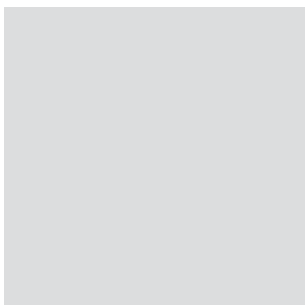
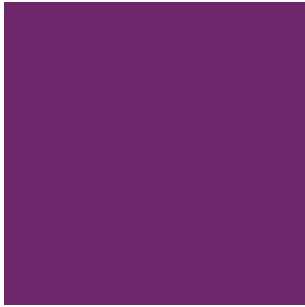


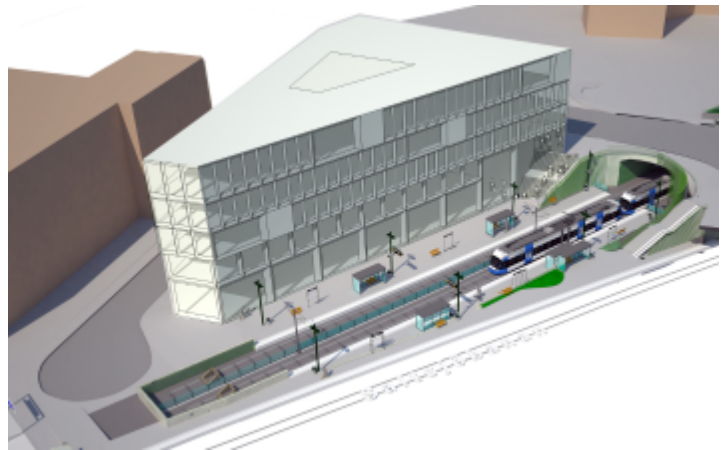


Arkitekter Ingenjörer



PM Dagvattenutredning

Tvärbanans förlängning till Sickla station



2014-02-03

PM Dagvattenutredning

Tvärbanans förlängning till Sickla station

Uppdragsnamn

Tvärbanans förlängning till Sickla

Uppdragsgivare

Trafikförvaltningen - SLL

Våra handläggare

Elin Helmersson

Alexander Westlin

Granskad 2014-01-31

Anna Blomlöf

Innehåll

BAKGRUND OCH SYFTE	2
FÖRUTSÄTTNINGAR	2
Underlag	2
Riktlinjer	2
Avgränsningar	3
DETALJPLANEOMRÅDET OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	3
Geologi och Geohydrologi	4
Avrinningsvägar	5
Recipienten	7
MARKANVÄNDNING	8
Oexploaterad mark	8
Exploaterad mark.....	9
BERÄKNINGAR	10
Flöden	10
Föroreningar	11
Volym och förutsättningar för LOD	12
DISKUSSION	16
Figur 1. Översikt.....	3
Figur 2. Detaljplaneområdet.....	4
Figur 3. Jordarter inom detaljplaneområdet (SGU).....	5
Figur 4. Befintligt ledningsnät för avledning av dagvatten	5
Figur 5. Markanvändning före exploatering	8
Figur 6. Markanvändning efter exploatering	9
Figur 7. Uddvägen med utbyggda körbanor efter exploatering	12
Figur 8. Tråg med makadamfyllning	12
Figur 9. Deltagande ytor för delavrinningsområde 1 och 2.....	13

Bakgrund och syfte

Enligt förslag till detaljplan för Tvärbanan, Sicklaön 40:12 m.fl. avser Trafikförvaltningen att förlänga sträckningen av spårvägen till Nacka kommun (se fig. 1). Intentionen är att, från dagens ändhållplats i Sickla Udde, bygga ut Tvärbanan i en sträcka om ca 675 m, till Saltsjöbanans nuvarande station i Sickla. En förlängning av sträckan kommer att erbjuda alternativa resvägar för en framtida prognostiserad befolkningsökning i Nacka och kommer dessutom att avlasta Slussen under kommande ombyggnation.

Syftet med denna utredning är att visa hur markförändringar, enligt aktuell detaljplan, påverkar dagvattenavrinningen avseende kvantitet och kvalitet, samt hur det kommer att påverka recipienten - Svindersviken. Utredningen syftar också till att ge förslag till hur dagvatten kan omhändertas lokalt, inom detaljplaneområdet, innan vidare avledning.

Förutsättningar

Samtliga nivåer angivna enligt RH 2000.

Underlag

- Dagvattenstrategi för Nacka Kommun (Nacka kommun 2008-01-01)
- Befintlig situation (grundkarta) och detaljplaneområde (dwg-fil)
- PM Uddvägen, Trafikutredning (Ramböll, 2013-08-30)
- Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning (Geosigma jan 2014)
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Miljökvalitetsnormer för recipienter, Länsstyrelsernas och vattenmyndigheternas vatteninformationssystem (www.viss.lst.se, 2012-06-12)
- Svenskt Vatten Utveckling "Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse" (rapport 2010-05) Dalström
- Svenskt vattens publikation "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (P90) och "Nederbördsdata för dimensionering och analys av avloppsnät" (P104)
- http://infobank.nacka.se/Ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/9227_tvarbanan/4_detaljplan/4.1_samrad/miljoredovisning_samrad_tvarbanan.pdf

Riktlinjer

I kommunens "Kriterier för dagvattenutredning" anges följande, för vad en utredning bör innehålla:

- En beskrivning av aktuell recipient (ekologisk och kemisk status) med avseende på gällande miljökvalitetsnormer
- Beskrivning dagvattenavrinningen före exploatering, flöden samt belastningen på aktuell recipient.
- Beskrivning av dagvattenavrinningen efter exploatering, flöden samt belastning på aktuell recipient.
- Förslag på åtgärder för att belastningen på vattenförekomsten inte ska öka när området exploateras.

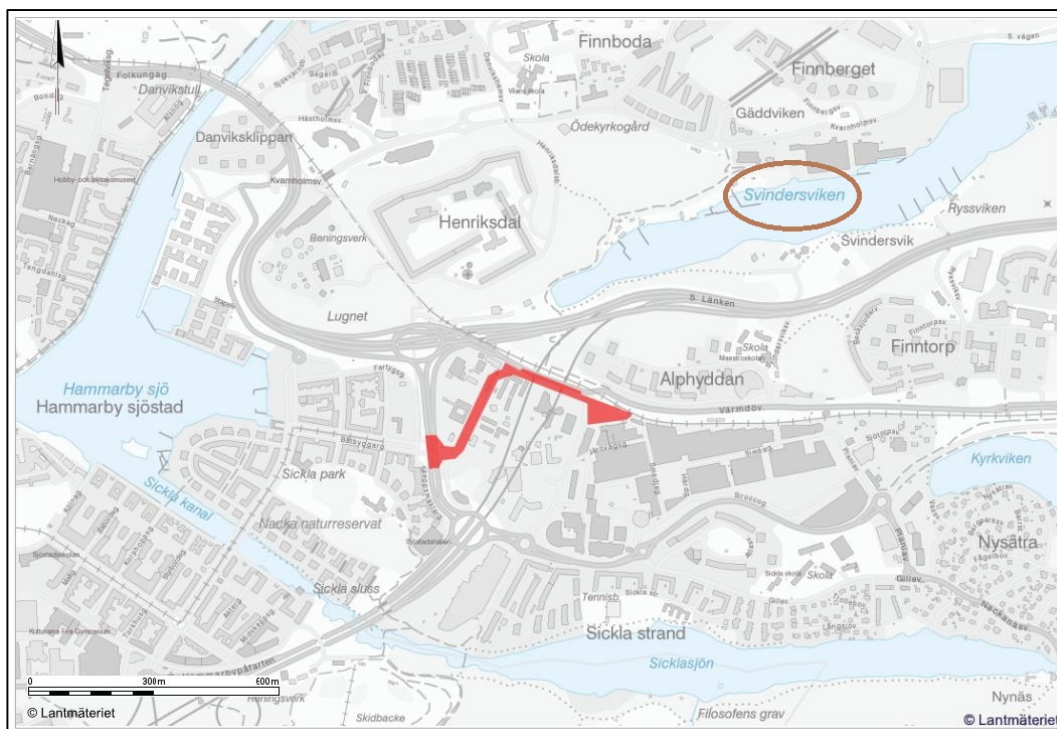
Avgränsningar

I beräkningar av magasinsbehov för dagvatten samt föroreningar inkluderas endast ytor i anslutning till själva området för avrinning till magasin. Därför exkluderas markytor inom detaljplaneområdet vid:

1. Värmdövägen, pkt 3 enl. fig. 4 – orsak: Markbeskaffenhet är oförändrad före och efter exploatering och nuvarande avledning förblir oförändrad. Avledning till föreslagna magasin är inte aktuell.
2. Stationsområde, pkt nr 4 enl. fig. 4 och 5 (orangeväg), nuvarande parkeringsområde och kommande stationsområde – orsak: Området ligger inom kvartersmark och avledningsvägar förblir oförändrad efter exploatering.

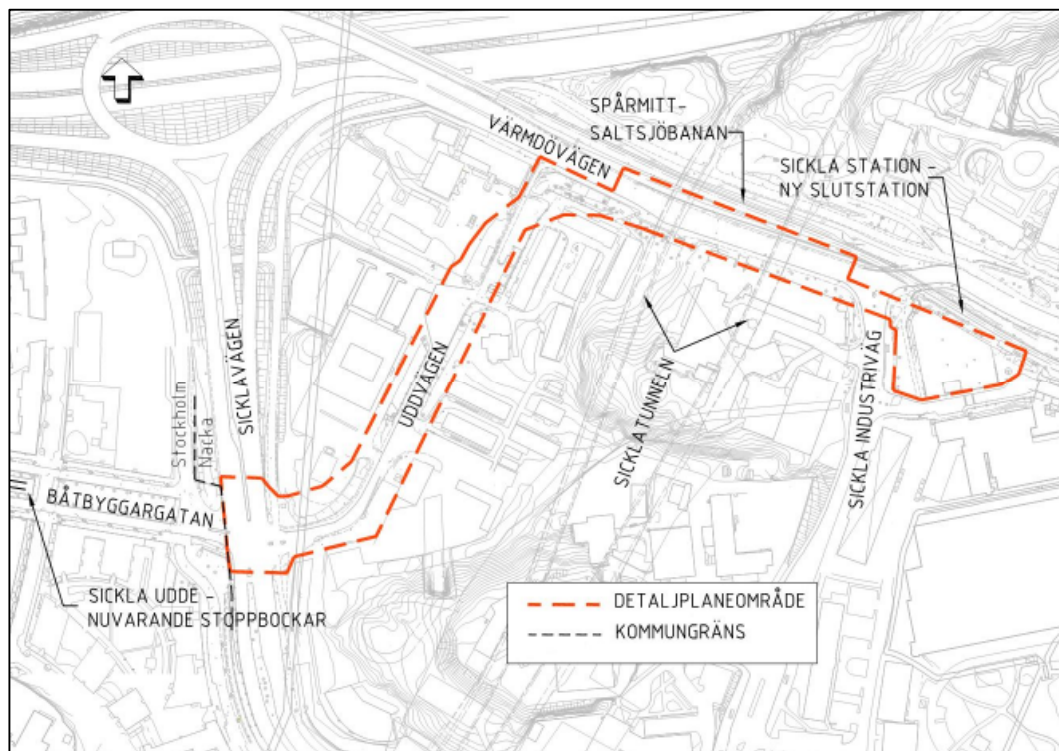
Detaljplaneområdet och förutsättningar

Detaljplaneområdet, enl. fig. 1, är beläget på västra sidan om Sicklaön, i Nacka kommuns nordvästra gräns mot Stockholms stad. Svindersviken utgör recipient för det dagvatten som genereras inom planområdet.



Figur 1. Översikt

För sitt ändamål är detaljplaneområdet långsträckt och upptar en yta om 1,81 ha. Det nya spårområdet avses förlängas från Båtbyggargatan, i Hammarby sjöstad, och korsa kommungränsen mellan Stockholms stad och Nacka kommun vid Sicklavägen, där detaljplanen tar vid, se fig. 2.



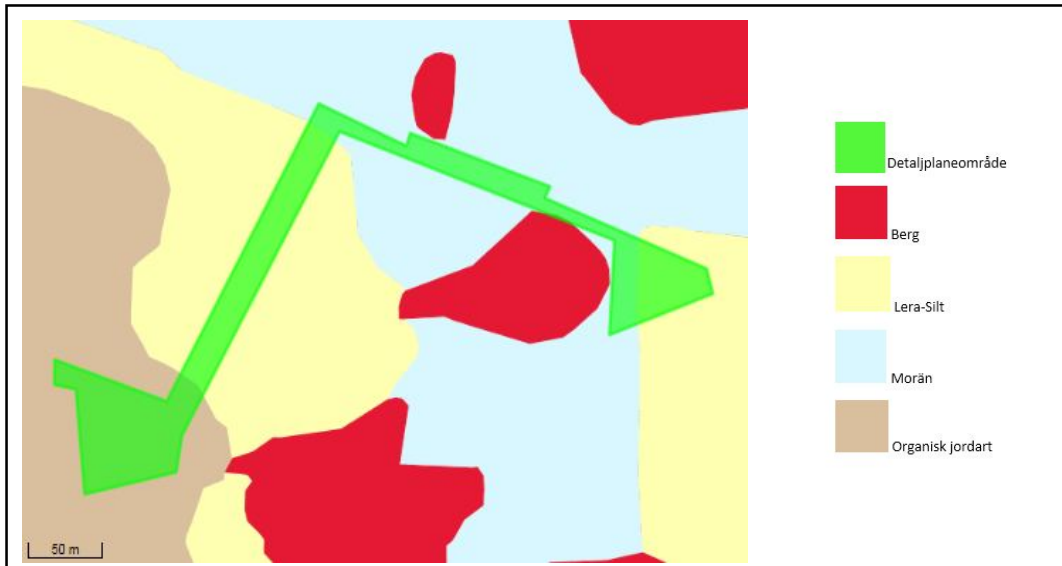
Figur 2. Detaljplaneområdet

Från att korsat Sicklavägen går Spåret vidare norrut längs Uddvägen där det, förutom spår område, också planeras för kör- och gångytor. Från Uddvägens slut går spårvägen sedan österut, i ett betongtråg, längs Värmdövägens södra sida - över tunnlar för södra länken, och vidare under Sickla industriväg. Spåren ansluter sedan till en ny ändhållplats som anläggs intill Saltsjöbanans befintliga plattform, vid nuvarande Sickla station.

Geologi och Geohydrologi

Topografiskt varierar området idag från lågpunkten +3,5 i Uddvägens södra del, vid Sicklavägen, till ca +22,5 där Värmdövägen korsar Sickla industriväg. Marken i Uddvägens södra del består av 4 – 6 m blandad fyllning, underlagrad av ca 1 m organisk jord på 6 – 7 m lera. Den blandade fyllningen har blivit utlagd vid flertalet tillfällen - under en längre period. Problemen med sättningar i södra Uddvägen är allmänt bekanta, vilket också är anledningen till att nylagda ledningar (2011) är anlagda på pådäck.

I norra delen av Uddvägen består marken av morän och längre österut, söder om Värmdövägen, finns berg nära marknivå. Berget utgörs av relativ sprickfri gnejsgranit och har en överlagrad morän med en mäktighet på omkring 2-5 m. En jordartskarta visas i fig. 3.



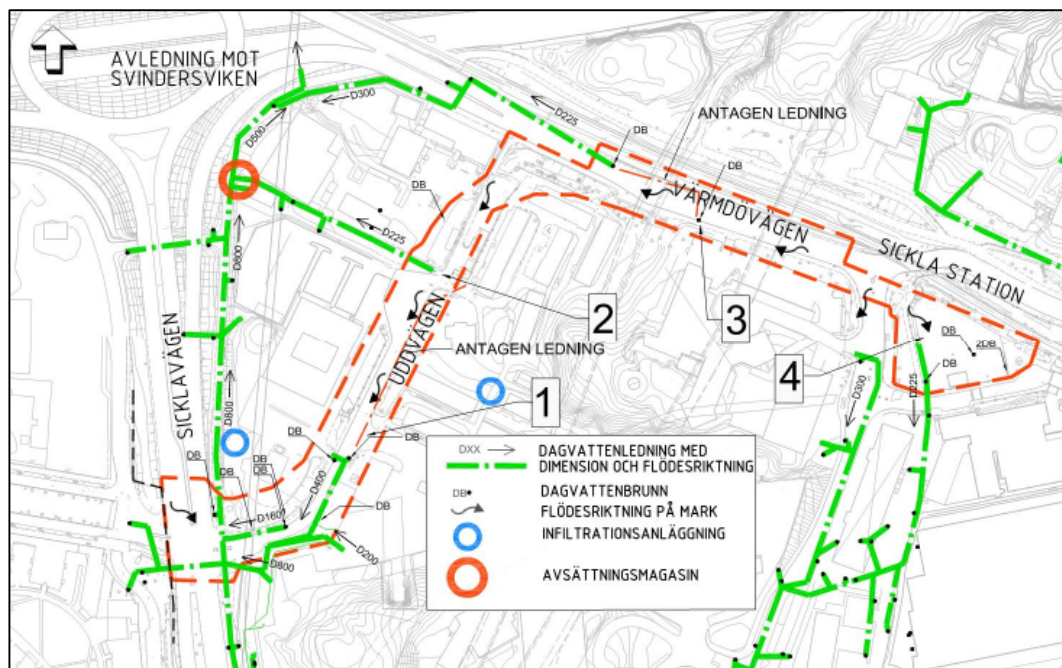
Figur 3. Jordarter inom detalplaneområdet (SGU)

Från mätningar gjorda mellan 1994 och 2001, vid södra Uddvägen, har grundvattennivån konstaterats ligga mellan +1,5 – +2,0. Under senare arbeten med södra länken 2001-2003 varierade nivån kraftigt, och har sedan 2003 stabiliserat genom återinfiltration med dag- och läckvatten från Siklatunneln via 2 st. infiltrationsanläggningar. Lokaliseringen av dessa anläggningar visas i fig. 4.

Trafikverket har utfört kontinuerliga mätningar vid samma område. Från 2007-2013 så har grundvattnet legat på nivån +0,5 med entstaka undantag där ytnivån legat under 0.

Avrinningsvägar

Dagvatten från detaljplaneområdet avleds idag ifrån 4 st. punkter, enl. fig. 4. Ett avsättningsmagasin, tillhörande Stockholms stad, är beläget intill Sicklavägen. Den sedimenterar vägddagvatten som avleds med en 800 mm-ledning längs Sicklavägen.



Figur 4. Befintligt ledningsnät för avledning av dagvatten

Här beskrivs mer ingående hur dagvatten avleds från detaljplaneområdet. Numrering nedan korrelerar med numrering i fig. 4.

1. Södra Uddvägen, ned mot Sicklavägen, utgör idag lågpunkt inom planområdet. Marken avses här att höjas, men kommer att förbli en lågpunkt och avleda dagvatten från Uddvägen. Idag finns här ett halvdussin dagvattenbrunnar som leder vatten mot en uppsamlingsledning (dimension 800 mm) – som är förlagd längs Sicklavägen och leder dagvatten norrut mot Svindersviken. Dagvattnet passerar ett avsättningsmagasin (enl. fig. 4) som har för avsikt att sedimentera vägdagvatten från Sicklavägen. Nacka kommun har påtalat önskan om att ej påföra ytterligare dagvatten till magasinet efter exploatering. Efter markomvandling anpassas dagvattenbrunnar i södra Uddvägen till ny kantstenslinje.
2. Denna ledning är av dimension 225 och avleder vatten från gångvägen och anslutande serviser från kringliggande fastigheter och vidare västerut mot 800-ledningen i Sicklavägen. Dagvattenledningen ansluter inte till avsättningsmagasinet, utan har en bypass till ledningen. Denna avledningssväg bedöms kunna nyttjas efter exploatering, för avvattning av område inkluderande tråg och plattformsområde.

Det ligger också en dagvattenledning förlagd längs själva Uddvägen (från pkt 2 mot pkt 1), vilket inte framgår i erhållet ledningsunderlag, men som här intolkad enl. fig. 4. Dagvattenledningen uppskattas vara av mindre dimension 160-250, och går från studentområdet, strax öster om detaljplaneområdet (vid pkt 2), och vidare ned mot lågpunkt vid Sicklavägen. Ledningen kommer behövas att justeras i plan- och vertikalläge inför exploateringen, eftersom den ligger i konflikt med tilltänkt spår, och att marknivån dessutom planeras sänkas i norra Uddvägen. Ledningen bedöms sedan kunna nyttjas för avledning av dagvatten från omgivande högre belägna markområden.
3. På Värmdövägen finns idag 2 st. dagvattenbrunnar som avleder vägdagvatten vidare västerut från en yta inom detaljplanelagt område. Dagvatten leds sedan vidare västerut mot Svindersviken via ledningen strax norr om detaljplaneområdet. Den saknade anslutande ledningen har intolkats och redovisas i fig. 4. Inför kommande markomvandling behöver den östra brunnen flyttas och anpassas till planerad ny kantstenslinje.
4. Dagvatten från detta område avleds söderut, från kvartersmark, vilket också kommer ske efter exploatering.

Recipienten

Recipienten för området är Svindersviken. Det är ett smalt vattenrum som delar upp Kvarnholmen från centrala Nacka och Ryssbergen. Nordöst om planområdet öppnar sig Svindersviken mot Saltsjön och Stockholms inlopp.

Svindersviken ingår i Strömmens ytvattenförekomst och har klassats som ett kraftigt modifierat vatten (KMV) med hänsyn till den påverkan som följer av hamnverksamheten. Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har Strömmen en otillfredsställande ekologisk potential på grund av övergödning.

Strömmens kemiska ytvattenstatus (exklusive kvicksilver) är klassad som "uppnår ej god status" med hänsyn till följande ämnen: kvicksilver, bly, antracen, fluoranten, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltenn-föreningar.

Kvalitetskravet på Strömmen är att uppnå:

God ekologisk ytvattenstatus 2021

God kemisk ytvattenstatus 2015, med undantag för TBT då det är tekniskt omöjligt

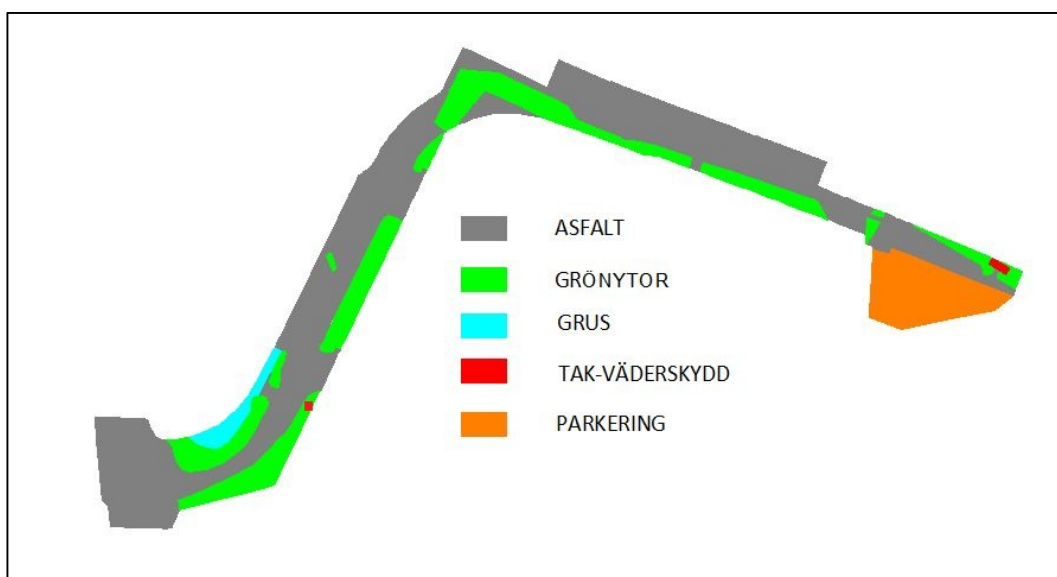
Rådande miljökvalitetsnormer, att en plan inte får innebära att en recipients föroreningar ökar, är förutsättningen i denna utredning – att dagvattnets föroreningshalter inte får öka i och med detaljplanens genomförande.

Markanvändning

Här följer en beskrivning av markanvändning/typ för detaljplanelagt område, före- samt efter exploatering.

Oexploaterad mark

Den oexploaterade marken utgörs främst av hårdgjorda ytor samt utspridda områden med grönytor, enl. fig. 5. Området kan beskrivas som ett industriområde, där olika verksamheter avlöst varandra genom åren. I nedre delen av Uddvägen har det bl.a. tidigare legat en bensinstation. Fördelning av marktyper och arealer redovisas enligt tabell 1.



Figur 5. Markanvändning före exploatering

Markanvändning	Yta (ha)
Asfalt	1,14
Grönytor	0,45
Grus	0,04
Tak	obef
Parkering	0.18
Summa	1,81

Tabell 1. Arealer marktyper inom detaljområdet före exploatering

Uddvägen är idag en dubbelriktad trafikerad väg, som går från Sicklavägen och ca 180 m mot en vändplan vid pkt. 2, enl. fig. 4. Antalet fordon som idag nyttjar vägen uppskattas uppgå till omkring 1300 fordon per dygn enligt PM Uddvägen, Trafikutredning (Ramböll, 2013-08-30).

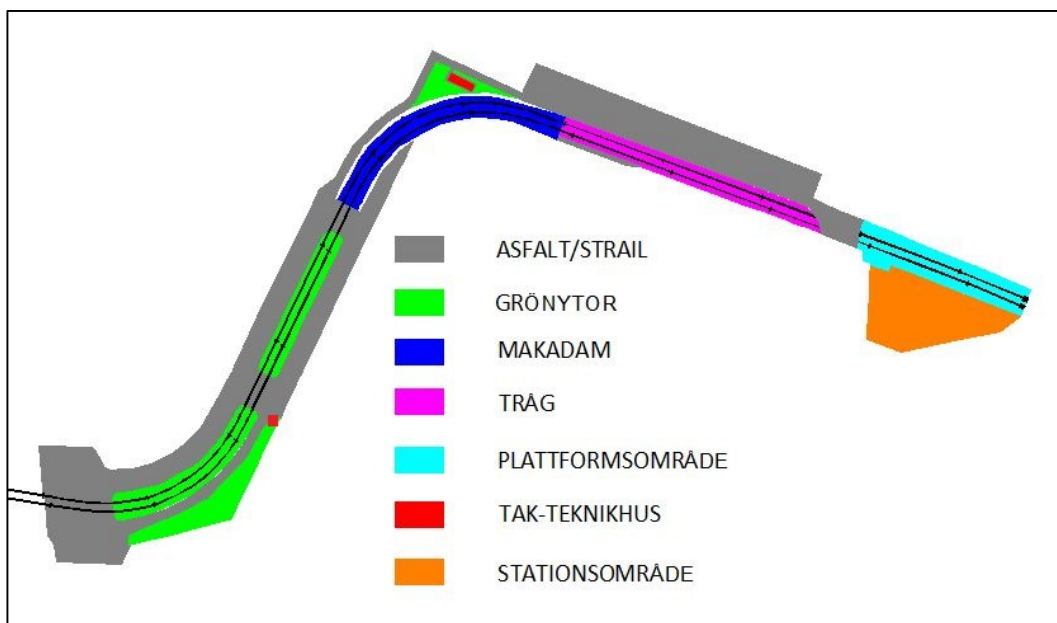
I norra delen av Uddvägen finns ett bostadsområde, med studentlägenheter beläget på den östra sidan. Här finns omkringliggande grönytor samt hårdgjorda ytor, främst gångytor.

På den västra sidan finns det en industrilokal med omkringliggande mark för upplag på en asfalterad yta, vilket av till viss del kommer att tas i anspråk av planerat spårområde.

Där spåret avses förläggas i ett tråg, söder om Värmdövägen (se fig. 6), finns idag en remsa med gräs/naturmark, som släntar upp mot Värmdövägen. Takarealer finns inom området i för väderskydd vid befintlig station i Sickla samt en elnätsstation i Uddvägen. Dessa ytor är dock små och betraktas som obefintliga inför kommande beräkningar.

Exploaterad mark

Figur 6 visar markanvändning efter exploatering och tabell 2 fördelningen av marktyper inom detaljplaneområdet. Markomvandlingen karaktäriseras främst genom det tillkommande spårområdet i Uddvägen, med grönytor från vändplanen i Uddvägen söderut mot Sicklavägen samt makadam norrut och även i tråget österut. Spårområdet i Uddvägen avses bli kompletterat med körbanor på vardera sidan spår, enl. fig. 7.



Figur 6. Markanvändning efter exploatering

Efter exploatering finns också planerade tillkommande takarealer inom detaljplaneområdet, bl.a. ett teknikhus för spårsignaler, Tillkommande yta är, i sammanhanget, obefintlig avseende volymer och halter av föroreningar i dagvattnet.

Markanvändning	Yta (ha)
Asfalt/Strail	0,98
Grönytor	0,27
Makadam/Tråg	0,25
Plattformsområde	0,13
Tak	obef
Stationsområde	0,18
Summa	1,81

Tabell 2. Arealer marktyper inom detaljområdet efter exploatering

Beräkningar

För dimensionerande flöden, beräkningar av föroreningsmängder och dagvattenvolymer används Stormtac 2013. Det är ett program som baseras på empirisk data där man som användare själv ansätter marktyper och arealer för vidare modellering. I beräkningar används klimatfaktor 1.01.

Flöden

För beräknade flöden används regnintensitet enligt Dahlström (2010) samt avrinningskoefficienter enligt P 90. Återkomsttiden är ett regn som statistisk uppstår vart 10:e år med varaktighet om 10 minuter. Detta ger ett flöde på 228 l/s per ha. Ett före- och efter scenario gällande dimensionerande flöden för detaljplaneområdet redovisas i tabell 3.

Markanvändning	oexploaterat	exploaterat	Diff +/-	Avrinningskoeff
	Yta (ha)	Yta (ha)	Yta (ha)	-
Asfaltsytor/Strail	1,14	0,98	0,16	0,8
Grönytor/Grus	0,49	0,27	0,22	0,1
Makadam	-	0,25	0,25	0,1
Plattformsområde	-	0,13	0,13	0,5
Qdim (l/s)	249	207		

Tabell 3 Dimensionerande dagvattenflöden före- och efter exploatering

Mindre andelar hårdgjorda ytor gör att dimensionerande flöde minskar med 42 l/s efter exploatering. Flödena här avser detaljplaneområdet exkluderat omgivande ytor - även om de ingår i samma avrinningsområde.

Föroreningar

En miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning har genomförts (Geosigma, 2013-2013). Rapporten syftar till att utreda risker avseende föroreningar i samband med exploateringen av tvärbanan. Det konstateras att påträffade föroreningar i tidigare undersökningar är ett faktum och som främst kan härledas till industriell verksamhet.

Efter exploatering är de föroreningar, som generellt kan kopplas till spårtrafik, i huvudsak partiklar/metaller från slitage av framförallt bromsar, hjul och räls. Vid underhåll av spårområdet kan föroreningar från smörjfett till räls och växlar uppkomma samt organiska ämnen knutna till bekämpningsmedel.

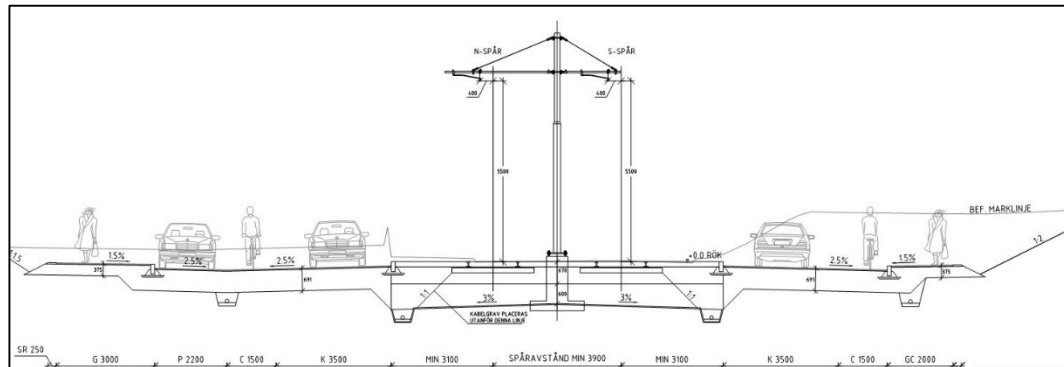
Gällande marktyper och föroreningar i dagvatten har det i modelleringen (Stormtac 2013) antagits en omvandling från att vara Industriområde till att bli ett spårområde med körbanor. Förväntade halter, före respektive efter exploatering redovisas i tabell 4.

		Före exploatering	Efter exploatering år 2020	Efter exploatering år 2030
Ämne				
P	Fosfor mg/l	0,3	0,2	0,2
N	Kväve mg/l	1,8	1,5	1,5
Pb	Bly ug/l	30,0	30,0	30,0
Cu	Koppar ug/l	50,0	50,0	50,0
Zn	Zink ug/l	270,0	234,0	236,0
Cd	Kadmium ug/l	0,3	1,0	1,1
Cr	Krom ug/l	14,0	9,3	10,1
Ni	Nickel ug/l	16,0	10,2	11,2
SS	Suspenderade ämnen mg/l	100,0	82,0	85,2
Olja	Olja mg/l	2,5	1,7	1,9

Tabell 4. Förväntade föroreningshalter i dagvattnet utan reningsåtgärd

Gröna siffror visar reducerade halter i jämförelse mot halter före exploatering. Det bör nämnas att osäkerheter finns i beräkningarna då de beaktar schablonhalter baserade på tidigare genomförda mätningar.

De mest pålitliga parametrarna har visat sig vara kväve, fosfor och suspenderat material och de mer osäkra förekomsten av metaller. Det är endast Kadmium som, i modelleringen, tenderar att öka något vilket kan härledas till ökade trafikmängder på Uddvägen, som avses kompletteras med körbanor enl. fig. 7.



Figur 7. Uddvägen med utbyggda körbanor efter exploatering

I PM Uddvägen, Trafikutredning (Ramböll, 2013-08-30) anges följande siffror i sin rapport, vilket också beaktats i beräkning av föroreningsmängder för 2020 respektive 2030 enligt tabell 4.

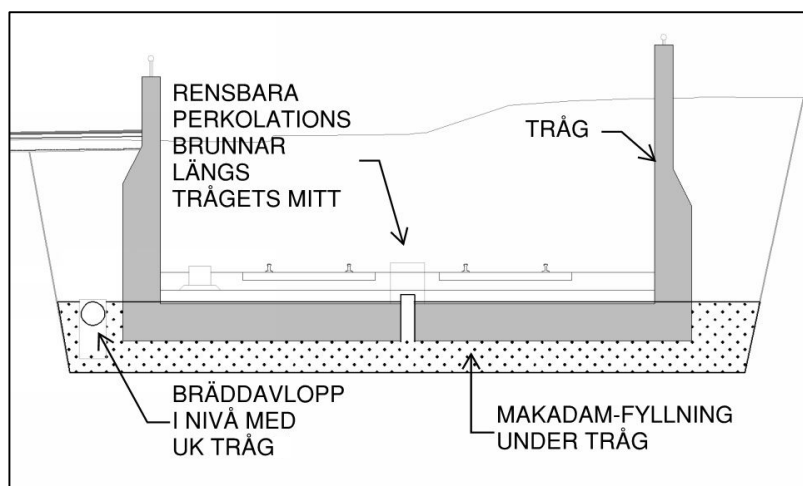
2013 – ca 1400 fordon/dygn

2020 – ca 2500 fordon/dygn

2030 – ca 3500 fordon/dygn

Volym och förutsättningar för LOD

Den reducerade arean (area \times avrinningskoefficient) minskar för området efter exploatering, vilket innebär att dagvatten indirekt kommer att fördröjas. Enligt tidigare angivna riktlinjer, skall förlag på åtgärder ges - för att inte öka belastningen på recipienten. Belastningen minskar enl. utförd modellering (tabell 4). Detta föranleder inte att negligera möjligheten till ytterligare fördröjning inom planområdet. Speciellt då det finns goda möjligheter att magasinera vatten i makadam under tråget, se fig. 8.

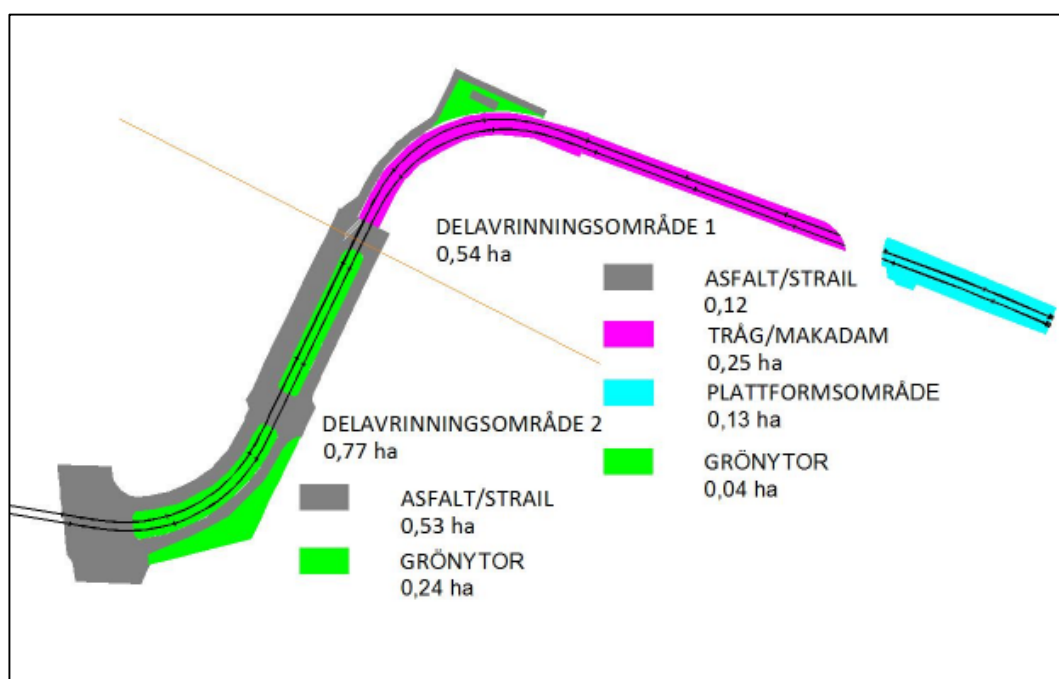


Figur 8. Tråg med makadamfyllning

Här följer förslag på fördröjning av dagvatten samt beräkningar av erforderligt magasinvolym och förväntade dagvattenvolymer.

Då projekteringsarbeten pågår så är den totala volymen sprängsten ännu inte fastställd. Volymen uppskattas här med förutsättningarna att trågets längd är 125 meter och att bredden för makadam fyllningen i botten är 15 meter. Detta ger en total volym sprängsten om ca 935 m³ - förutsatt att fyllningen är 50 cm under tråget.

Topografiska förutsättningar och trågets lokalisering gör att endast dagvatten från delavrinningsområde 1 (fig. 9) kan nyttjas för magasinering under tråget.



Figur 9. Deltagande ytor för delavrinningsområde 1 och 2

Dagvatten från delavrinningsområde 2 ligger nivåmessigt under tilltänkt magasin och detta dagvatten får avrinna längs Uddvägen och vidare avledas vid Sicklavägen. Dimensionerande flöde för område 2 uppgår till 102 l/s för ett 10 års-regn $(0,53 \cdot 0,8 + 0,24 \cdot 0,1) \cdot 228 = 102$.

Magasinsbehov för avrinningsområde 1 följer här:

Marktyp delavrinningsområde 1	Yta (ha)	avrinningskoefficient
Tråg/makadam inklusive plattformsområde	0,38	0,8
Asfalt/Strail	0,12	0,8
Grönytor	0,04	0,1

Tabell 5 deltagande ytor för magasinering av dagvatten inom exploateringsområdet

Dimensionerande flöde för område 1 uppgår till 92 l/s för ett 10 års-regn $(0,50 \cdot 0,8 + 0,04 \cdot 0,1) \cdot 228 = 92$.

Diagram 1 visar resulterande volym vatten - efter exploatering. Det förutsätter ett utlopp från magasinet om 6,5 l/s (dim 110 i 0,5 % lutning), vilket är det minimalt önskvärda flödet gällande vattenhastigheten i rör för att uppnå självrens.

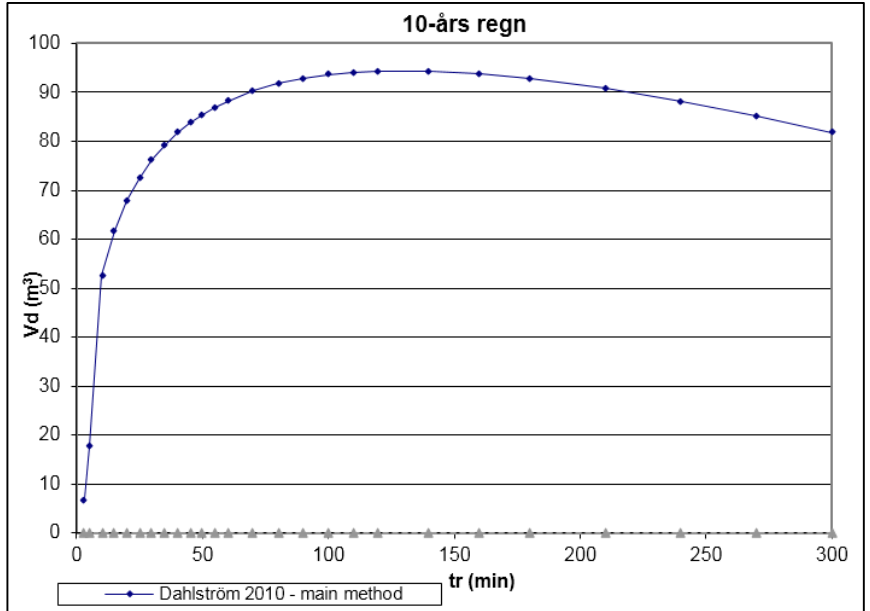


Diagram 1. Magasinsbehov av dagvatten för ett 10-års regn med utlopp på 6,5 l/s

Den maximala volymen vatten - 94 m³ uppkommer vid ett regn som varar omkring 120 minuter. För detta krävs, med porvolym om 30 % för stenfyllning, ca 315 m³ - för ett tillräckligt utrymme.

För klimatfaktor 1,05 krävs 805 m³ stenmaterial, vilket också understiger erforderlig volym makadam. Magasinering under tråget är möjligt.

Motsvarande beräkning för ett 100-års regn ger följande:

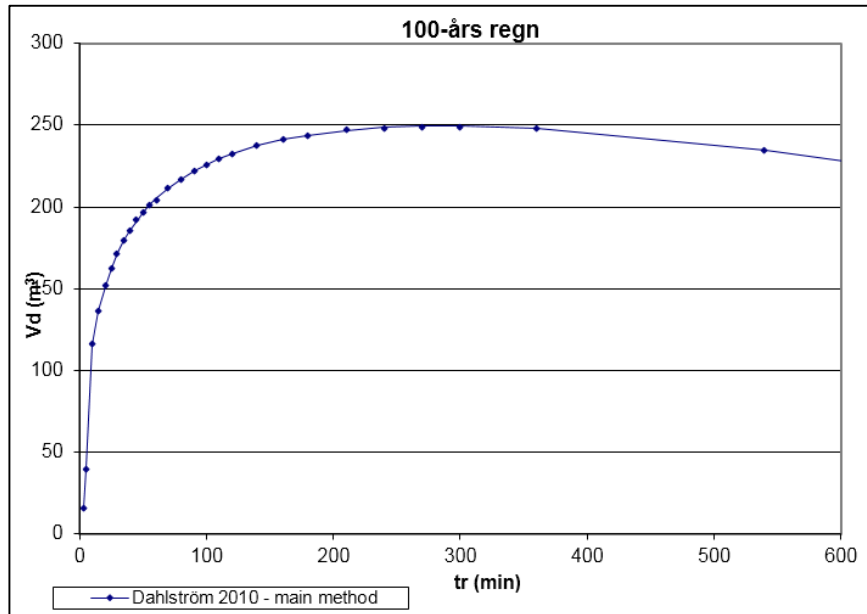


Diagram 2. Magasinsbehov av vatten för ett 100-års regn

För ett 100-års uppgår volymen vatten till 250 m³ efter 300 minuters varaktighet. För magasinering i makadam krävs ett magasin om ca 835 m³, vilket gör magasinering möjligt.

För klimatfaktor 1,05 krävs uppåt 2000 m³ stenmaterial vilket inte finns tillgängligt. I ett sådant scenario måste en bräddning finnas, som kan avleda överskottsvatten.

Diskussion

Dagvatten före och efter exploatering

Reducerat flöde efter exploatering kan direkt förklaras av att tillkommande spårområde tar hårdgjorda ytor i anspråk, som blir till grönytor och makadam.

Miljöaspekter

Efter exploateringen visade modellering på reducerande halter av föroreningar i dagvattnet. Det bör nämnas att modelleringen räknade på schablonhalter, vid oexploaterad mark, för ett industriområde. En annan anledning till reducerade halter är att spårområden är relativt "rena" avseende dagvatten kvalitén.

Vid tidigare undersökningar har oljeföroreningar indikerats och nu också kunnat bekräftas i senare prover 2013-2014, utförda av Geosigma. Vid Värmdövägen, i spårkurvan, har det t.ex. påträffats PCB i prover tagna i tänkt spårområde.

Miljö under byggtid och drift av Tvärbanan

Trafikförvaltningen har en enhet för strategisk utveckling, som systematiskt arbetar med miljöfrågor. Enheten tar även fram övergripande miljökrav och riktlinjer som skall beaktas i alla projekt under byggtiden och under driften av anläggningen.

För de kemikalier som används under drift av tvärbanan ställs krav innan användande och inför produktvalen. Trafikförvaltningen använder bl.a. byggvarubedömningen för att kontrollera och godkänna kemiska byggvaror och på så sätt välja den byggvara som är hälso- och miljövänlig. Byggvarubedömningen är ett verktyg för att säkerställa att Trafikförvaltningen följer produktvalsprincipen enligt Miljöbalken (MB 2 kap. 4§).

Då trafiken på tvärbanan håller en låg hastighet bedöms slitage och uppkomst av partiklar vara begränsad. Smörjfett för spår bedöms även ske i liten omfattning vilket också gäller bekämpningsmedel för att undvika ogräs.

Lokalt omhändertagande av dagvatten

Beräknade volymer dagvatten konstateras understiga beräknade volymer för tillgängligt magasin. Det bör poängteras att vidare utredning för magasinering av dagvatten bör fortlöpa under projekteringen, när trågets utbredning blivit klarare och hur man hanterar frys risker. Tråget ligger också i en lutning - som måste beaktas för en mer precis beräkning av magasinsutrymmet.

Beaktat klimatfaktor om 1,05 kommer volymen vatten att överstiga magasinsvolymen för ett 100-års regn. Därför bör det planeras för bräddavlopp i kommande projektering - för att klara framtida extrema regn.

Kvarstående frågor

Vad som återstår att utreda är huruvida infiltration av dagvatten är lämpligt avseende påträffade föroreningar enligt Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning (Geosigma jan 2014).

Vidare miljöprovtagningar bör utreda förekomster av föroreningar under kommande anläggningsarbeten. Om det inte anses vara lämpligt att infiltrera dagvatten bör fördröjningsmagasinen tätas och för vidare avledning tillse att dagvatten inte kommer i kontakt med underliggande mark.

Frågan om att anlägga oljeavskiljare bör hållas öppen.

Slutsats

- Hårdgjorda ytor reduceras, vilket också minskar flödena av dagvatten
- Halter föroreningar förväntas minska efter exploateringen, med undantag av kadmium, som dock inte anses representativt då osäkerheter tidigare har visat sig i tidigare modelleringar.
- Det finns förutsättningar att fördröja dagvatten inom planområdet i makadammagasin under tråget, som bör förses med bräddavlopp för extrema regn.
- Det återstår att utreda om fördröjningsmagasin skall tätas, eller om dagvatten kan tillåtas infiltrera.
- Svindersviken bedöms inte påverkas negativt till följd av markförändringarna.

Bjerking AB

Granskad av

Alexander Westlin
010-211 84 90
alexander.westlin@bjerking.se

Anna Blomlöf
010-211 80 70
anna.blomlof@bjerking.se