
PM

BYGGVESTA AB

Optimus Dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 13009511



2020-10-29

VATTEN & KLIMATANPASSNING

SWECO ENVIRONMENT AB

ALEXANDROS CHATAKIS

ELIN LINDVALL

KVALITETSGRANSKNING: SIMON LELIE

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund och syfte	3
1.2	Underlag	3
2	Områdesförutsättningar	4
2.1	Orientering	4
2.2	Höjdförhållanden	5
2.3	Hydrogeologiska förhållanden	6
2.4	Recipient och miljö kvalitetsnormer	7
2.5	Ledningsnät	9
3	Planändring	10
4	Dagvatten	11
4.1	Krav på dagvattenhantering	11
4.2	Metod	12
4.2.1	Föroreningsberäkningar	12
4.2.2	Flödesberäkningar	13
4.3	Principlösningar för dagvattenhantering	16
4.3.1	Skelettjordar	16
4.3.2	Växtbäddar	18
4.3.3	Gröna tak/gröna trädgårdar på bjälklag	21
4.3.4	Permeabla beläggningar	23
4.3.5	Översilning på grönyta	24
4.4	Resultat	27
4.4.1	Dimensionering av dagvattenanläggningar	27
4.4.2	Flöden	29
4.4.3	Föroreningar	30
4.5	Påverkan på recipient	31
4.6	Drift och ansvar för dagvattenanläggningar	31
5	Slutsatser	33
6	Fortsatt arbete	33
7	Referenser	34
Bilaga 1		35

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Upplands Väsby kommun och ByggVesta tagit fram en dagvattenutredning för området Optimus planarbete som omfattar de befintliga fastigheterna Vilunda 6:80, Vilunda 6:81, Vilunda 6:82 samt Vilunda 6:42. Kommunen har beslutat att dagvatten som uppstår skall renas och fördröjas lokalt. Kommunens åtgärdsnivå för planområdet är 10 mm, vilket innebär att 10 mm avrinning skall fördröjas samt renas lokalt i dagvattenanläggningar innan dagvattnet leds till det allmänna ledningsnätet.

Flödesberäkningar visar att framtida flöden efter exploatering ökar. Ökningen orsakas främst av klimataktorn. För föroreningar gäller att belastningen av samtliga ämnen minskar med åtgärder dimensionerade efter åtgärdsnivån. Dagvatten från allmän platsmark föreslås omhändertas i skelettjordar och växtbäddar. Dagvatten från kvartersmark föreslås omhändertas i växtbäddar och gröna tak. Tillgänglig reningsvolym i projekterade dagvattenanläggningar inom allmän platsmark har en överkapacitet. Fortsatt projektering av kvartersmark måste säkerställa att erforderlig reningsvolym inom varje kvarter kan uppnås.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Byggvesta har för avsikt att uppföra flerbostadshus (ca 1000 lägenheter), handelsverksamhet, parker och kompletterande infrastruktur på fastigheterna Vilunda 6:1 och 6:42, utmed Optimusvägen i Upplands Väsby. Fastigheterna består idag till största delen av lättare industri- och handelsverksamhet. Inom planområdet tillkommer även allmän platsmark med lokalgator och parktytor.

Syftet med den här utredningen är att presentera förutsättningar för dagvattenhantering och konsekvenser av planens genomförande gällande miljö kvalitetsnormerna. Rapporten innehåller även resultat från den skyfallsutredning som genomförts för allmän platsmark inom planområdet. Rapporten belyser åtgärdsbehovet för att uppnå krav på rening och fördröjning av dagvatten samt ger översiktliga rekommendationer om hur dagvatten och översvämningsfrågan behöver hanteras mer utförligt i ett senare skede när ett mer konkret förslag på markanvändning har tagits fram.

Inför planskedet har Sweco även tagit fram en miljökonsekvensbeskrivning för området.

1.2 Underlag

För denna utredning har följande underlag använts:

- Höjddata: Lantmäteriets NNH 2x2m upplösning, nerladdad från SCALGO Live 2019–10
- Befintlig markanvändning, Kodarkitekter, 2019-11-11
- Tekniskt PM Geoteknik. Geosigma 2019-09-20
- Systemhandling för allmän platsmark, plan och sektioner för G, VA, LA, 2020-06-24
- Illustrationsplan, Kod arkitekter 2020-10-20
- Takplan med lutningar och grönt tak, Kod arkitekter, 2020-09-04
- PM trafikallstring, Iterio 2020-03-20
- PM VA, Optimus. Arctan 2020-06-25

2 Områdesförutsättningar

2.1 Orientering

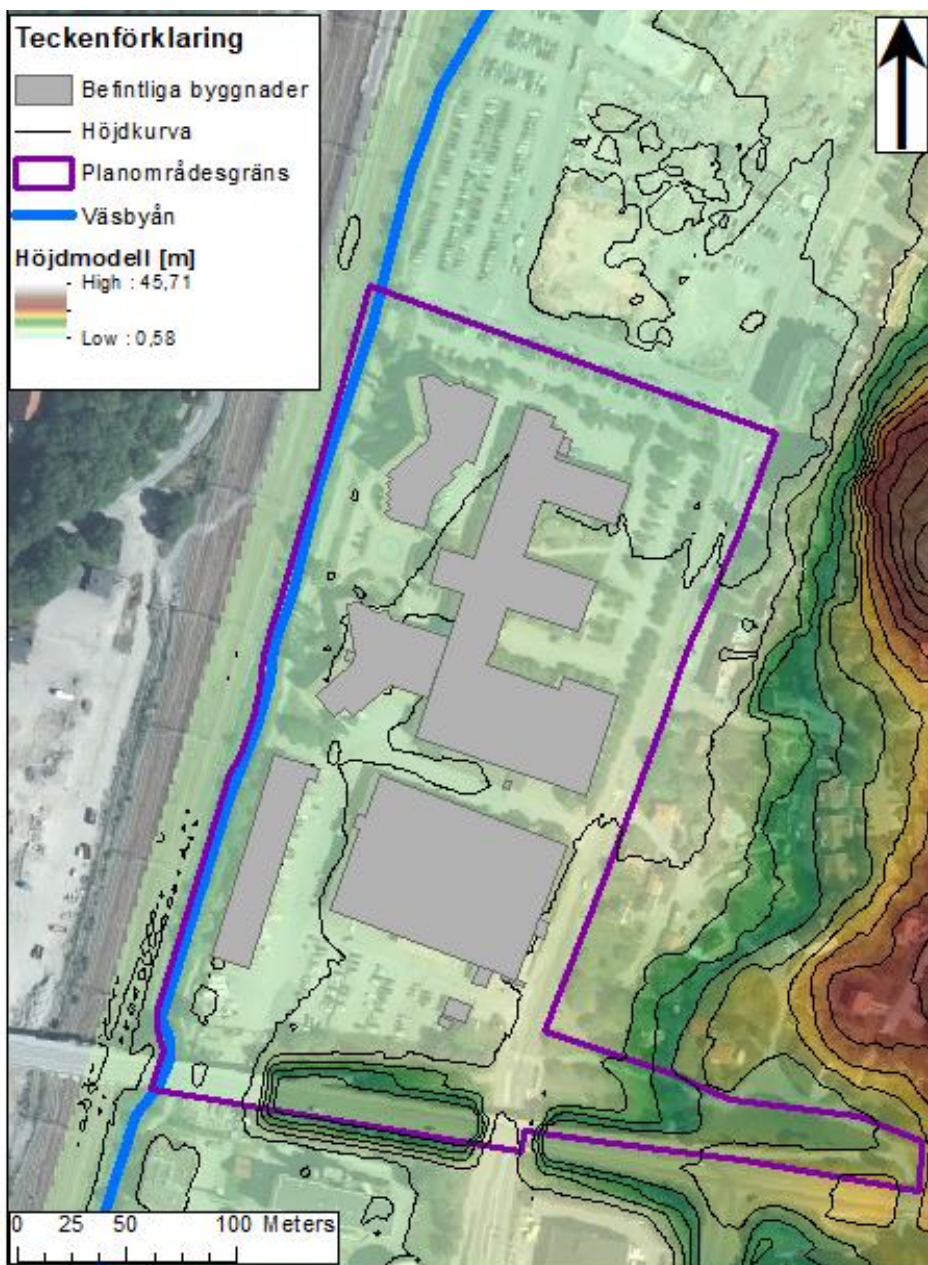
Planområdet är ett 6,8 ha stort område i centrala Upplands Väsby. Planområdet avgränsas i syd av Mälärvägen, i väst av järnvägsspåren, i öst av Optimusvägen och ligger strax söder om Väsby station, se Figur 1. Inom planområdets gränser ligger också Väsbyån i nordlig riktning mot Oxundasjön. Norr om planområdet finns detaljplanen Södra Messingen som håller på att byggas just nu medan DP Kanonen nordöst om planområdet har nyligen byggts färdig.



Figur 1 Ortofoto över dagens situation i planområdet (markerat med röd linje)

2.2 Höjdförhållanden

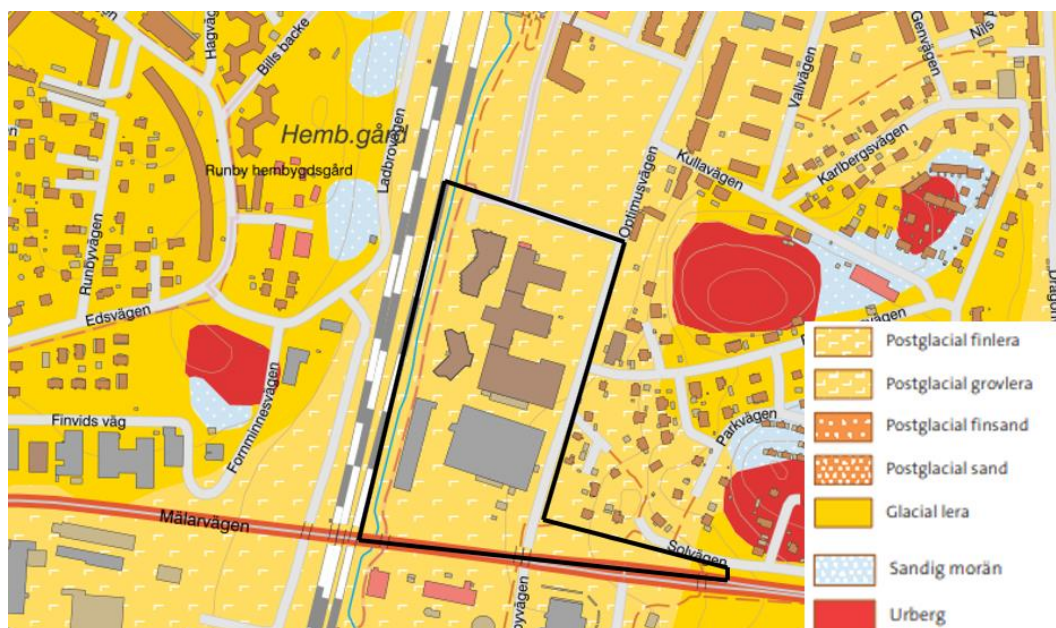
Höjdförhållandena vid planområdet visas i Figur 2. Det finns två höjder öster om planområdet vid ca +35. Markhöjderna blir lägre närmare planområdet och där ligger marknivåerna huvudsakligen från ca +6 vid Optimusvägen till ca +2,5 m vid Väsbyån. Marken inom planområdet lutar åt väst/nordväst mot Väsbyån.



Figur 2 Höjdförhållanden vid planområdet.

2.3 Hydrogeologiska förhållanden

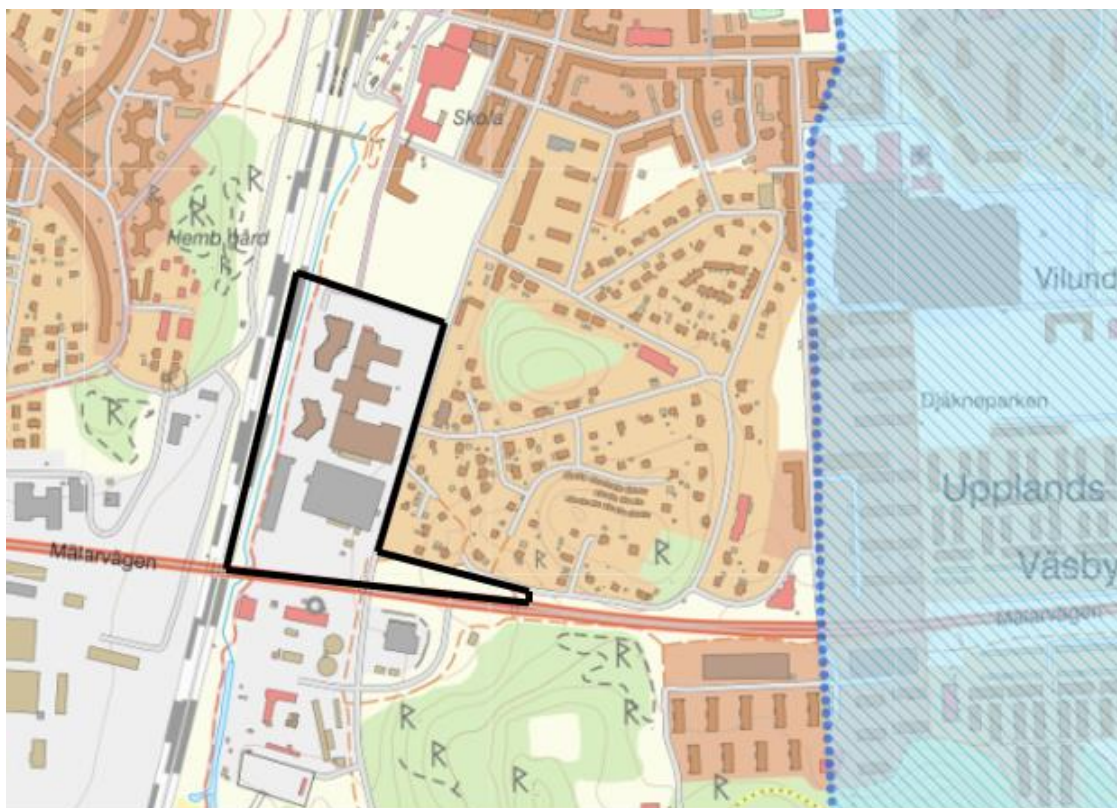
Enligt uppgifter från Sveriges Geologiska Undersöknings jordartskarta (SGU, 2019) utgörs marklagret inom planområdet av postglacial finlera, se Figur 3. Notera att jordarter som redovisas i SGU:s jordartskarta avser den dominerade jordarten ca 0,5 m under marknivån. Enligt Geosigmas marktekniska undersökning visades det att marken inom planområdet består av fyllningsmaterial med tjocklek från ca 0,5 till ca 2 m ovanpå ett 7 till 8 meter mäktigt lerlager som underlagras av friktionsjord på berg (Geosigma, 2019).



Figur 3 Jordartskarta. Källa: SGU. Planområdets gräns är ungefärligt markerad med en svart polygon.

Planområdet ligger ca 0,5 km väster om vattenskyddsområdet för Stockholmsåsen-Upplands Väsby, se Figur 4. Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS 2019) är Stockholmsåsen-Upplands Väsby en reservvattentäkt med goda uttagsmöjligheter.

Två grundvattenmagasin, ett ytligt ovanför leran och ett djupt i friktionslagret under leran, finns inom planområdet. Det finns sju grundvattenbrunnar inom planområdet som installerades i juni 2019. Grundvattennivån inom fastigheten ligger på ca 1,5 m – 2m under befintlig markyta. (Geosigma 2019)



Figur 4 Vattenskyddsområdet visas med blått. Planområdet redovisas med svart. (Källa: Vatteninformationssystem Sverige)

2.4 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Dagvatten som genereras inom planområdet har Väsbyån som recipient. Väsbyån, som ligger delvis inom planområdet, har i en tidigare förvaltningscykel 2016 klassats som en vattenförekomst med namnet Oxundaån-Väsbyån och ID SE660017-161767. Vattenförekomsten Oxundaån-Väsbyån består av två delar; den första från Norrviken till Edssjön och den andra från Edssjön till Oxundasjön. Miljö kvalitetsnormerna som beslutades år 2016 avser att den ekologiska statusen ska uppnå god status 2027. Kvalitetskraven avser också god kemisk ytattenstatus. För kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) gäller nationella kvalitetsundantag i Sverige på grund av att deras höga halter i vattnet kommer ifrån långväga globala luftföroreningar och atmosfärisk deposition.

Tabell 1: Miljökvalitetsnormer för recipienten Oxundaån-Väsbyån (ID SE660017-161767) som beslutades 2016. Observera att det pågår en förändring av vattenförekomsten som kommer att delas till Oxundaån-Edsån och Oxundaån-Väsbyån (som berör planområdet). Specifika miljökvalitetsnormer för Oxundaån-Väsbyån har inte beslutats ännu.

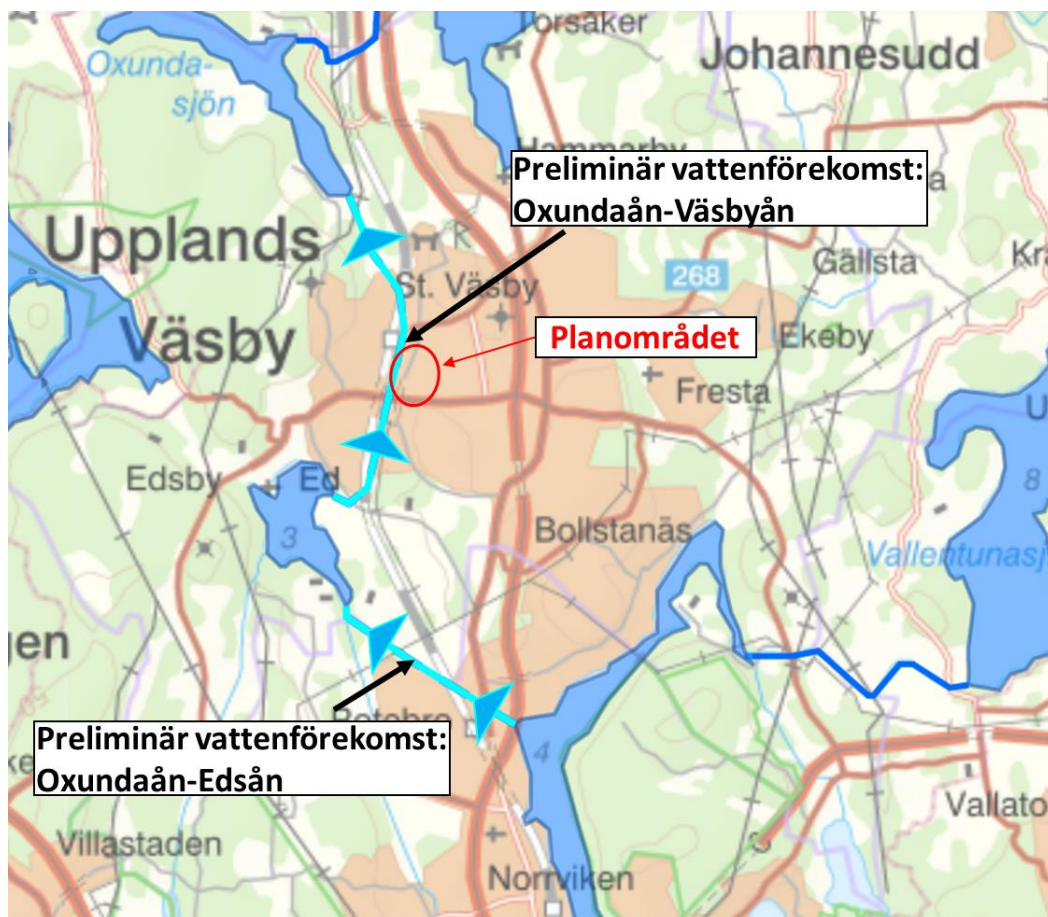
Grundinformation			Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus		
Vattenförekomst namn	Vattenkategori	EU-ID	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kvalitetskrav	Tidsfrist	Mindre strängt krav
Oxundaån-Väsbyån	Vattendrag	SE660017-161767	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar och Bromerad difenyleter		Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus för kvicksilver och kvicksilverföreningar och Bromerad difenyleter

En förändring pågår för vattenförekomsten Oxundaån-Väsbyån som har preliminärt delats till Oxundaån-Edsån (från Norrviken till Edssjön) och Oxundaån-Väsbyån (som berör planområdet och sträcker sig från Edsjön till Oxundaån), se Figur 5. Oxundaån-Väsbyåns (ID: SE660145-664003) ekologiska status har bedömts till otillfredsställande och den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god. Bedömningen av den ekologiska statusen är baserad på miljökvalitetstypen övergödningen som utgör ett problem för recipienten. Kvalitetsfaktorn näringsämnen har en otillfredsställande status. Vattenförekomstens morfologiska tillstånd och kontinuitet bedöms till måttlig. Däremot på grund av avsaknad av underlag angående deras påverkan på de biologiska kvalitetsfaktorerna har morfologiskt tillstånd och kontinuitet inte påverkat bedömningen av sammanvägd ekologisk status. Den sammanvägda bedömningen för statusen för Särskilda Förorenande Ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten är måttlig. Ämnen som inte uppnår god status är icke-dioxinlika PCB:er.

Anledningen att Oxundaån-Väsbyån inte uppnår god kemisk status är att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), Kvikksilver (Hg) och polybromerade difenyleter (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE för vilka gäller nationellt undantag i Sverige, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS som gör att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten.

Miljökvalitetsnormer har inte beslutats ännu för Oxundaån-Väsbyån (SE660145-664003).

Enligt recipientberäkning genomförda av StormTac (2019) för Upplands Väsby kommun finns även ett reningsbehov av bekämpningsmedlet Endosulfan och TBT för Väsbyån.



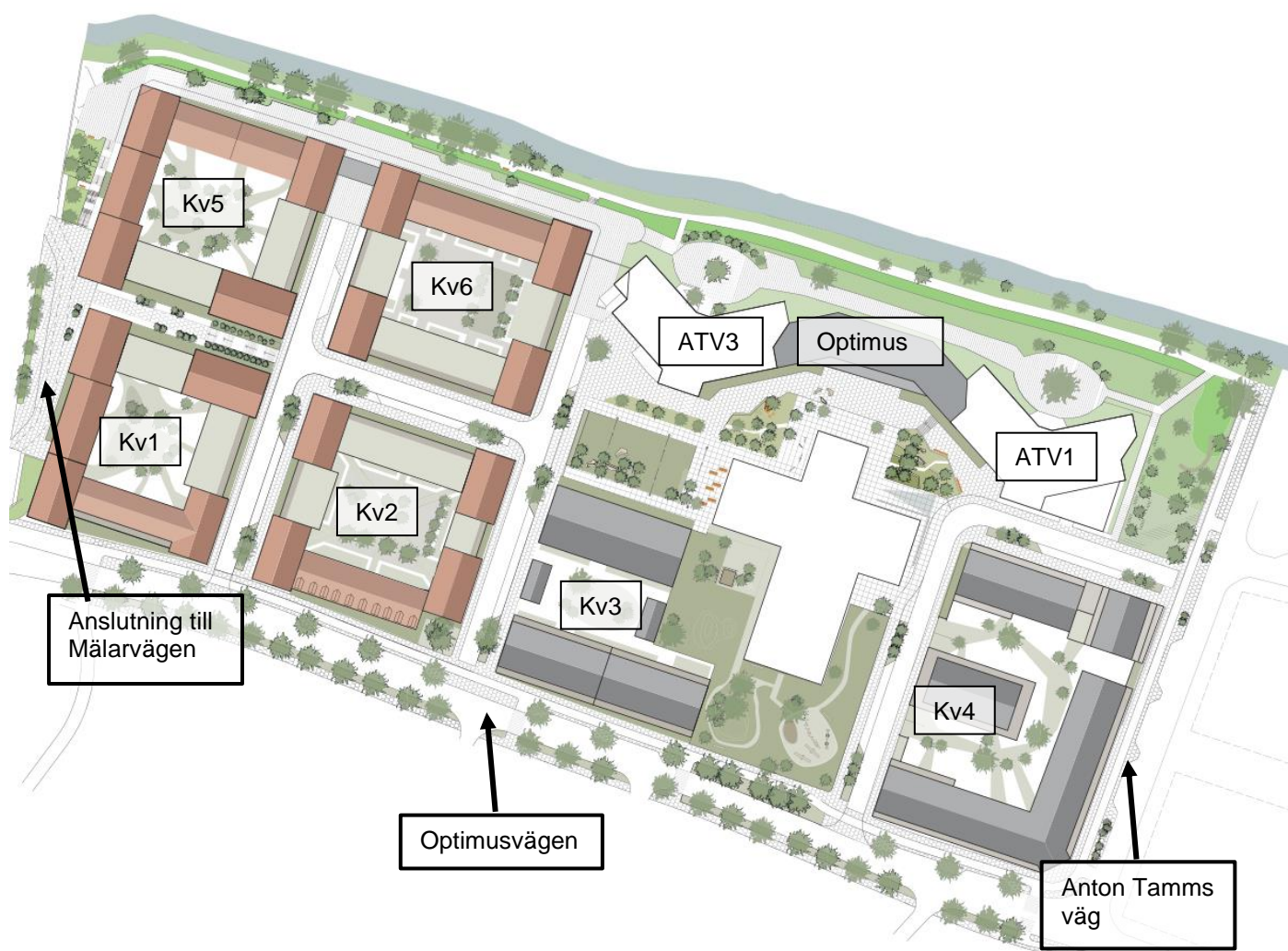
Figur 5 De markerade ljusblå linjerna visar den nuvarande vattenförekomsten Oxundaån-Väsbyån (ID SE660017-161767). Planområdet samt de preliminära vattenförekomsterna Oxundaån-Edsån och Oxundaån-Väsbyån redovisas (VISS, 2019). Flödespilar framgår också i bilden

2.5 Ledningsnät

Befintligt utlopp för dagvatten till Väsbyån finns nära Anton Tamms väg. Ett nytt ledningsnät med anslutning till detta utlopp har utretts och projekterats inom planområdet (Arctan 2020)

3 Planändring

Planändringen innebär att den befintliga industri- och handelsverksamheten ska byggas om för att möjliggöra uppförandet av flerbostadshus (ca 1000 lägenheter), handelsverksamhet, parker, förskola och kompletterande infrastruktur. En illustrationsskiss över den planerade ombyggnationen redovisas i Figur 6. Befintliga byggnader på Anton Tamms väg 1 och 3 samt Optimusbyggnaden är markerade med vitt i figuren nedan och skall bevaras.



Figur 6 Illustrationsskiss över den planerade ombyggnationen. Befintliga byggnader är markerade med vitt och tillkommande byggnader är markerade med grå/beiga tak. Bearbetad utifrån Kodarkitekter, 2020-10-20.

4 Dagvatten

4.1 Krav på dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen inom detaljplanen behöver följa lagstiftningen vad gäller miljökvalitetsnormer för vatten, Oxunda vattensamverkans dagvattenpolicy samt föreskrifter från Norrvatten. Planområdet ligger utanför vattenskyddsområdet och därmed gäller inte skyddsföreskrifterna och riktlinjerna från Norrvatten och Länsstyrelsen angående infiltration av vattnet i sådana områden för planen.

Ramdirektivet och Miljökvalitetsnormer

Enligt Ramdirektivet för vatten ska miljömål ställas upp för att uppnå en god status för alla yt- och grundvattenförekomster inom EU. I Sverige har direktivets miljömål implementerats i lagstiftningen som miljökvalitetsnormer (MKN) och i december 2009 tog vattenmyndigheterna det första beslutet om MKN i form av kvalitetskrav för yt- och grundvattenförekomster i landet.

Av plan- och bygglagen följer att miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. miljöbalken ska följas vid planläggning. Bestämmelsen innebär att planering och planläggning ska göras på ett sådant sätt att möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormerna underlättas.

I den så kallade Weserdomen fann EU-domstolen 2015 att medlemsstaterna är skyldiga att inte lämna tillstånd till ett projekt eller en verksamhet som medför att vattenstatus sänks (försämras) eller äventyrar att en miljökvalitetsnorm kan följas. Med försämring avses en sänkning av status av någon ingående kvalitetsfaktor även om inte den övergripande statusen sänks. Om statusen redan är i den sämsta klassen får ingen ytterligare försämring ske. Länsstyrelsen bedömer vidare att avgörandet har bäring på planärenden (Länsstyrelsen, 2017).

Oxunda vattensamverkans dagvattenpolicy

För att ta hand om dagvattnet på ett hållbart sätt har ett flertal kommuner i Stockholms norrorter startat samarbetet Oxunda vattensamverkan. Samarbetsorganisationen har tagit fram en dagvattenpolicy som en vägledning i arbetet med att förbättra miljötillståndet i sjöar och vattendrag i Oxundaåns tillrinningsområde (Oxunda vattensamverkan, 2016). Kortfattat innebär policyn att det i dagvattenarbetet ska strävas efter att:

- Minska miljökonsekvenserna vid översvämning
- Bevara en naturlig vattenbalans
- Minska mängden föroreningar
- Utjämna dagvattenflöden
- Berika bebyggelsemiljön

Riktlinjer från Upplands Väsby kommun

Enligt nya riktlinjer från Upplands Väsby kommun bör de första 10 mm av ett regn omhändertas och renas inom fastigheten innan det kan ledas vidare till kommunens dagvattennät (Upplands Väsby kommun, 2019). Ett lokalt åtgärdsprogram för Väsbyån är under framtagande men har inte antagits när denna rapport levereras.

4.2 Metod

4.2.1 Föroreningsberäkningar

Dagvatten anses generellt vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i, eller i närheten av, städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror på markanvändningen på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med.

Beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvattnet har genomförts med dagvatten-, och recipientmodellen StormTac, webversion 20.2.2. I beräkningarna har en årsmedelnederbörd på 600 mm använts som utgör korrigerad årsmedelnederbörd för SMHI:s nederbördsstation i Stockholm. Avrinnande föroreningsmängder har beräknats genom att multiplicera den genomsnittliga årsmedelnederbörden med avrinningskoefficienten och schablonhalterna för respektive yta enligt:

$$T(y) = Q(y) \times C(x, y)$$

där

T = årlig föroreningstransport (kg/år)

Q = dagvattenflöde (m³/år)

C = schablonhalt (ug/l)

x = förorening

y = typyta

Den markkartering som ligger till grund för föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 3. Flertalet tillkommande exploateringsprojekt omkring Upplands Väsby centrum väntas innebära ökade trafikflöden i framtiden. Antagna värden för årlig dygnsmedeltrafik (ÅDT) redovisas i Tabell 2.

Tabell 2 Antagen årlig dygnsmedelstrafik före och efter exploatering baserat på PM för trafikallsträng (år 2040). Inga lokalgator har karterats i befintlig situation.

	Befintligt	Framtida
Lokalgator	-	2000
Optimusvägen	6000	7000
Mälarvägen	13600	15500

4.2.2 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden kan beräknas på flera sätt och olika metoder är lämpliga under olika förutsättningar. Goda uppskattningar av flöden kan fås fram med en vanligt använd metod som kallas för den rationella metoden. Rationella metoden innebär att olika s.k. avrinningskoefficienter används för olika slags ytor och markslag för att räkna fram ett flöde. Med rationella metoden beräknas dagvattenflödet från en yta enligt:

$$Q = A \times \varphi \times I$$

där

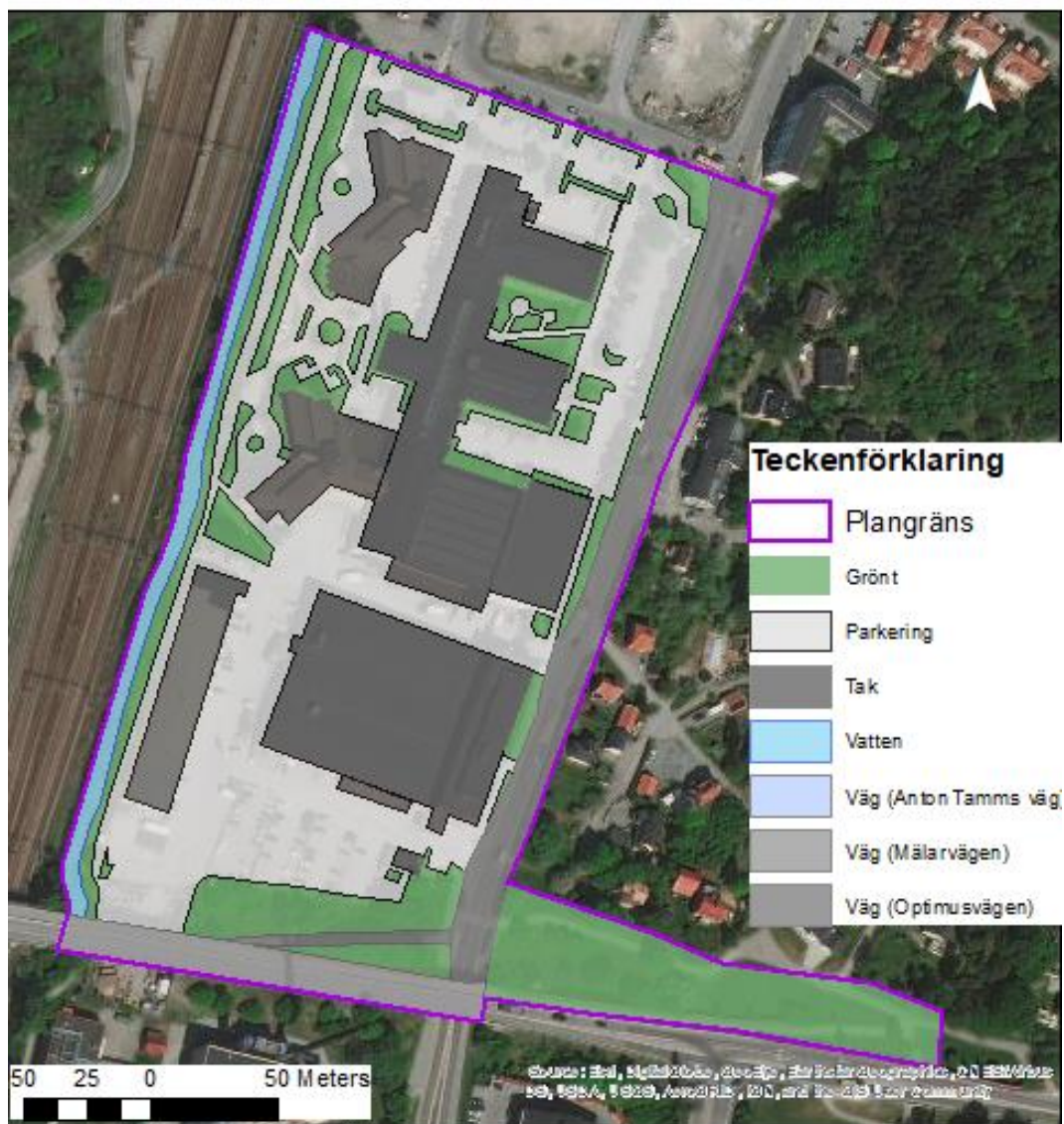
Q = flöde (l/s)

A = Area (ha)

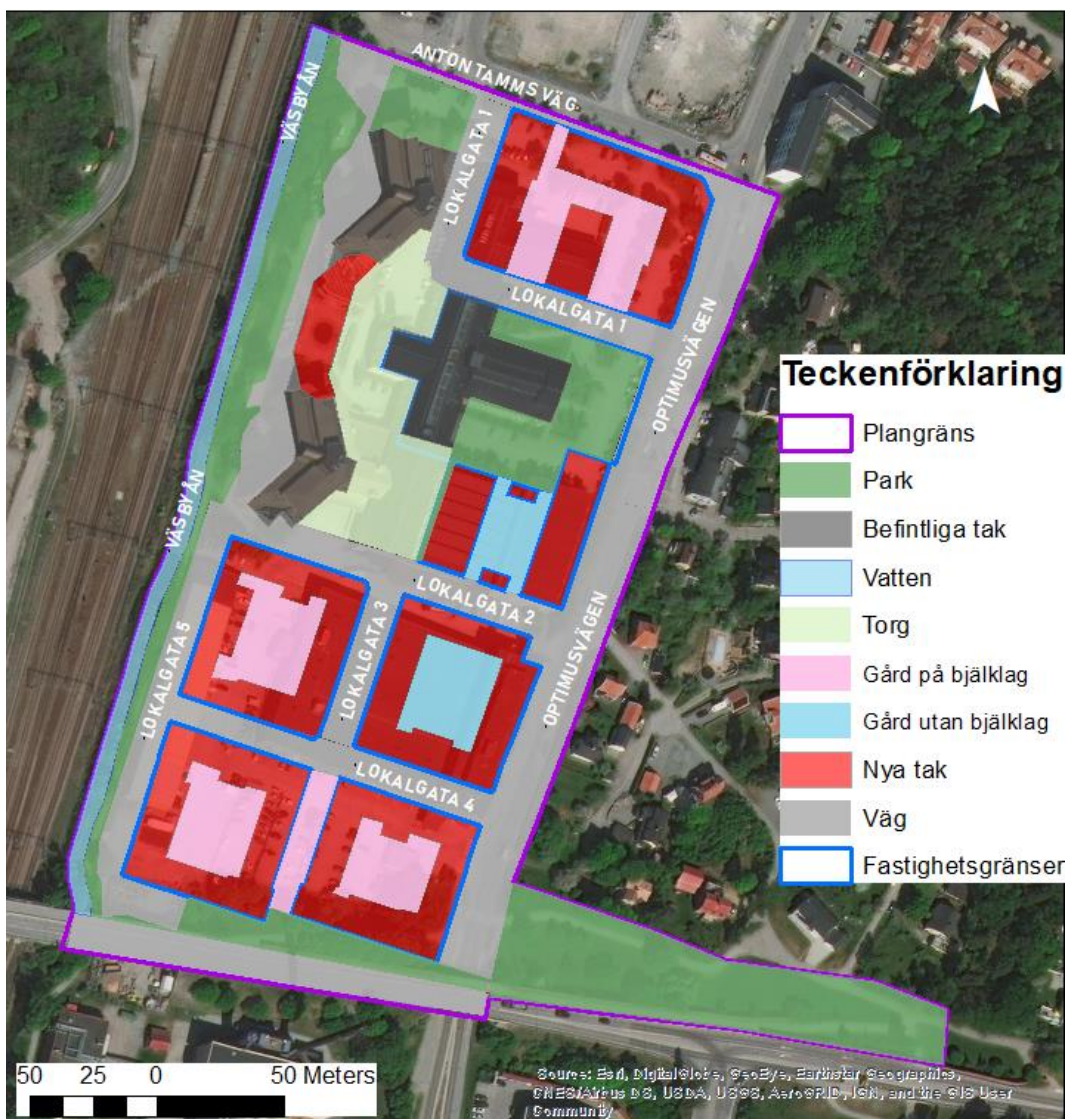
φ = avrinningskoefficient (-)

I = Regnintensitet (l/s*ha)

En kartläggning av markanvändningen både före och efter exploatering utan vidtagande av åtgärder har utförts och redovisas i Figur 7 respektive Figur 8. Beräkning av reducerad area av planområdet, dvs. den del av ytan som bidrar till dagvattenflödet, före och efter ombyggnation utan vidtagande av åtgärder visas i Tabell 3. Avrinningskoefficienterna är hämtade ur Svenskt Vattens publikation P110. Observera att dessa värden är teoretiska schablonvärden som inte tar hänsyn till underliggande marks infiltrationskapacitet och gäller enbart vid dimensionerande flöden, vid regn med lägre intensitet minskar koefficienterna. Innergårdar som efter exploatering antas vara underbyggda (innergårdar på bjälklag) har tilldelats avrinningskoefficienten 0,9.



Figur 7 Kartläggning av markanvändning före exploatering som har använts vid flödes- och föreningsberäkningar.



Figur 8 Kartläggning av markanvändning efter exploatering som har använts vid flödes- och föroreningsberäkningar.

Tabell 3: Avrinningskoefficienter, area och reducerad area före respektive efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient(ϕ)	Före exploatering		Efter exploatering	
		Area (ha)	Reducerad area (ha)	Area (ha)	Reducerad area (ha)
Tak	0,9	1,94	1,75	1,78	1,60
Grönt tak	0,55	0	0	0,42	0,25
Vägar	0,8	0,97	0,77	2,19	1,75
Parkering	0,8	2,6	2,03	-	0,00
Park	0,25	0,42	0,11	1,48	0,37
Innergård (på bjälklag)	0,9	-	-	0,56	0,51
Innergård (ej bjälklag)	0,45	-	-	0,20	0,09
Grönområde	0,1	0,99	0,10	-	-
Vatten	0	0,23	0,00	0,23	0,00
Torg	0,8	-	-	0,31	0,25
Summa		7,09	4,78	7,09	4,87

*Väsbyåns reducerade area har inte medräknats i beräkningar i och med att den utgör dagvattnets recipient.

4.3 Principlösningar för dagvattenhantering

I detta kapitel presenteras exempel på lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten som är möjliga inom planområdet. Projektering av respektive anläggning bör anpassas efter platsspecifika förutsättningar.

För allmän platsmark finns anläggningar för dagvattenhantering framtagna i en systemhandling. Vad gäller kvartersmark föreslås mer generella dagvattenlösningar som behöver projekteras i ett senare skede. Den typutformning som använts för reningsberäkningar för respektive anläggning beskrivs nedan.

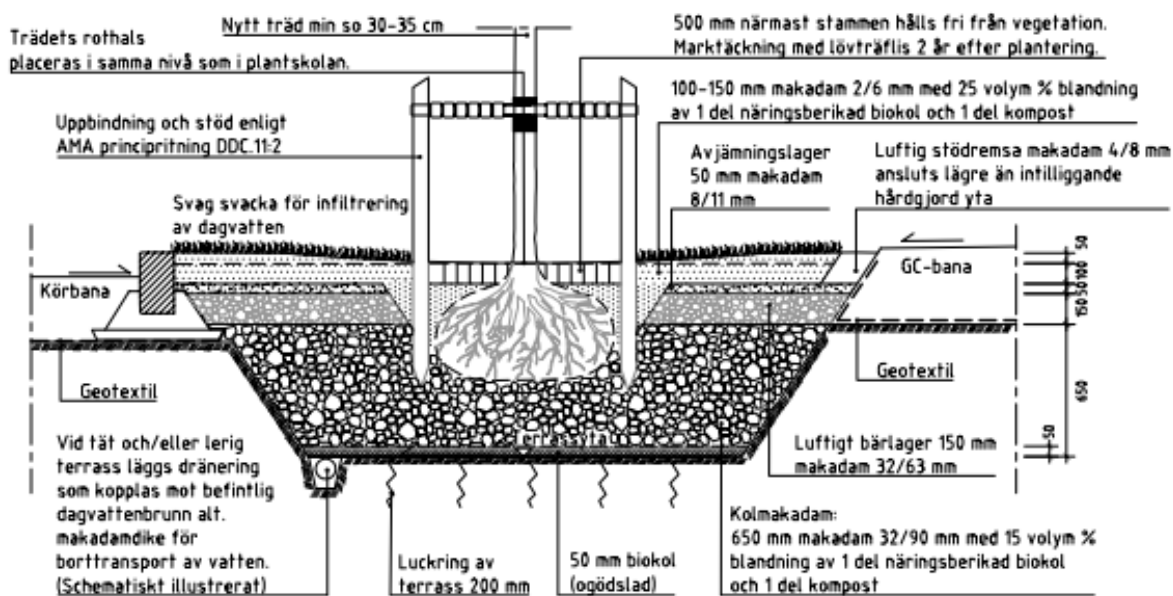
4.3.1 Skelettjordar

Beskrivning: Med skelettjordar skapas goda betingelser för plantering av träd vilka i sin tur kan bidra med grönska i stadsmiljön. En skelettjord fungerar som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidrar med både fördröjning och rening. Reningen uppstår när dagvatten infiltrerar genom de olika lagren i skelettjorden, genom att partiklar sedimenterar på skelettjordens botten och genom trädens upptag av vatten och näringsämnen. Dagvattnet kan infiltrera och perkolera för att upprätthålla grundvattennivåer vilket bidrar till ytterligare fastläggning av lösta föroreningar.

En skelettjord byggs upp genom att en utschaktad grop fylls med grov makadam (100–150 mm skärv). Om huvudsyftet är rening av dagvattnet kan jord vattnas ner i makadamlagret, för att öka reningseffekten, och överlagras av ett luftigt bärlager. Vattnet kan ledas till anläggningen via dagvattenbrunnar med sandfång, alternativt via kombinerade luftnings- och dagvattenbrunnar. Om gatan är bomberad krävs brunnar på båda sidor om vägen för att leda vattnet till skelettjorden.

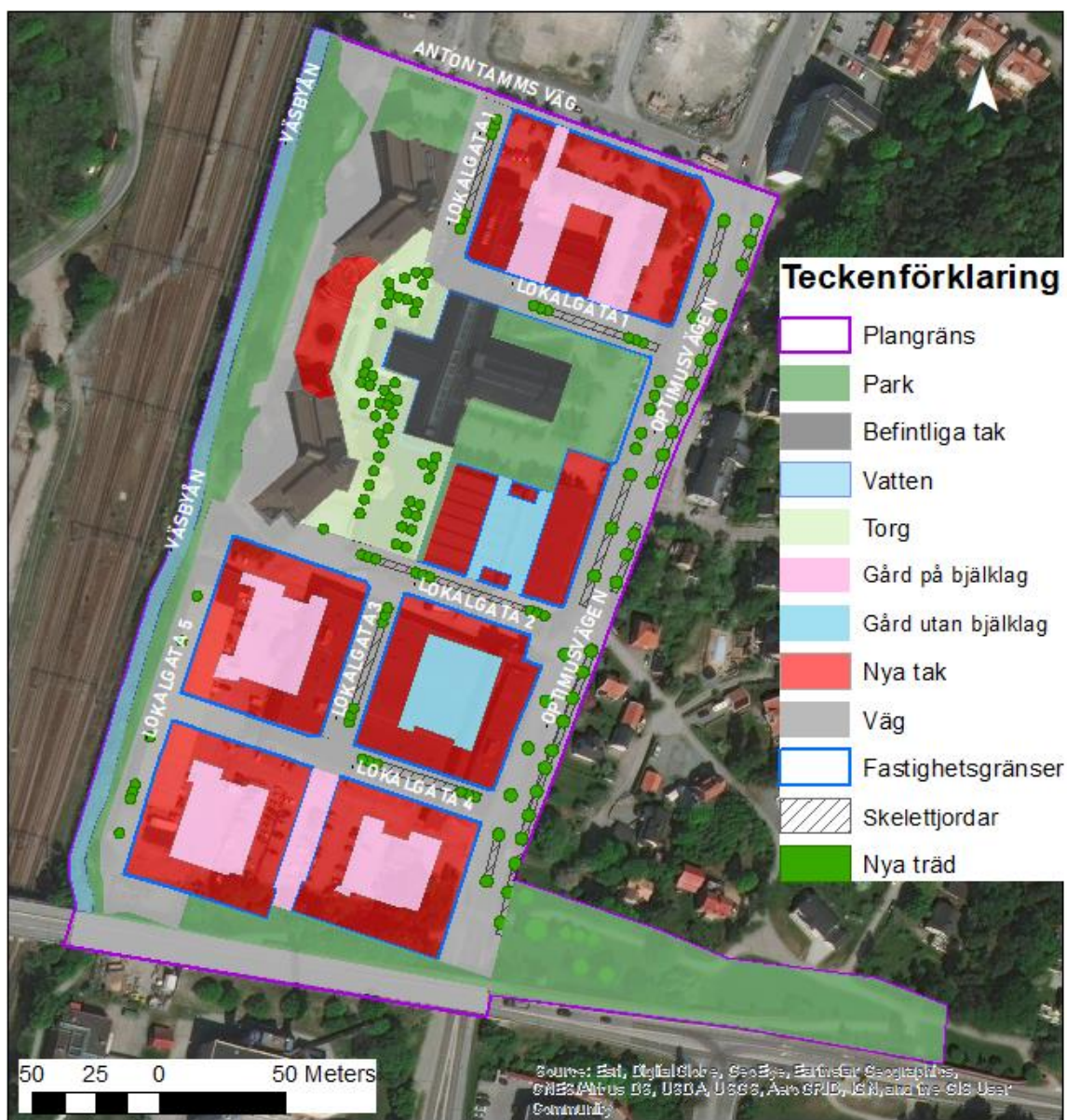
Föroreningsberäkningar baseras på en skelettjord med biokol utan nedsänkning utformad efter Stockholm Stads typritning som anges som standard i Upplands Väsby's tekniska handbok. (Figur 9 a)

Var?: GC-vägar, gator, parkeringsytor men även i bostadsgårdar.



TRÄD I GRÄSYTA MED KOLMAKADAM
 PRINCIPSEKTION
 SKALA 1:20

Figur 9 a Typritning för Stockholm stads skelettjordar (Stockholms Stad 2017)



Figur 9b Föreslagen placering av skelettjor

4.3.2 Växtbäddar

Beskrivning: Växtbäddar, eller regnbäddar, erbjuder fördröjning och avdunstning av dagvattnet samt har en hög reningsförmåga. De bidrar dessutom med grönska till området och avkylning sommartid. En växtbädd kan med fördel utformas med en nedsänkning som skapar en fördröjningsvolym. Ett filtrerande material på minst 0,5 m anläggs täckt med vegetation. Det ställs krav på att växterna ska klara perioder av både torra och höga vattennivåer då regnbädden inte har någon permanent vattenspegel. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en regnbädd att ha

18(35)

PM
2020-10-29

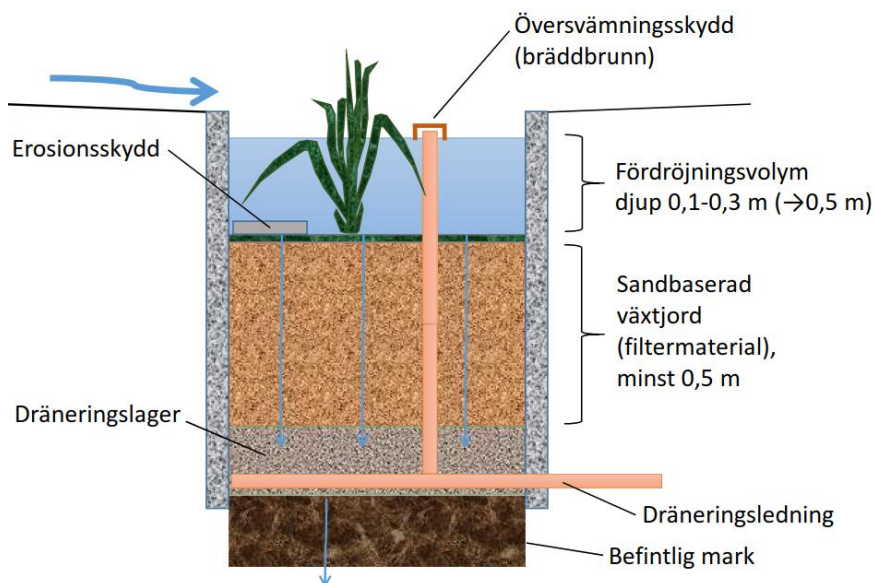
OPTIMUS DAGVATTENUTREDNING

någon synlig vattenyta. Ett dränerande system ligger under och omges av ett lager makadam. Minsta anläggningsdjup är 1 meter.

Dagvatten kan avledas ytlede eller via dagvattenbrunnar med sandfång till regnbäddarna, vilka bräddar till ledningsnätet vid intensiva nederbördstillfällen. Även vatten från tak kan med rännor ledas till växtbäddarna. Regnbäddarna kan, om så behövs, göras täta mot kringliggande mark genom att exempelvis ha en tät växtlåda med dränering. Nedsänkta regnbäddar bör inte göras djupare än att maximalt 30 cm vatten kan bli stående i dem. På vintern fungerar rening av suspenderade partiklar och metaller, trots lägre temperaturer. Däremot försämras reningen av fosfor och kväve.

En principskiss av en nedsänkt växtbädd visas i Figur 10 medan Figur 11 visar bilder från områden där växtbäddar har tillämpats. Växtbäddarna kan också utformas upphöjda, se Figur 12. Upphöjda växtbäddar lämpar sig mest för hantering av takvatten.

Var?: Nedsänkta växtbäddar lämpar sig för bostadsgårdar, men även i GC-vägar, gator, parkeringsytor. Upphöjda växtbäddar avser hantering av takdagvatten och kan med fördel placeras på förgårdsmark eller på innergårdar ovanpå bjälklag.



Figur 10 Principskiss för nedsänkt växtbädd (Källa: SVOA).



Figur 11 Bilder på nedsänkta växtbäddar på gatumiljö. Övergången mellan gångbana och växtbädd kan skapas utan kantsten och att kantsten med släpp anläggs i övergången mellan väg och växtbädd (Källa: Sweco).



Figur 12 Till vänster: exempelbild på en upphöjd växtbädd/regnbädd för hantering av takvatten. Till höger: sektion av regnbädd med tät duk under så att vatten inte riskerar att skada grundläggning (Movium, 2015).

4.3.3 Gröna tak/gröna trädgårdar på bjälklag

Beskrivning: Gröna tak kallas ibland även för ekotak vilket indikerar att de är växtbeklädda men att de inte alltid är gröna (höst och vinter). Gröna tak består ofta av moss- och sedumarter och har en hög vattenhållande förmåga. Det blir även mer och mer populärt att skapa grönstruktur på tak som kombinerar gemensamma vistelseytor med takträdgårdar och/eller stadsodlingar.

Växtbeklädda tak eller innegårdar på bjälklag bidrar till en fördröjning av flöden och reduktion av den årliga avrunna volymen. Beroende på substratets tjocklek så kan den årliga volymen minska med 50 % - 75 % eller ibland upp till 90 % (vid gröna trädgårdar på bjälklag). Gröna trädgårdar på bjälklag kan utformas som täta växtbäddar, i vilka vatten från hårdgjorda ytor får infiltrera ned i växtligheten och substratet. Överflödigt vatten avleds efter rening med dränering. De bör även ges bräddmöjlighet så att vatten kan avledas vid kraftiga regn.

Vegetationen på tak har en isolerande effekt på byggnader vilket gör att energiåtgången för uppvärmning minskar och byggnadernas ytskikt inte utsätts för nedbrytande solljus, värme eller kyla. Sommartid fångar vegetationen upp UV-strålning vilket ger en kylande effekt. Gröna tak bidrar till stadsbilden och utgör en biologisk spridningsväg. Exempel på gröna tak och innegårdar visas i Figur 13 a respektive Figur 14.

Föroreningsberäkningar baseras på ett tunnare sedumtak med omkring 5 cm tjocklek som kan omhänderta 10 mm regn. Dessa tunnare tak är ofta brandklassade, vilket innebär att de är brandgodkända som taktäckning

Var?: Tak och innegård på bjälklag. Se föreslagen placering av gröna tak i Figur 13 b.

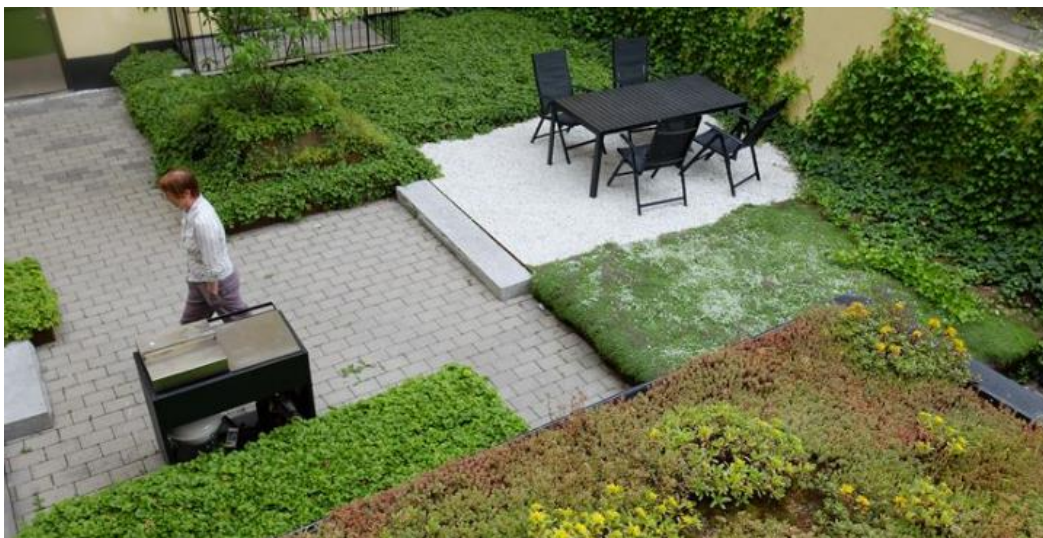


Figur 13 a och b. Överst: Exempel på ett grönt tak (Källa: Sedumtakspecialisten.se). Den nedre bilden visar föreslagna placering inom planområdet

22(35)

PM
2020-10-29

OPTIMUS DAGVATTENUTREDNING

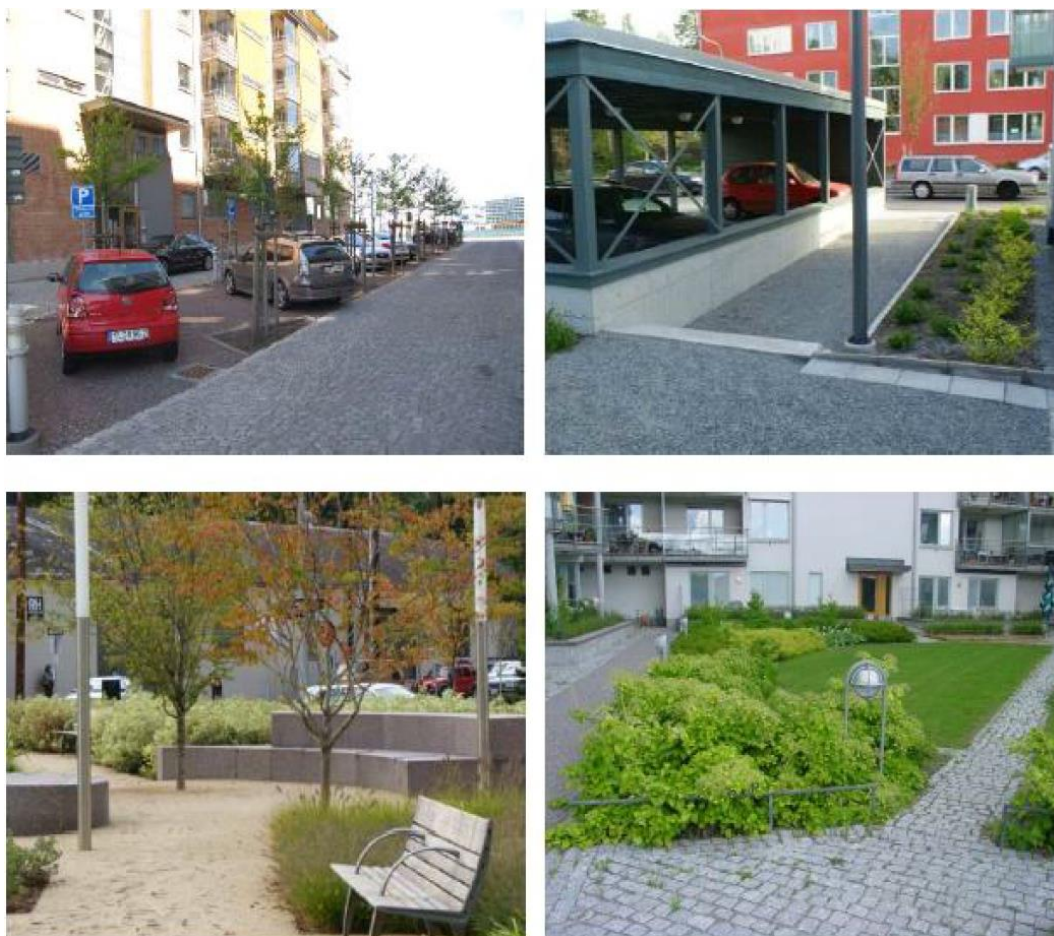


Figur 14 Grön innergård på bjälklag (Källa: Vegtech).

4.3.4 Permeabla beläggningar

Beskrivning: Där det är möjligt är det rekommenderat att ersätta hårdgjorda ytor med permeabla beläggningar i syfte att minska avrinningen. Permeabla beläggningar har även en oljeavskiljande funktion. De genomsläppliga beläggningarna bör inte läggas i branta partier eftersom infiltrationen då oftast koncentreras till en mindre del av ytan med igensättning som följd. Till genomsläppliga beläggningar hör pelleplattor, markplattor, permeabel asfalt, grus och smågatsten, se Figur 15.

Var?: Gårdar, lekplatser eller fristående gångvägar.



Figur 15 Exempel på permeabla beläggningar (Källa: Sweco).

4.3.5 Översilning på grönyta

Beskrivning: Avledning av vatten från vägar och hustak till översilningsytor kan göras med stuprörutkastare och ränndalar. Utkastare får gärna avleda vattnet så att det kan översila en grönyta eller anslutas till en ränna, plantering eller dike. Vatten från kvartersmark måste dock omhändertas inom kvartersmark och får inte ledas till översilning på allmän platsmark. Det samma gäller för dagvatten från allmän platsmark, det får inte ledas till översilning på kvartersmark.

Vid översilning kan vattnet infiltreras, fördröjas och renas och komma växterna tillgodo. Fördelarna med ytliga avvattningsstråk är en "trög" eller långsam avledning, vilket ökar rinntiden. Även en mer lättillgänglig skötsel erhålls, se Figur 17.

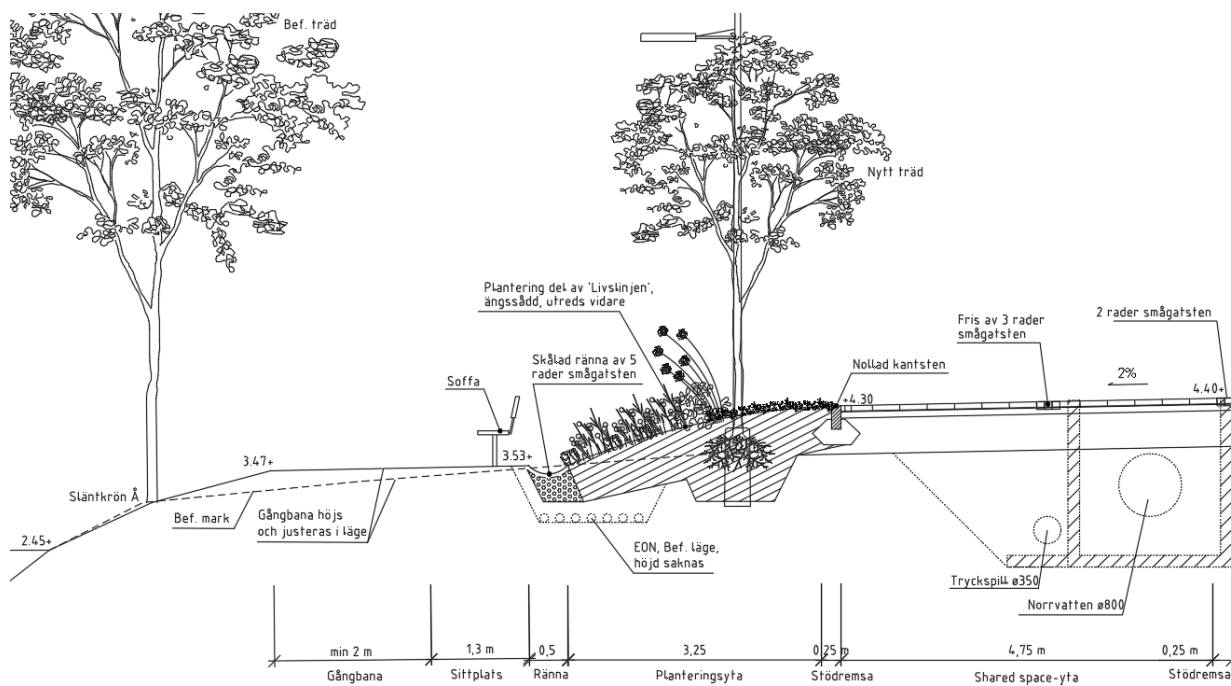
Föroreningsberäkningar av översilningsytan vid Lokalgata 5 har baserats på sektion i Figur 18. Den här typen av översilningsyta bör vara flackt lutande, minst 3 m bred och en

ränna nedströms översilningsytan som avleder överskottsvatten. Minsta anläggningsdjup är 0.5 m.

Var?: Lokalgata 5, vid innergårdar som inte ligger ovanpå bjälklag, vid förskolegården och vid de befintliga kontorsbyggnaderna som behålls och omges av grönytor



Figur 17 Avledning av takdagvatten till en infiltrationsyta (Källa: Värmdö kommun).



Figur 18 Sektion med översilningsyta vid shared spaceytan Lokalgrata 5.

4.4 Resultat

4.4.1 Dimensionering av dagvattenanläggningar

För att följa Upplands Väsby's riktlinjer för omhändertagande av 10 mm regn behövs 186 m³ fördröjas inom allmän platsmark och 262 m³ inom kvartersmark.

De erforderliga fördröjningsvolymerna fördelade på respektive gata och kvarter redovisas i Tabell 4. Tillgänglig reningsvolym i allmän platsmark baseras på de skelettjordar och växtbäddar som projekterats i den framtagna systemhandlingen. Det saknas möjlighet att rena avrinningen från gångbanan i Anton Tamms väg lokalt, men genom en överkapacitet i lokalgator och Optimusvägen kompenseras denna reningsvolym på allmän platsmark inom planområdet.

Rening av avrinning från befintliga byggnader på Anton Tamms väg 1, Anton Tamms väg 3, Optimusvägen och sträckan av Mälarvägen på exempelvis förgårdsmark utreds av kommunen men ingår inte i denna utredning. Dimensionerande reningsvolym för dessa anläggningar redovisas i Bilaga 1 som underlag för framtida projektering om det skulle finnas förutsättningar att omhänderta även detta dagvatten lokalt.

Tabell 4 Erforderligt fördröjningsbehov, tillgänglig reningsvolym samt typ av LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten) för respektive delområde. GC-bana vid Anton Tamms väg kan inte renas

Område	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Antagen volym i LOD-anläggningar [m ³]	LOD-anläggningar
Allmän platsmark			
Lokalgata 1	19	47	Skelettjord
Lokalgata 2	9	36	Skelettjord
Lokalgata 3	7	22	Skelettjord
Lokalgata 4	12	29	Skelettjord
Lokalgata 5	13	580 m *	Översilningsyta
Torg vid Optimus	25	25	Växtbädd
Anslutning Mälarvägen	9	9	Växtbädd
Anton Tamms Väg	6	0	Ingen LOD
Optimusvägen	55	161	Skelettjord
Summa	186	357	-
Tillkommande kvartersmark			
Kvarter 1	31	31	Gröna tak, växtbäddar
Kvarter 2	28	28	Gröna tak, växtbäddar
Kvarter 3	20	20	Växtbäddar
Kvarter 4	47	47	Växtbäddar
Kvarter 5	34	34	Gröna tak, växtbäddar
Kvarter 6	34	34	Gröna tak, växtbäddar
Summa	262	262	

*Dimensionering och beräkning av reningseffekt baseras på anläggningens yta, inte våtvolum.

4.4.2 Flöden

Beräkningarna visar att den reducerade arean efter exploatering ökar marginellt inom planområdet jämfört med den befintliga situationen. Avrinningskoefficienten är av samma storleksordning efter exploatering och därmed kan det antas att planen innebär att hårdgjordsgraden blir oförändrad. Flöden från planen leds via ledningar och utlopp till Väsbyån.

Dagvattenflöden har beräknats vid 10-årsregn med intensitet enligt Tabell 5, före och efter exploatering eftersom ett 10-årsregn enligt branschregler är dimensionerande för ledningsnätet vid nybyggnation inom denna typ av område som exploateringen omfattar. Enligt P110 ska dagvattensystemet för ett tätbebyggt centrum- och affärsområde dimensioneras för ett 10-årsregn vid full ledning och 30 år i marknivå.

Vid flödesberäkningar väljs regnets varaktighet till 10 min eftersom områdets rinntid har beräknats motsvara ca 10 min. Vid flödesberäkningarna efter exploatering tas även hänsyn till ett klimatpåslag om 25 %, vilket alltså ökar flödena från planområdet med 25 %, se Tabell 5.

Flödet vid ett 10-årsregn utan fördröjning förväntas öka med ca 305 l/s respektive 438 l/s vid ett 30-årsregn men den ökningen beror snarare på de förväntade klimatförändringarna än planens påverkan på hårdgöringsgraden i planområdet (Tabell 6).

Tabell 5: Använda regnintensiteter för flödesberäkningar, (P110).

Återkomsttid och varaktighet för dimensionerande regn	Regnintensitet (l/s, ha)	Regnintensitet inkl. klimatpåslag 25 % (l/s, ha)
10-årsregn, 10 min varaktighet	228	285
30-årsregn, 10 min varaktighet	328	410

Tabell 6: Sammanlagda avrinningskoefficienter samt flödesberäkningar för scenariot före respektive efter ombyggnation. Ett klimatpåslag på 25 % har medräknats för scenariot efter exploatering men inte i scenariot före.

Flödesberäkningar	Före exploatering	Efter exploatering
Sammanlagd avrinningskoefficient.	0,67	0,69
10 års regn, 10 min varaktighet (l/s)	1 084	1 389
30 års regn, 10 min varaktighet (l/s)	1 559	1 997

4.4.3 Föroreningar

Föroreningshalter för scenariot före samt efter exploatering med och utan åtgärder redovisas i Tabell 7. Beräkningarna visar att halterna minskar efter exploatering utan åtgärder för samtliga ämnen förutom för fosfor. I dagsläget domineras planområdet av en stor parkeringsyta med bl.a. tung trafik som leder till relativt höga föroreningshalter för metaller, suspenderat material (SS) och olja. När det gäller näringsämneshalterna ökar kväve- och fosforhalten före rening. Detta kan förklaras av ökningen av grönytor med växter som bryts ner och släpper fosfor i dagvattnet. Efter rening med föreslagna åtgärder minskar halterna av samtliga ämnen.

Tabell 7: Föroreningshalter före exploatering samt efter exploatering med och utan åtgärder.

	Före exploatering, ug/l	Efter exploatering utan åtgärder, ug/l	Efter exploatering med åtgärder, ug/l
P	140	160	100
N	1700	1700	1000
Pb	14	3,6	2
Cu	22	15	7,8
Zn	74	32	17
Cd	0,48	0,43	0,23
Cr	8,3	4,9	2,7
Ni	8,1	4	2,4
Hg	0,045	0,032	0,019
SS	74000	33000	17000
Olja	440	340	120
PAH16	1,5	0,5	0,24
BaP	0,029	0,01	0,0062
Endosulfan	0,019	0,02	0,013
TBT	0,0018	0,0018	0,0012

För att få en uppfattning om hur en recipient påverkas av en exploatering räcker det inte alltid med att titta på hur halterna av föroreningar förändras. Även om halten av ett visst ämne blir lägre så blir ofta den totala belastningen av ämnet på recipienten högre i och med att mer dagvatten avrinner istället för att infiltrera i marken eller avdunsta. Det kan därför vara värdefullt att titta på de totala mängder föroreningar som transporteras med dagvattnet till recipienten, se Tabell 8. Beräkningarna visar att föroreningsbelastningen till recipienten minskar för samtliga ämnen förutom fosfor med liknade procentuell förändring som på halterna utan rening i föreslagna åtgärder. Detta förklaras på grund av att den reducerade ytan är likvärdig i såväl före som efter exploatering. Beräkningarna visar att belastningen av samtliga föroreningar minskar med föreslagna åtgärder.

Fosforbelastningen till recipienten minskar till 2,8 kg/år efter exploatering med åtgärder

Tabell 8: Dagvattenbelastning före och efter exploatering med och utan åtgärder samt reningsanläggningarnas beräknade reningseffekt.

	Före exploatering, kg/år	Efter exploatering utan åtgärder, kg/år	Efter exploatering med åtgärder, kg/år	Reningseffekt (%)
P	4,9	4,3	2,8	35
N	59	47	28	40
Pb	0,46	0,099	0,055	44
Cu	0,75	0,41	0,21	49
Zn	2,5	0,87	0,48	45
Cd	0,016	0,012	0,0063	48
Cr	0,28	0,13	0,073	44
Ni	0,28	0,11	0,066	40
Hg	0,0015	0,00089	0,00053	40
SS	2500	900	470	48
Olja	15	9,4	3,2	66
PAH16	0,052	0,014	0,0065	54
BaP	0,00098	0,00029	0,00017	41
Endosulfan	0,00065	0,00055	0,00036	35
TBT	0,000061	0,000049	0,000032	35

Föroreningar för allmän platsmark inom planområdet har beräknats med schablonvärden från Stormtac. Dessa ger endast en storleksordning om vilka föroreningar som ett område ger upphov till. Verkliga mängder beror på t.ex. byggmaterial. Renhållningsåtgärder kan också minska områdets föroreningsbelastning. Osäkerheten varierar mellan de olika föroreningarna men bedöms vara störst för TBT och Endosulfan då underlaget för de beräknade schablonhalterna är begränsat.

4.5 Påverkan på recipient

Recipienten har ett förbättringsbehov för fosfor, Hg, TBT, endosulfan och PBDE. Utredningen visar att planens genomförande med åtgärdsnivån 10 mm och ovan angivna reningsåtgärder minskar belastningen till recipienten för samtliga ämnen, för fosfor är minskningen till recipienten jämfört med befintligt situation 2,1 kg årligen. Det finns inga riktvärden eller beting framtagna i dagsläget för recipienten. Föreslagen exploatering innebär en minskad belastning av de studerade föroreningarna till recipienten och bedöms därför inte äventyra möjligheten att uppnå MKN.

4.6 Drift och ansvar för dagvattenanläggningar

Inom Oxunda vattensamverkan gäller följande fördelning för drift och ansvar mellan kommun och fastighetsägare. (Oxunda vattensamverkan, u.å.)

- Kommunen sätter krav på fastighetsägare gällande fördröjning och rening. I detta planområde innebär det att 10 mm dagvatten skall omhändertas lokalt, både på

kvartersmark och allmän platsmark. Dagvatten som uppstår på kvartersmark skall omhändertas inom kvartersmark.

- Fastighetsägare är ansvarig för att anläggningar inom fastigheten sköts och fungerar som de ska.
- VA-huvudmannen erbjuder förbindelsepunkt för dagvatten
- Kommunen är ansvarig för drift och skötsel för anläggningar på allmän platsmark
- Det är kommunens ansvar, som planläggande myndighet, att planera samhället med säkra ytliga avledningsvägar så att inte bebyggelse eller andra viktiga samhällsfunktioner skadas. Ofta utgör gatorna sådana ytliga avledningsvägar. Tänk därför på höjdsättningen av din egen fastighet och hur den förhåller sig till gatans höjd, så att det inte finns risk att du drabbas vid extrema regn.

5 Slutsatser

- Eftersom planområdet ligger i direkt anslutning till recipienten Oxundaån-Väsbyån är åtgärdernas syfte mest rening snarare än fördröjning. Planområdet belastar endast en kort ledningssträcka innan den når recipienten. Oxundaån-Väsbyån, som har preliminärt klassats som en egen vattenförekomst med ID SE660145-664003, har en otillfredsställande ekologisk status med övergödning som ett problem och uppnår ej god kemisk status.
- I och med kvalitetsfaktorn näringsämnen (fosfor) har otillfredsställande status är det extra viktigt att inte öka eller helst minska fosforbelastningen. Beräkningar visar att med föreslagna åtgärder på allmän platsmark och lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån minskar fosforbelastningen från planområdet från 4,9 till 2,8 kg årligen. Belastningen av resterande ämnen minskar också efter föreslagen rening.
- Utformning av kvartersmark är inte fastställd men dagvattenhanteringen måste dimensioneras efter kommunens åtgärdsnivå och beräknade reningsvolymmer. Mer konkreta lösningar tas fram i den fortsatta planprocessen.

6 Fortsatt arbete

I senare skeden behöver anläggningar för lokalt omhändertagande av dagvatten projekteras. Förgårdsmark och innergårdar med växtbäddar, gröna tak och gröna gårdar behöver placeras och utformas på ett sådant sätt att åtgärdsnivån (10 mm) kan uppfyllas. Speciellt lösningar för dagvatten från tak som lutar mot gata behöver utredas, och kan lösas med exempelvis med växtbäddar i förgårdsmark eller rännor som leder in vatten på innergårdar.

7 Referenser

- DHI, 2014. Slutrapport för Nacka kommun. Skyfallsanalys för Västra Sicklaön
- Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län, 2018, Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall.
- MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering – Tips för genomförande och exempel på användning.
- Oxunda Vattensamverkan, u.å. Dagvatten på din fastighet- Viktigt att veta för dig som fastighetsägare
- SMHI, 2017, Extremregn I nuvarande och framtida klimat – Analyser av observationer och framtidsscenarier. Klimatologi Nr 47.
- Stockholm Vatten, 2015. Beskrivning av några enkla infiltrationsförsök utförda i Norra Ängby 2015 – Bilaga G.
- Stockholm stad, 2017 Växtbäddar i Stockholms stad en handbok
- StormTac, 2019. Recipientberäkningar för Väsbyån och Edssjön, Upplands Väsby kommun.
- Svenskt Vatten, 2016a. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Publikation P105.
- Svensk Vatten, 2016b. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.
- Upplands Väsby kommun, 2019. Kravspecifikation för dagvattenutredning.
- Upplands Väsby kommun, 2018. Miljökonsekvensbeskrivning för detaljplanen för Östra Runby med Väsby stationsområde. Samrådshandling oktober 2018.
- Vatteninformationssystem Sverige. Vattenkartan, Skyddade områden – miljöbalken. Besökt 2020-09-23
- Västra Götalands och Värmlands län, 2011. Stigande vatten

Bilaga 1

Kommunen har inga krav för dagvattenhantering för befintliga byggnader och vägar inom planområdet som bevaras efter exploateringen. I vidare projektering kan det dock finnas möjlighet att omhänderta vatten från dessa byggnader och dimensionerande reningsvolym för befintliga byggnader och vägar redovisas nedan tillsammans med uppskattad avskild årlig mängd fosfor.

	Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån [m ³]	Exempel på dagvattenhantering	Avskild mängd fosfor [kg/år]
Anton Tamms väg 1	17	Växtbädd	0,07
Anton Tamms väg 3	11	Växtbädd	0,04
Optimus	28	Växtbädd	0,08
Mälarvägen	16	Översilning på grönyta/skelettjord-	0,06
Summa	56	-	0,25