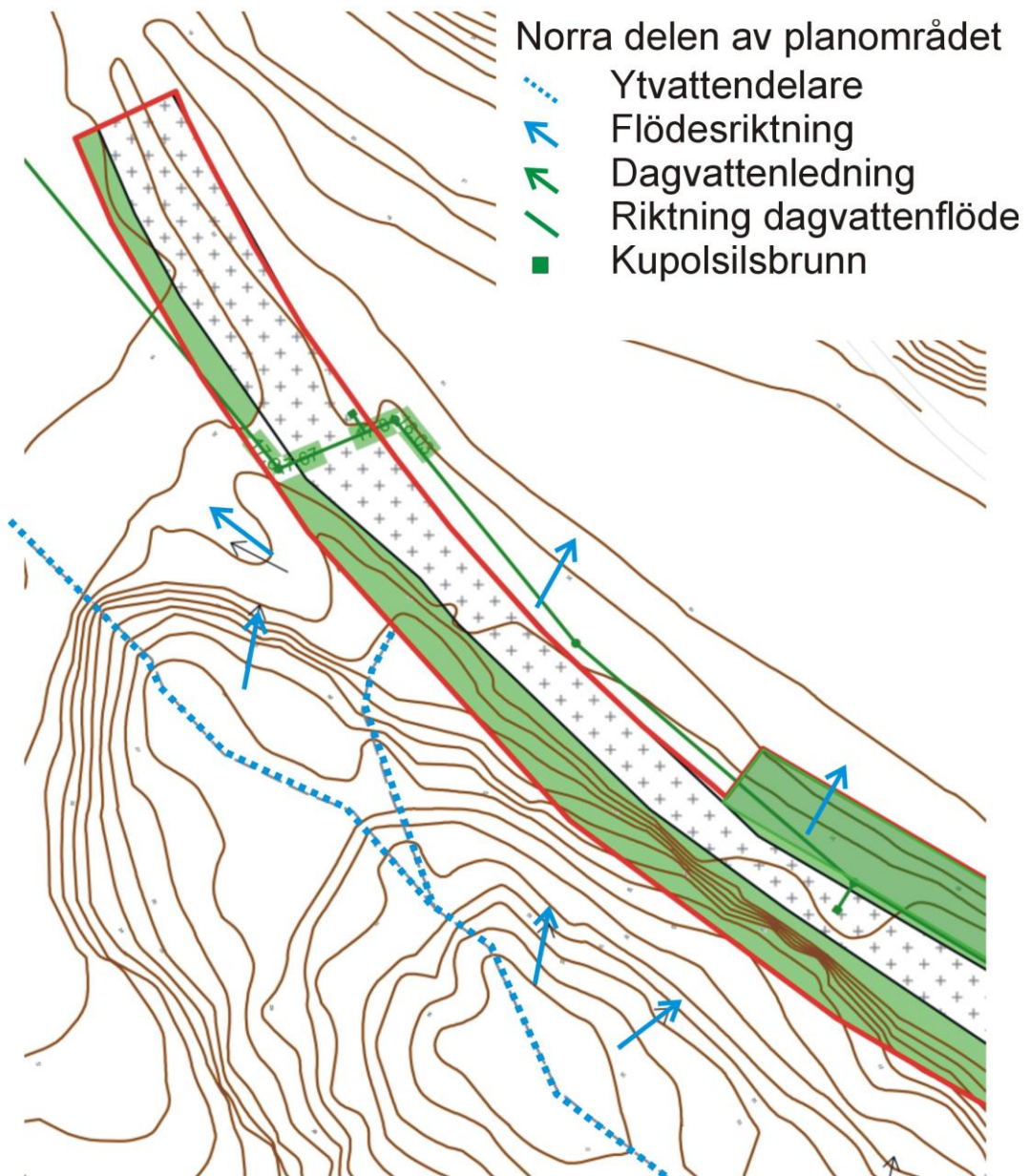
Figur 15. Vy mot norr från befintlig plattform, mot området för de planerade plattformarna. Berg i dagen på södra sidan och makadan/ballast och gränsslänt på den norra sidan.

Platsen för den planerade norra plattformen utgörs idag till stora delar av ballast/makadam och fyllnadsmaterial. Här bedöms dagvattnet från både skogsområdet och spårområdet avrinna diffust mot grönytan norr om planområdet. Dagvattenledningen går längsmed spåret och markeras av spolbrunnen i Figur 16. I figuren syns också en kupolsilsbrunn i slänten till spåret.



Figur 16. Vy från norr, där norra delen av de nya plattformarna ska placeras. Befintlig kupolsilsbrunn och spolbrunn.

I norra delen av planområdet leds befintlig dagvattenledning under banvallen och sen vidare norr ut. Enligt muntlig uppgift från Nacka kommun mynnar ledningen i ett dike som sedan leder vattnet vidare norr ut till recipienten Neglingeviden.



Figur 17. Befintlig dagvattenhantering i norra delen av planområdet.

2.4 Ytvattenrecipient

Planområdet för Tattby station ligger inom Neglingevikens avrinningsområde. Neglingeviden är klassad som en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG).



Figur 18. Planområdet ligger inom Neglingeöarnas avrinningsområde. (VISS-Vatteninformationssystem Sverige, 2018). Blå linje markerar avrinningsområdet och rödstreckad oval platsen för planområdet.

Enligt den senaste statusklassningen har Neglingeöarna otillfredsställande ekologisk status. Den ekologiska statusen är baserad på växtplankton samt allmänna förhållanden - sommarvärden för näringsämnen och siktdjup. Växtplankton uppvisar otillfredsställande status och är avgörande för statusbedömningen. Neglingeöarna uppnår god kemisk status med undantag för de överallt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver. (VISS Länsstyrelsen, 2017)

2.5 Krav på dagvattenhantering

Nedan angivna riktlinjer gäller för samtliga exploateringar inom Nacka kommun. Dessa ska följas såväl på kvartersmark som på allmän plats. Riktlinjerna är framtagna i linje med de mål som beskrivs i kommunens Dagvattenstrategi och dokumentet Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats samt med hänsyn till branschnormerna som presenteras i Svenskt Vattens publikation P105 och P110.

- Avrinningen ska begränsas genom anläggande av en stor andel grönytor, exempelvis gröna tak, växtbäddar och genomsläppliga beläggningar, som allt dagvatten ska ledas mot.
- Dagvattnet renas genom avledning till LOD-lösningar innan anslutning till ledningsnät. (Med LOD-lösning avses avledning via växtbädd/regnbädd/skelettjord eller annan grön lösning). Vid kapacitetsbrist i befintliga ledningssystem kan ytterligare fördröjning krävas. Det anges av VA-huvudmannen.
- LOD-lösningarna ska dimensioneras för ett regndjup på minst 10 mm. Volymen beräknas för den reducerade arean. $\text{Area} \cdot \text{avrinningskoefficient} \cdot 10 \text{ mm}$ ger den totala volymen som behöver hanteras (inrymmas volymmässigt) i grönyta innan avledning till kommunens ledningsnät.

- Uppehållstiden/tömningstiden på dessa 10 mm avrunnen volym ska vara mellan 6-12 h i den föreslagna LOD-lösningen (75-80 % av årsnederbörden kommer då att fördröjas och renas). Målsättningen är att ha så lång uppehållstid som möjligt, normalt 12 h, detta kan anpassas beroende på recipient.
- LOD-lösningarna ska gestaltas så att de skapar attraktiva miljöer. De ska bidra till en ökad biologisk mångfald och skapande av ekosystemtjänster i Nacka Stad.
- Perkolation till omgivande mark och grundvatten får inte ske där det föreligger risk för förorenings-spridning från förorenade områden.
- Höjdsättning av kvarter och allmän plats utförs så att dagvatten kan avledas på markytan vid extremregn då ledningsnätet är fullt. Det ska upp till ett 100-årsregn med klimatkoefficient inte kunna ske någon skada på fastighet eller andra samhällsviktiga funktioner.
- Det skall för LOD-lösningarna upprättas skötsel- och egenkontrollprogram. Av dessa ska det bl.a. framgå hur och när sediment och växtrester ska tas bort och hanteras. Programmen tas fram vid projekteringen av anläggningarna.
- LOD-lösningar för rening av dagvatten ska inte gödslas så att det kan leda till att näringsämnen sköljs ut till recipienten.
- Vid exploatering där avledning sker till befintligt dagvattennät ska utjämningsvolymerna beräknas. Utjämningsvolym (fördröjningsvolym) ska beräknas för ett 10-årsregn med klimatkoefficient 1,25 efter exploatering. Dagvattenflödena efter exploatering får inte öka.

2.5.1 Försämringsförbud

Miljö kvalitetsnormerna för vatten (MKN) är bindande och en verksamhet eller åtgärd får inte tillåtas om den kan innebära en försämring av en vattenförekomst status. Det betyder att Länsstyrelsen vid prövning av en detaljplan kan upphäva kommunens antagandebeslut om planen riskerar att leda till försämrad vattenstatus.

3 Flödes- och föroreningsberäkningar

I beräkningarna nedan ingår enbart planområdet, inte uppströms liggande områden utanför planområdet vars avrinning sker mot planområdet. Det beskrivs istället kort i avsnitt 4.1.3.

Områdets avrinning har beräknats enligt Svenskt Vattens publikation P110 och indata till beräkningarna redovisas i Tabell 2. Använda areor och avrinningskoefficienter för flödesberäkningarna inom planområdet redovisas i Tabell 1 ovan. Rinntiden i området har beräknats till cirka 10 min både i dagsläget och efter planerad exploatering.

Återkomsttiden för ett dimensionerande regn (Återkomsttid för regn vid fylld ledning - Nya duplikatsystem) har satts till 10-år utifrån Nacka kommuns dagvattenstrategi. Då området kan anses vara glesbebyggt skulle en återkomsttid på 2 år kunna användas enligt P110 (tabell 2.1). Beräkningar genomförda med ett 10-årsregn som dimensionerande medför därför en marginal i beräkningarna.

Tabell 2. Indata för beräkning av dimensionerande flöden. Från Svenskt Vatten, P110

	10-årsregn
Återkomsttid	120 månader
Varaktighet	10 minuter
Regnintensitet vid 10 min varaktighet utan fördröjningsåtgärder	228 l/s, ha
Regnintensitet vid 10 min varaktighet utan fördröjningsåtgärder med klimatfaktor på 1,25	285 l/s, ha

Area – Area av yta [m²]

Φ – Avrinningskoefficient [-]

Area_{Red} – Reducerad area [m²], $Area_{Red} = Area * \Phi$

Q - Flöde [l/s]

I Tabell 3 redovisas resultatet av genomförda flödesberäkningar för nuläget samt efter exploatering både med och utan en klimatfaktor på 1,25.

Spårområdet byggs upp med makadam utan nollfraktion vilket innebär att det kan omhänderta stora nederbördsolymer. Det har därmed antagits att spårområdet i stort sätt inte bidrar med något utgående flöde till recipienten då vattnet antas infiltrera i makadambädden och sedan avvattnas enligt topografin och ut mot intilliggande grönområden.

Tabell 3. Dimensionerande avrinning för nuläget respektive för planerad exploatering för ett regn med återkomsttid 10 år och varaktighet 10 minuter, utan respektive med klimatfaktor 1,25

Markanvändning	Area_{Red} (m²)	Q_{dim}, återkomsttid 10 år, varaktighet 10 min, (l/s)	Q_{dim}, återkomsttid 10 år, varaktighet 10 min, med klimatfaktor, (l/s)
<i>Nuläget</i>			
Plattform (hårdgjord)	234	5,3	6,7
Plattform (grus)	14	0,3	0,4
Spår och spårområde (grus/makadam)	200	0,2	0,3
Tak	10	4,6	5,7
Parkering (grus)	129	2,9	3,7
Anslutningsväg till parkering	129	3,3	4,1
Övergång och undergång (hårdgjord)	408	9,3	11,6
Skog/natur (delvis berg i dagen)	946	21,6	27,0
Berg i dagen	234	5,3	6,7
Totalt nuläget	2 319	53	66
<i>Efter genomförd exploatering utan LOD-åtgärder</i>			
Plattformar (hårdgjord)	461	11	13
Biyta till plattformar	199	4,5	5,7
Anslutningsväg till plattform (hårdgjord)	330	7,5	9,4
Tak (teknikhus)	47	1,1	1,3
Spår- och spårområde (makadam/grus)	324	7,4	9,2
Parkering (grus)	214	4,9	6,1
Anslutningsväg till parkering (hårdgjord)	155	3,5	4,4
Undergång (hårdgjord)	230	5,2	6,5
Område för likriktare	395	9,0	11
Natur längs med norra delen av spåret	68	1,5	1,9
Park vid parkering	257	5,9	7,3
Övrig natur/park	53	1,2	1,5
Totalt efter planerad exploatering	2 790	64	79

Avrinningen vid ett dimensionerande 10-årsregn förväntas öka till följd av planerad exploatering. Avrinningen vid ett dimensionerande 10-årsregn är i nuläget 53 l/s och

förväntas i framtiden, med hänsyn tagen till klimatfaktor och ny exploatering, att öka till 79 l/s.

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet från planområdet har beräknats med hjälp av beräkningsprogrammet StormTac och med en årlig nederbörd på 600 mm¹. Använda marktyper anges i Tabell 4. Utvalda ämnen för beräkningarna är fosfor, kväve, de vanligaste tungmetallerna, partiklar (förkortat SS, suspenderade ämnen), olja och PAH16 (i fortsättningen angivet som PAH).

Tabell 4. Använda marktyper i StormTac vid föroreningsberäkning

Markanvändning	Markanvändning StormTac	Använd avrinningskoefficient i StormTac
Övergång och anslutningsväg parkering	Väg 1	0,8
Anslutningsväg plattform, GC-väg	Gång- & cykelväg	0,8
Parkering	Parkering	0,4
Spår- och spårrområde	Banvall	0,05
Tak	Takyta	0,9
Skog/natur	Blandat grönområde	0,1
Plattform	Betongplatta	0,8
Biytor inom spårområdet kvartersmark	Blandat grönområde	0,1

Nedan redovisade mängder (Tabell 5) av föroreningar bygger på beräkningar utifrån schablonvärden och ska ses om ungefärliga eftersom osäkerheter i både nederbörd, avrinningskoefficienter och schablonhalter sänker tillförlitligheten på beräkningarna.

Tabell 5. Beräknad föroreningsbelastning från planområdet i nuläget samt efter exploatering. Beräkningarna är genomförda med schablonvärden i StormTac. Även behovet av avskiljning är angivet

Parameter	Nuläge (g/år)	Efter exploatering utan åtgärder (g/år)	Behov av avskiljning (%)
P	170	200	16
N	3 000	3 960	24
Pb	8,7	12	29
Cu	27	38	30
Zn	53	82	35
Cd	0,35	0,52	33
Cr	5,7	9,6	41
Ni	5,0	8,6	42
Hg	0,045	0,068	34
SS	59 000	69 000	14
Olja	600	920	35
PAH	0,63	1,3	51

¹ Stockholm Vatten och Avfall (samt WRS och RISE Urban Water Management), 2017-06-27, *PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*, http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/pm_berakningsmetodik.pdf. Hämtad: 2017-08-14.

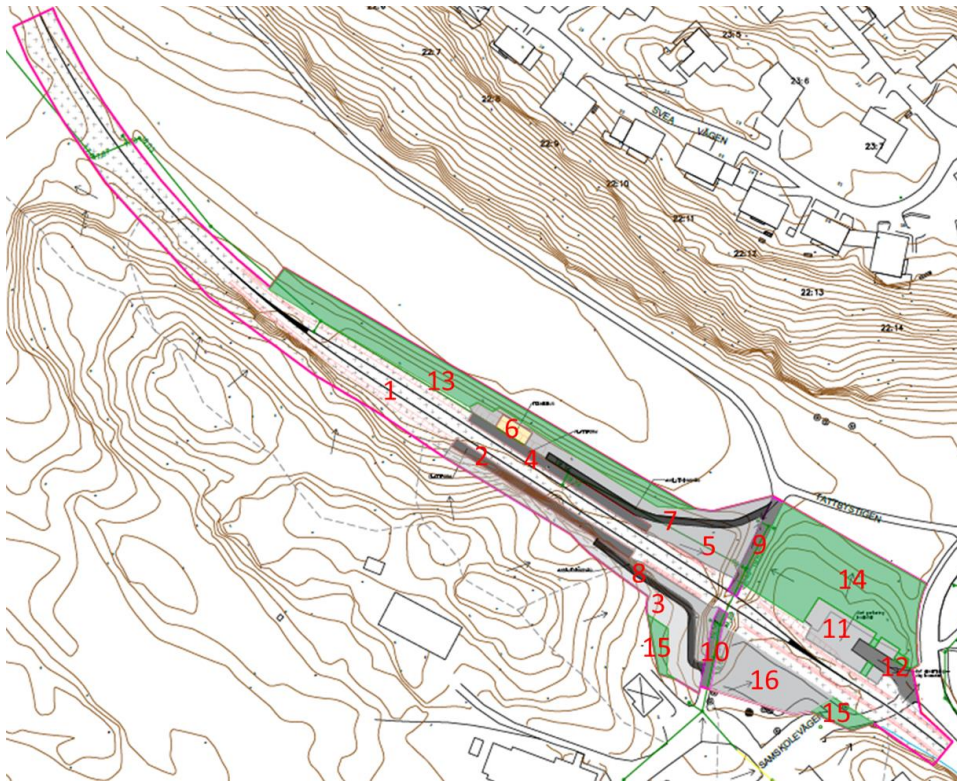
Det sker en ökning av de flesta av parametrarna till följd av planerad ombyggnation. För att inte öka utgående mängder av fosfor krävs t.ex. åtgärder med en avskiljningsgrad på åtminstone 16 % avseende fosfor.

3.1 Magasinsbehov

Enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi ska dagvattenåtgärder motsvarande 10 mm omhändertags inom planområdet vid ny- och ombyggnation. Detta motsvarar att totalt 28 m³ behöver omhändertags, se Tabell 6 och Figur 19. För spårområdet som utgörs av makadam har det antagits att all nederbörd som faller på spårområdet kan tas omhand i makadambädden och att ingen extra dagvattenåtgärd krävs.

Tabell 6. Behov av magasinvolym i LOD-lösningar beräknat med Nacka kommuns 10-mm mått för respektive yta

Yta	Markanvändning	Magasinsbehov i m ³ , 10 mm
1	Spårområde (makadam)	3,2
2	Plattform södra	2,3
3	Tillhörande biyta södra pf	1,0
4	Plattform norra	2,3
5	Tillhörande biyta norra pf	1,0
6	Teknikhus norra plattform	0,5
7	Ny gc till norra	1,9
8	Ny gc till södra	1,4
9	Bef gc norr	1,3
10	Bef gc södra	1,0
11	Bef parkering	2,1
12	Anslutningsväg p	1,6
13	Naturstråk längs med norra delen av spåret	0,7
14	Natur vid parkering (park)	2,6
15	Natur övrig	0,5
16	Likriktare	4,0
Totalt efter planerad exploatering		28



Figur 19. Lokalisering av de ytor som beskrivs i Tabell 6.

4 Förslag på dagvattenhantering

I detta avsnitt beskrivs först hur dagvattensystemet bör byggas upp inom planområdet för att klara de krav som ställs av Nacka kommun uppdelat på banvallen, södra respektive norra delen av planområdet. I efterföljande avsnitt beskrivs utformning och kapacitet av de föreslagna anläggningarna. De ytor som är gröna, grusade eller anläggs med makadam bedömer vi ha en minimikapacitet att utjämna 10 mm i sig själv.

4.1 Dagvattensystem Tattby station

4.1.1 Generellt för banvallen

Banvallen är till största delen uppbyggd av makadam/ballast (utan nollfraktion) och antas ha ett minsta djup på 0,5 meter. Utifrån den förutsättningen samt en antagen porositet på 30 % innebär det en magasinvolym på 150 mm. Med den uppbyggnaden har banvallen en god utjämningskapacitet och klarar med stor marginal att utjämna 10 mm nederbörd och därtill även dagvatten från de planerade plattformarna. Filtrering genom makadambädden kan antas motsvara ungefär samma reningsgrad som ett makadamdike. Banvallen planeras inte anläggas med dräneringsledning varför vatten kan ha en långsammare väg genom profilen och även tillåtas infiltrera underliggande mark. Utan dräneringsledning ökar fördröjnings- och magasin kapaciteten i banvallen.

För att minska risken för igensättning i banvallen på grund av sand/smuts från perrongen kan en dagvattenränna anläggas närmast spåret som fångar upp sand, alternativt ansamlas sanden på banvallen närmast perrongen och kan behöva rensas med jämna mellanrum.

I norra delen av planområdet avrinner delar av skogsområdet med inslag av berg i dagen mot banvallen. Det är små avrinningsområden och bedöms inte alstra några större flöden eller påverka banvallen negativt.

4.1.2 Södra delen

I denna del av planområdet kommer de flesta markanvändningstyperna kunna utjämna den volym (10 mm) som kommunen ställer som krav i sig själva. I Figur 20 visas en principskiss.



Figur 20. Dagvattenhantering för den södra delen av planområdet. Spårområdet och banvallen utgörs av makadam som har en hög fördröjningskapacitet för att omhänderta den nederbörd som faller på spårområdet. Den tidigare plattformen görs om till grusyta, befintlig grusparkering bevaras men rustas.

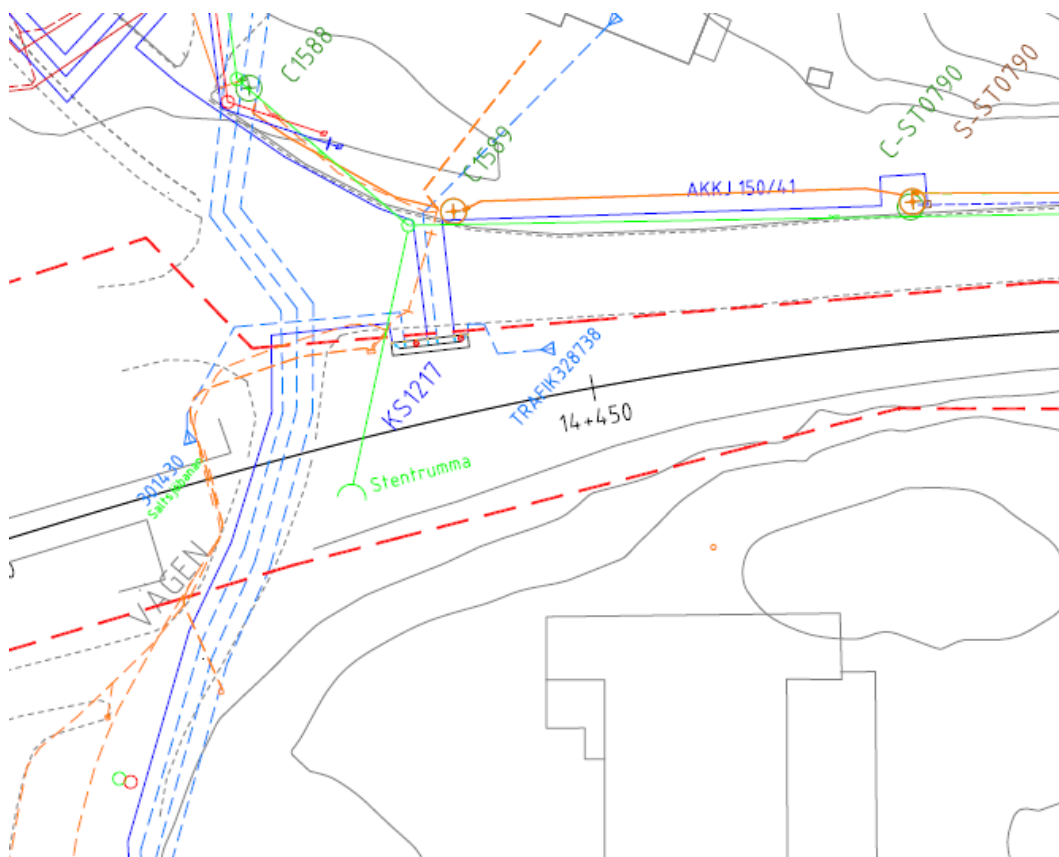
Befintlig grusparkering behöver restaureras. Idag finns många ”potthål” där vatten ansamlas (se Figur 11) och vatten från delar av parkeringen avrinner söderut till Byvägen. För att reducera avrinningen rekommenderar vi att parkeringen rustas upp i samband med ombyggnationen. Parkeringen bevaras som grusad och utformas förslagsvis från botten med 500-600 mm finmaterialfattigt förstärkningslager, exempelvis 2/90 mm. Ovan på det ett 80 mm finmaterialfattigt bärlager exempelvis 2/32 mm med väl avjämnad överyta. Dessa lager ska ha god permeabilitet med en porvolym på som lägst 25 %. Varje material packas lagervis enligt exempelvis Trafikverkets krav (antal överfarter etc). Som översta lager och köryta rekommenderas 30-50 mm bergkross 8/11 mm eller 11/16 mm. Ytan får då karaktär av grovt gårdsgrus och ligger stabilt kvar.(VA-guiden, 2018)

Parkeringsytan behöver dimensioneras för att kunna utjämna 2,1 m³ (magasinsbehov för själva parkeringen och som kompensation för anslutningsvägen till parkeringen). Med föreslagen utformning kan en betydligt större mängd än så utjämnas. Parkeringen höjdsätts så att dagvatten vid skyfall avrinner mot skogsslätten norr och nordväst om parkeringen vid större nederbördstillfällen.

Ett alternativ till att utjämna och rena dagvattnet direkt i grusytan är att anlägga planteringar i kanten av parkeringen och då avleda dagvattnet till dessa ytor.

Den befintliga tågplattformen ska tas bort i och med den nya utformningen och spårområdet kommer delvis att breddas på denna yta. Där det inte blir spårområde kommer ytan att göras om till en grusyta och eventuellt med plats för en likriktare och parkering. Vi rekommenderar att den övre delen av det grusade lagret anläggs med makadam som inte innehåller nollfraktion, så att det skapas en porositet på ca 30 %. Det krävs då ett djup på ca 30 mm för att klara kommunens krav på att utjämna 10 mm nederbörd. För att säkerställa långsiktig utjämningskapacitet rekommenderar vi dock en uppbyggnad likt den beskrivet ovan för upprustning av parkeringen.

Vid övergången av spåret finns en lågpunkt där vatten idag ansamlas vid nederbörd, se Figur 9. Det är vatten som framförallt avrinner från uppströms liggande skolområde. I den nya planen ska det anläggas grönyta här. Vid utformning av grönytan bör det tas hänsyn till det avrinnande vattnet. Från grönytan kan eventuellt avrinnande vatten avledas till banvallen som i sin tur är dränerad varifrån vatten avleds vidare i ledningsnät norrut, se markering ”stentrumma” i Figur 21.



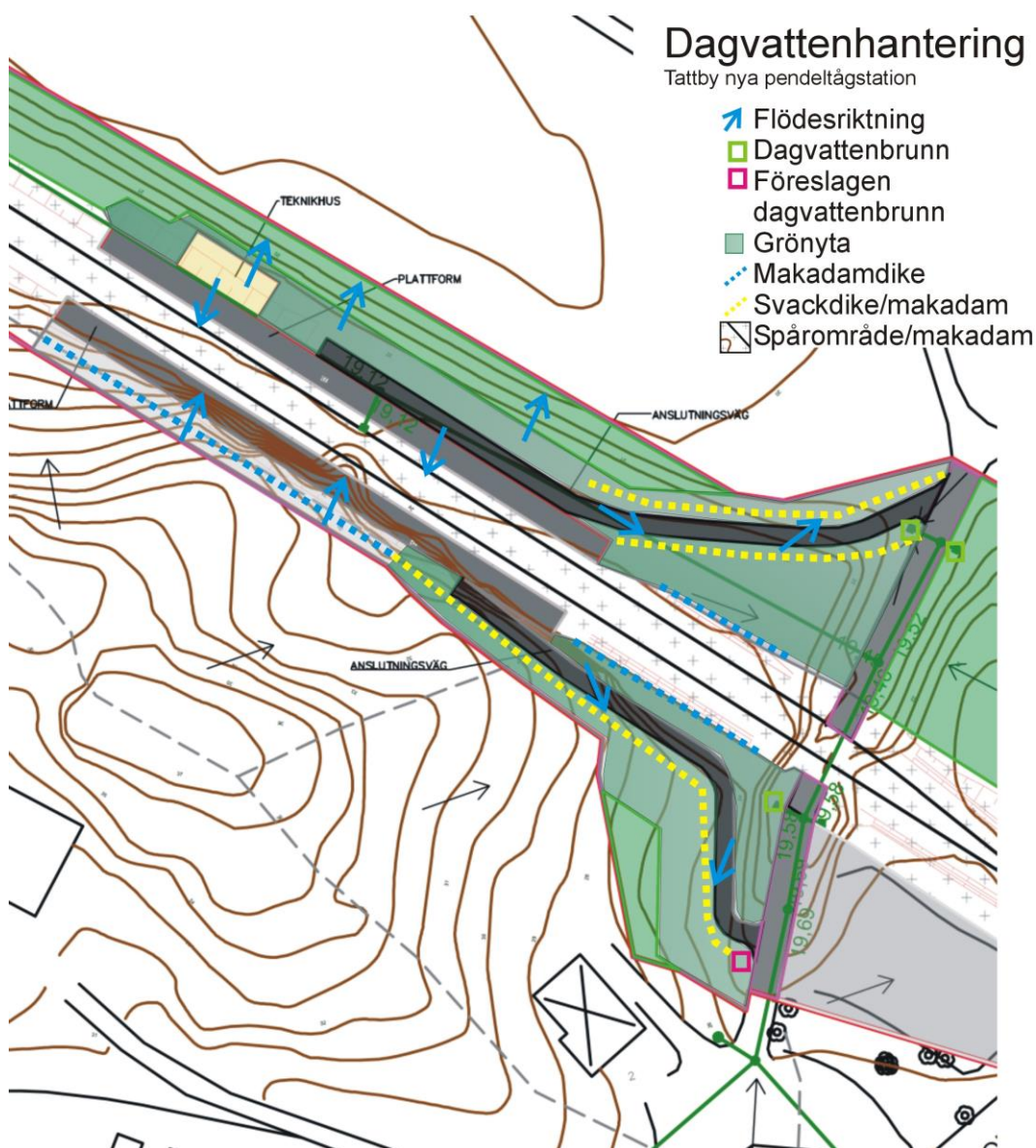
Figur 21. Avvattning av spårområdet via stentrumma i banvallen. Observera att bilden inte är norrorienterad. Urklipp ur ritning w-5601-500-112-0173, Teknoplan och AB Storstockholms Lokaltrafik (2015-03-31).

Åtgärdsförslag likriktare

Eventuell parkering och övrig yta runt likriktaren förväntas vara grusad och därmed ha kapacitet att utjämna en volym på 10 mm i sig själv. Den volym takvatten som avrinner från taket på likriktaren (ca 200 m²) och behöver utjämnas enligt kommunens krav uppgår då till knappt 2 m³. Vi rekommenderar att det anläggs en växtbädd i anslutning till byggnaden som kan ta emot takdagvattnet. Vi rekommenderar att växtbädden utformas med en ytligt magasinskapacitet av den angivna volymen. Med ett ytligt magasin som är 15 cm djupt krävs då en växtbäddsytta på ca 14 m².

4.1.3 Mellersta och norra delen

Vid de nya plattformarna föreslås dagvattnet tas omhand i svackdiken och makadamdiken som sedan avtappas till befintligt ledningssystem, se Figur 22. Norr om den norra plattformen finns en gräsbevuxen slänt ner mot en gräsmatta. Grässlänten kan fungera som en hantering av dagvatten från den norra plattformen genom översilning ut över slänten. Dagvattnet från plattformen kan även avledas till spårområdet och utjämnas där vilket är det system som visas i Figur 22.



Figur 22. Principskiss över dagvattenhantering vid plattformarna. Dagvatten avleds och tas omhand i svackdiken och makadamdiken innan det avtappas till det befintliga ledningsnätet som avleder dagvattnet vidare norrut. Den nederbörd som faller på spårområdet utjämnas i makadamlagret.

För båda plattformarna är höjdsättningen viktig för att dagvattnet ska avledas mot spårområdet. De anslutande gångvägarna som går ner mot GC-vägen bör höjdsättas med lutning mot svackdiken för att ta emot, utjämna och rena dagvatten.

Mot den sydliga plattformen avrinner delar av det intilliggande skogsområdet. För att undvika att det avrinnande vattnet från detta område rinner över plattformen rekommenderar vi att ett avskärande makadamdike anläggs mellan plattformen och bergväggen. Diket kan sedan löpa längs med plattformen och den anslutande gångvägen ner till GC-vägen. I slutningen kan det anläggas sektioner som skapar en fördröjning och stryper utflödet ytterligare ner mot GC-vägen. I GC-vägen rekommenderar vi att det anläggs en kupolbrunn som ansluter till dagvattenledningsnätet. Detta för att minska avrinnande flöde på GC-vägen. Beräknat flöde från skogsområdet mot plattformen (se avrinningsområde i Figur 13) vid ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 är ca 7 l/s.

Takvattnet från teknikhuset rekommenderar avledas antingen mot spårområdet eller mot den gröna slänten.

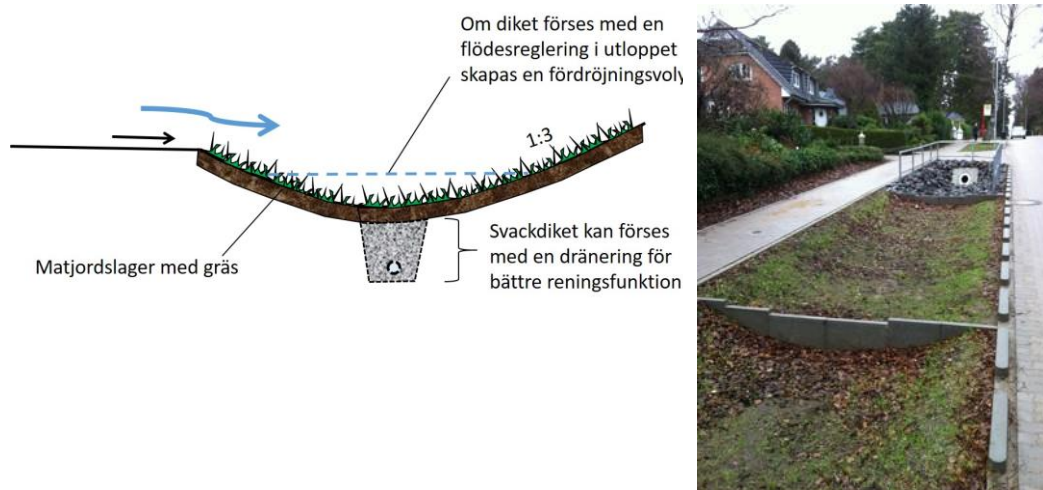
Den norra delen av planområdet kommer i stort sett inte att förändras. Det utgörs av banvall och gröna/beväxta slänter och har därmed utjämningskapacitet av dagvatten på ytorna i sig själva som delvis beskrivits i avsnitt 4.1.1.

4.2 Teknisk beskrivning av åtgärdsförslag

4.2.1 Svackdike

I Figur 22 visas lämpliga platser för svackdiken i den norra delen av planområdet.

Ett svackdike är ett dike med svagt sluttande, gräsbevuxna kanter se Figur 23. Svackdiken kan utöver som bortledning även nyttjas för fördröjning och rening av dagvatten. Rening sker då partiklar i dagvattnet sedimenterar i diket. Dikets flödesutjämnande funktion påverkas av fallet på diket och kan förstärkas med dämmen som byggs i sektioner och eventuellt strypt utlopp. För att öka infiltrationskapaciteten kan ett lager makadam läggas i botten av diket. Under vintertid kan svackdiken med fördel utnyttjas som lagringsyta för snö.

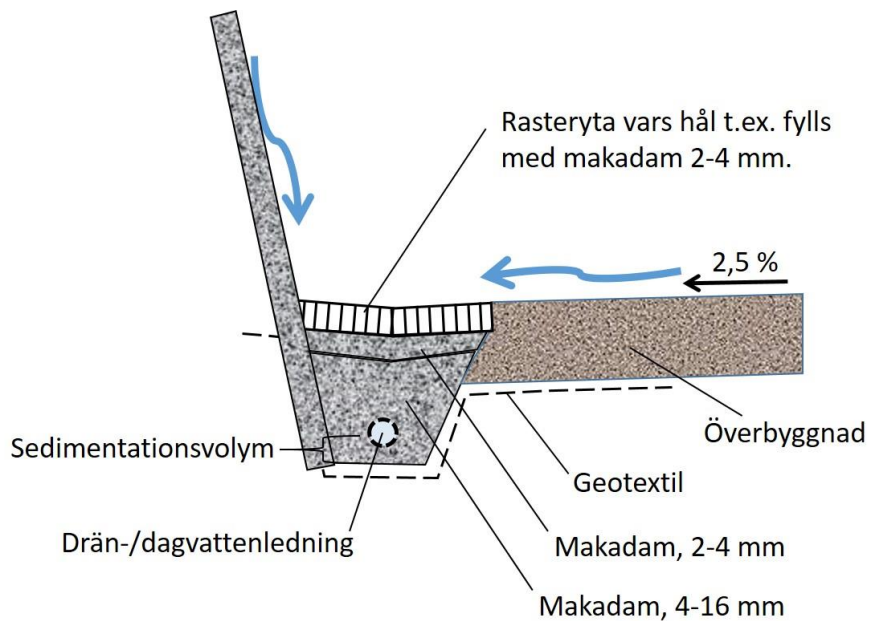


Figur 23. Till vänster: beskrivning av ett svackdikes uppbyggnad och till höger ett svackdike byggt med dämmen i sektioner.

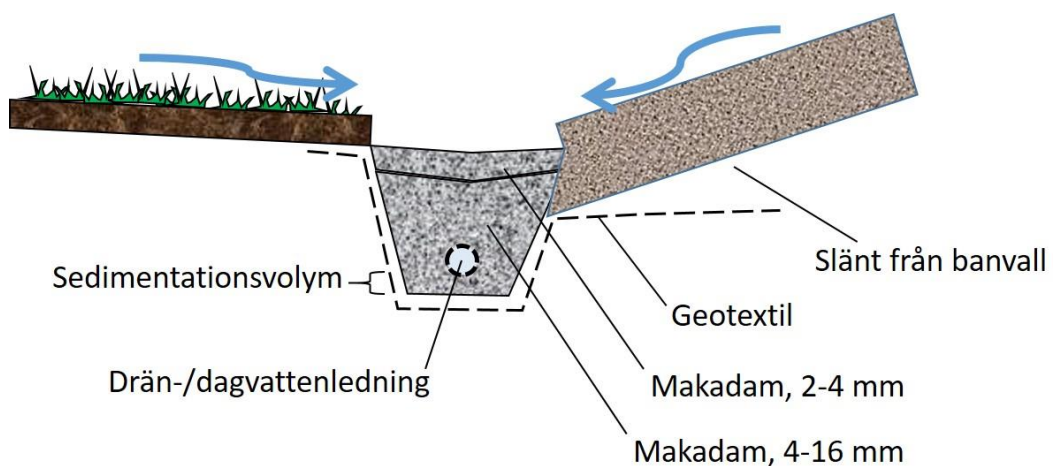
4.2.2 Makadamdike

Det avrinnande vattnet från skogsområdet söder om den södra plattformen rekommenderas fångas upp och avledas i ett makadamdike.

Makadamdiket används främst för bortledning men har även en viss fördröjande och renande effekt på dagvattnet (Stockholm Vatten och avfall, 2017). Reningen som sker i diket sker främst genom sedimentation. Makadamdiket kan täckas med gräs om så önskas. Diket kan förslagsvis byggas 0,4 meter brett och 0,5 meter djupt. I och med att diket är ”fyllt” så kan sidorna vara relativt branta.



Figur 24. Exempel på utformning av makadamdike i anslutning till bergväggen i söder. Rasteryta över diket kan ersättas med bara makadam eller gräs. Geotextil kan väljas bort.



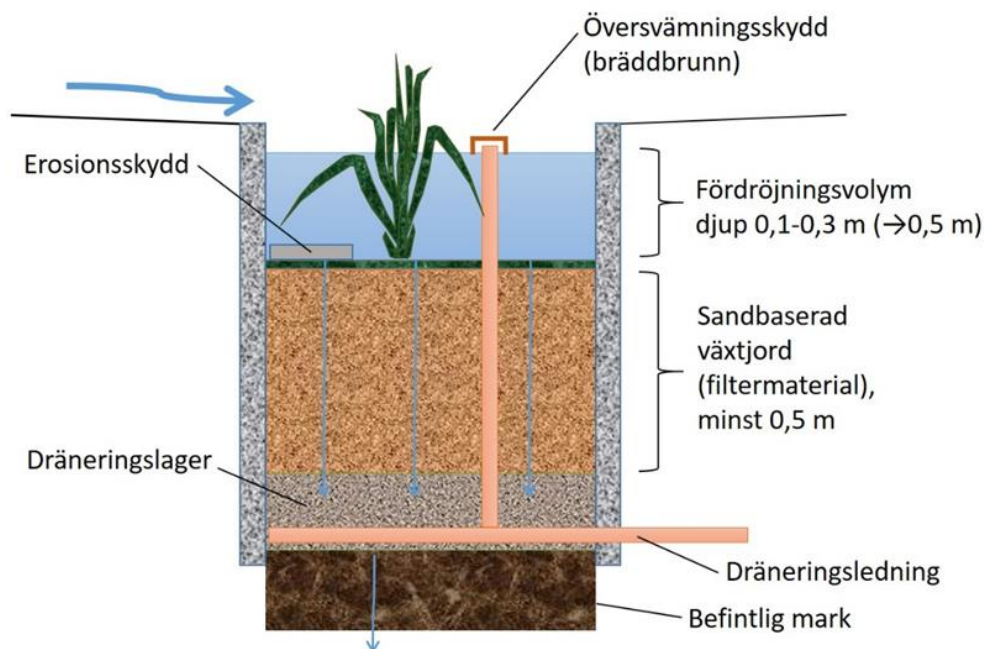
Figur 25. Exempel på utformning av makadamdike som angränsar till banvallen.

4.2.3 Växtbäddar

För att hantera dagvatten från taket på den planerade likriktaren rekommenderar vi en växtbädd. Växtbädden placeras i anslutning till byggnaden. Växtbäddars utformning kan anpassas till platsspecifika förhållanden och önskat utseende, vilket innebär att de kan se väldigt olika ut (Figur 26). Samma beståndsdelar förekommer dock i de flesta anläggningar: inlopp, erosionsskydd, fördröjningszon, filtermaterial, avvattnings och dränering (Figur 27). I den övre delen av växtbädden konstrueras en fördröjningszon (100–300 mm djup) där vattnet kan magasineras och kan bli stående en kortare period.



Figur 26. Bildexempel på nedsänkt eller upphöjd växtbädd i anslutning till parkeringar eller längs en husvägg.



Figur 27. Principiell uppbyggnad av en nedsänkt växtbädd. Illustration WRS.

Med ett ytligt magasin i växtbädden som är 15 cm djupt krävs en växtbäddsyta på ca 14 m² för att utjämna den alstrade volymen om knapp 2 m³ från taket på likriktaren.

4.3 Föroreningstransport efter åtgärder

Föreslagna dagvattenåtgärder utgörs främst av infiltrering och fördröjning i makadamlager, antingen i spårbädden, i grusparkering eller i makadamdiken/svackdiken. Den teoretiska avskiljningsgraden i makadamdiken har beräknats i StormTac. Makadamdiken har antagits utgöra ca 6 % av den tillrinnande reducerade arean. Antagen/motsvarande uppbyggnad på dikena är 0,5 meter djupt och en porositet på 30 %. I verkligheten utgör spårområdet en mycket större andel än 6 % men då allt dagvatten inte föreslås ledas ner i spårbädden har en lägre andel angivits. Med fördröjning och rening i makadamdiken kommer utgående föroreningsmängder att minska för alla medtagna parametrar, se Tabell 7.

Tabell 7. Behovet av avskiljning samt teoretisk bruttoavskiljning i makadamdike dimensionerat enligt ovan samt beräknad utgående mängd antaget en förbiledning på 16 % (omhändertagande av 10 mm)

Parameter	Behov av avskiljning (%)	Bruttoavskiljning i makadamdike (%)	Nuläge (g/år)	Efter ombyggnad med åtgärder (g/år)
P	16	50	170	120
N	24	54	3 000	2 200
Pb	29	69	8,7	5,1
Cu	30	64	27	18
Zn	35	77	53	29
Cd	33	56	0,35	0,28
Cr	41	60	5,7	4,8
Ni	42	52	5,0	4,8
Hg	34	47	0,045	0,041
SS	14	60	59 000	34 000
Olja	35	48	600	550
PAH	51	62	0,63	0,61

Observera att föroreningsmängderna efter ombyggnad med åtgärder är beräknad utifrån nettoavskiljning och inte bruttoavskiljningen. Nettoavskiljningen beror på hur stor del av den totala avrinningen som tillförs en anläggning. Med omhändertagande av 10 mm motsvarar det att ca 84 % av årsnederbörden tas omhand och att ca 16 % leds förbi utan att renas.

Observera att allt dagvatten från området i dagsläget inte leds till det befintliga dagvattennätet och att allt dagvatten inte heller i framtiden kommer att ledas ner i ett dagvattenledningsnät. Ovanstående närsalts- och föroreningsmängder är alltså något högre än de som kommer att ledas ut till Neglingeviden via ledningsnät.

5 Slutsatser

- Planerad exploatering medför att avrinningen och föroreningsmängden från området ökar något om inga fördröjande åtgärder vidtas. Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering beräknas både flöde och föroreningar minska från planområdet.
- Kommunens krav på utjämningskapacitet av dagvatten är 10 mm. För att omhänderta avrinningen från 10 mm nederbörd krävs totalt sett en fördröjningsvolym på 28 m³. I grusade och gröna ytor antas det att 10 mm kan utjämnas i ytan själv.
- Nederbörden som faller på spårområdet och dagvattnet från plattformarna föreslås tas omhand i spårbäddens makadamlager som utformas utan nollfraktion.
- Avrinningen från hårdgjorda ytor (anslutningsvägarna till plattformarna) som inte kan eller bör ledas ner i spårområdets makadamlager föreslås ledas till svackdiken.
- Den befintliga grusade parkeringen behöver rustas upp för att kunna utjämna den nederbörd som faller på ytan. Genom upprustning av ytan med ökad infiltrationskapacitet och poröst underliggande lager kan ytan utjämna dagvatten enligt krav från kommunen på 10 mm.

- För likriktare och parkering som eventuellt ska anläggas på ytan för befintlig plattform krävs en utjämningsvolym på totalt ca 4 m³. Grusad parkering och övrig grusyta bedöms kunna utjämna 10 mm i sig själv. För takvattnet från likriktaren rekommenderas en plantering med kapacitet att utjämna 2 m³.

Referenser

- GEOSIGMA AB, 2015. Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom detaljplaneområdet för Tattby stationsområde i samband med upprustning av Saltsjöbanan.
- LÄNSSTYRELSEN, 2018. VISS [internet]. VISS Vatteninformationssystem Sverige. Tillgängligt: <https://viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterMSCD=WA48837233> [Hämtad 2018-11-2].
- Stockholm Vatten och avfall [internet], 2017. Tillgängligt: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/#!/makadamdike> [Hämtad 2018-11-2].
- VA-GUIDEN, 2018. VA-guiden [internet]. VA-guiden. Tillgängligt: <https://vaguiden.se/2018/11/val-av-fraktion-och-maktighet-for-parkeringsyta-nytt-expertsvar/> [Hämtad 2018-11-14].
- VISS LÄNSSTYRELSEN, 2017. VISS Länsstyrelsen [internet]. VISS Vatteninformationssystem Sverige. Tillgängligt: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA48837233> [Hämtad 2019-2-8].
- VISS-Vatteninformationssystem Sverige [internet], 2018. Tillgängligt: <http://viss.lansstyrelsen.se> [Hämtad 2018-11-1].