
PM

VILUNDA 6:42
UPPLANDS VÄSBYS KOMMUN

Optimus Dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 13009511



2022-07-07

DAGVATTEN & KLIMATANPASSNING

SWECO AB

ALEXANDROS CHATAKIS
ELIN LINDVALL
KVALITETSGRANSKNING: SIMON LELIE

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1 Inledning	2
1.1 Bakgrund och syfte	2
1.2 Underlag	2
2 Krav på dagvattenhantering	3
3 Områdesförutsättningar	5
3.1 Orientering	5
3.2 Höjdförhållanden	5
3.3 Skyfall	6
3.4 Hydrogeologiska förhållanden	8
3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer	10
3.5.1 Uppskattat förbättringsbehov	11
3.5.2 Vattenstånd	12
3.6 Ledningsnät	12
4 Planändring	12
5 Metod	13
5.1 Föroreningsberäkningar	13
5.2 Flödesberäkningar	14
6 Principlösningar för dagvattenhantering	17
6.1 Skelettjordar	17
6.2 Växtbäddar	19
6.3 Permeabla beläggningar	22
6.4 Översilning på grönyta	23
7 Resultat	25
7.1 Dimensionering av dagvattenanläggningar	25
7.2 Flöden	28
7.3 Föroreningar	29
7.4 Påverkan på recipient	30
7.5 Drift och ansvar för dagvattenanläggningar	31

8	Slutsatser	32
9	Fortsatt arbete	32
10	Referenser	33
	Bilaga 1	34

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Upplands Väsby kommun och fastighetsbolaget Vilunda 6:42 tagit fram en dagvattenutredning för området Optimus i detaljplaneskede som omfattar de befintliga fastigheterna Vilunda 6:80, Vilunda 6:81, Vilunda 6:82 samt Vilunda 6:42.

Kommunen har beslutat att dagvatten skall renas och fördröjas lokalt och har tagit fram en åtgärdsnivå för omhändertagande, vilket innebär att 10 mm avrinning från hårdgjorda ytor skall fördröjas och renas lokalt innan dagvattnet leds till det allmänna ledningsnätet.

Recipient för planområdet är Väsbyån, för vilken ett lokalt åtgärdsprogram är under framtagande. Det lokala åtgärdsprogrammets krav gällande förbättringsbehov för fosfor har varit styrande i utredningen. Det recipientspecifika förbättringsbehovet uppnås med åtgärdsnivån om 10 mm. För att uppnå MKN måste dagvatten från kvartersmark renas. Inom kvartersmark antas dagvatten ledas till rening i växtbäddar eller andra dagvattenanläggningar med motsvarande reningsförmåga. Växtbäddar placeras på innegårdar och förgårdsmark för att möjliggöra omhändertagande av takvatten. På allmän platsmark föreslås all tillgänglig volym för dagvattenhantering i skelettjordar och växtbäddar nyttjas vilket innebär att åtgärdsnivån överstiger 10 mm på lokalgator, vägar och torg.

Flödesberäkningar visar att framtida flöden efter exploatering utan fördröjningsåtgärder ökar. Flödesökningen orsakas av de pågående klimatförändringarna som väntas innebära mer intensiva regn.

För föroreningar gäller att belastningen av samtliga ämnen minskar med föreslagna åtgärder och området klarar de krav som finns för fosforbelastningen som anges i underlaget till det lokala åtgärdsprogrammet. Fortsatt projektering av kvartersmark måste säkerställa att erforderlig reningsvolym inom varje kvarter kan uppnås.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Vilunda 6:42 och Upplands Väsby kommun har för avsikt att uppföra flerbostadshus, handelsverksamhet, parker och kompletterande infrastruktur på fastigheterna Vilunda 6:80, Vilunda 6:81, Vilunda 6:82 samt Vilunda 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 parkytor.

Syftet med den här utredningen är att presentera förutsättningar för dagvattenhantering och konsekvenser av planens genomförande på recipienten och möjligheten av att följa miljö kvalitetsnormerna. Sweco har även tagit fram en skyfallsutredning för planområdet som redovisas i en separat rapport. Inför planskedet har Sweco även tagit fram en konsekvensbeskrivning i samband med översvämning från Väsbyån för området.

Föreliggande dagvatten-PM belyser åtgärdsbehovet för att uppnå krav på rening och fördröjning av dagvatten samt ger översiktliga rekommendationer om hur dagvatten behöver hanteras mer utförligt i ett senare skede när området detaljprojekteras.

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, 2022-05-10
- Illustrationsplan, Kod arkitekter 2022-06-17
- Underlag för kvartersmark från arkitekt, Kod arkitekter, 2022-05-06
- PM Trafikanalys, Optimus v 1.03. M4
- PM VA, Optimus. Arctan 2022-05-10
- Objektdatablad Väsbyån. Naturvatten, 2021-05-21

2 Krav på dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen inom detaljplanen behöver följa lagstiftningen vad gäller miljökvalitetsnormer för vatten och Oxunda vattensamverkans dagvattenpolicy. Planområdet ligger utanför vattenskyddsområdet och därmed gäller inte skyddsföreskrifterna för grundvattentäkten.

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).

Lokalt åtgärdsprogram för Väsbyån

Ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) är under framtagande för Väsbyån, där Naturvatten tagit fram underlag till det Lokala åtgärdsprogrammet. Det fördelade förbättringsbehovet gällande fosforbelastningen från dagvatten har beräknats till 0,25 kg/ha, år för Väsbyåns justerade lokala tillrinningsområde enligt Objektsdatabladet. Objektsdatabladet beskriver recipienten Väsbyån och har tagits fram av Naturvatten. Objektsdatabladet syftar till att komplettera kommunens vattenplan och uppdateras kontinuerligt.

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

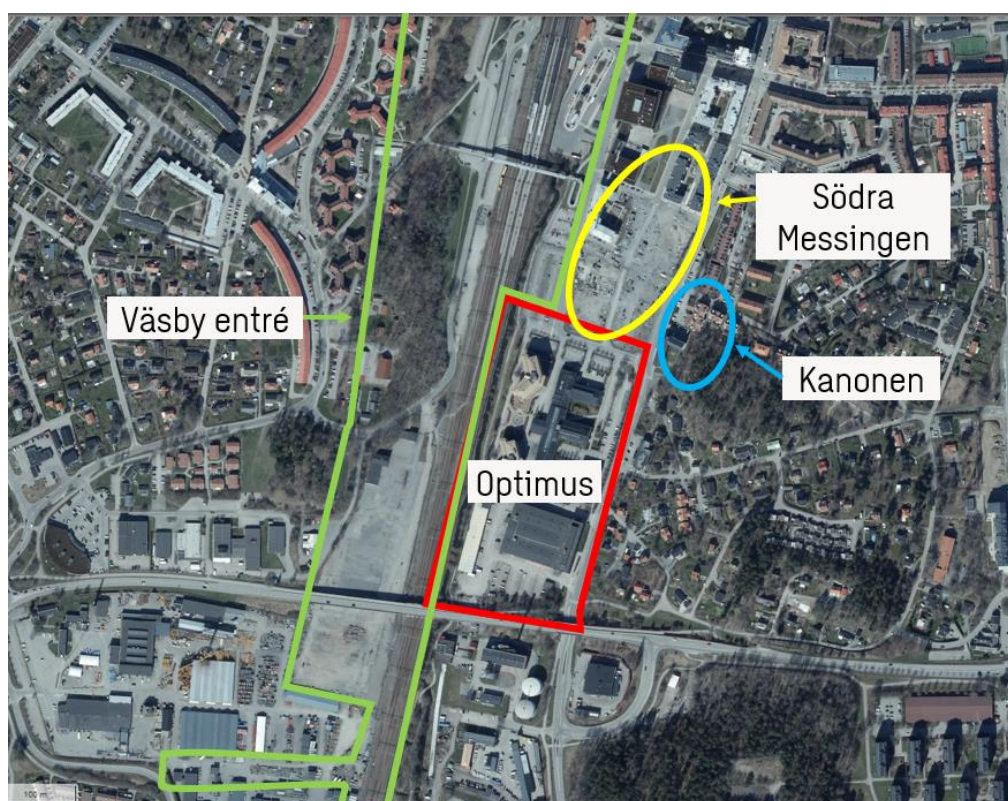
Riktlinjer från Upplands Väsby kommun

Enligt nya riktlinjer från Upplands Väsby kommun ska de första 10 mm av ett regn omhändertaras och renas inom fastigheten innan det kan ledas vidare till kommunens dagvattennät (Upplands Väsby kommun, 2019).

3 Områdesförutsättningar

3.1 Orientering

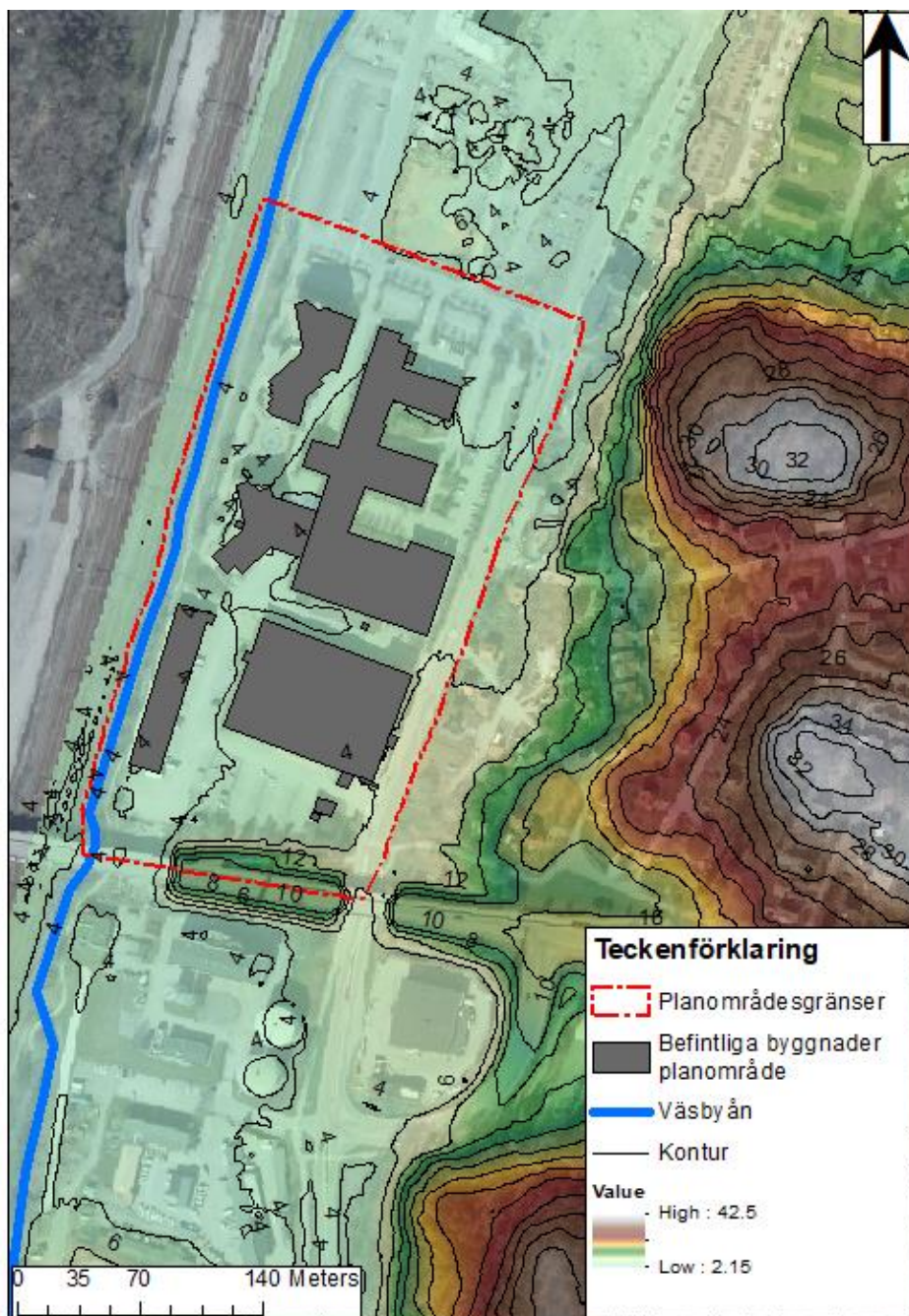
Planområdet är ett 6,3 ha stort och beläget i centrala Upplands Väsby. Planområdet avgränsas i syd av Mälarvägen, i väst av järnvägsspåren, i öst av Optimusvägen och ligger strax söder om Väsby station, se Figur 1. Inom planområdets gränser ligger också en sträcka av Väsbyån i nordlig riktning mot Oxundasjön. Norr om planområdet finns detaljplanen Södra Messingen som håller på att exploateras just nu medan DP Kanonen nordöst om planområdet har nyligen byggts färdig. Väster om Väsby finns detaljplanen för Väsby entré.



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

3.2 Höjdförhållanden

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

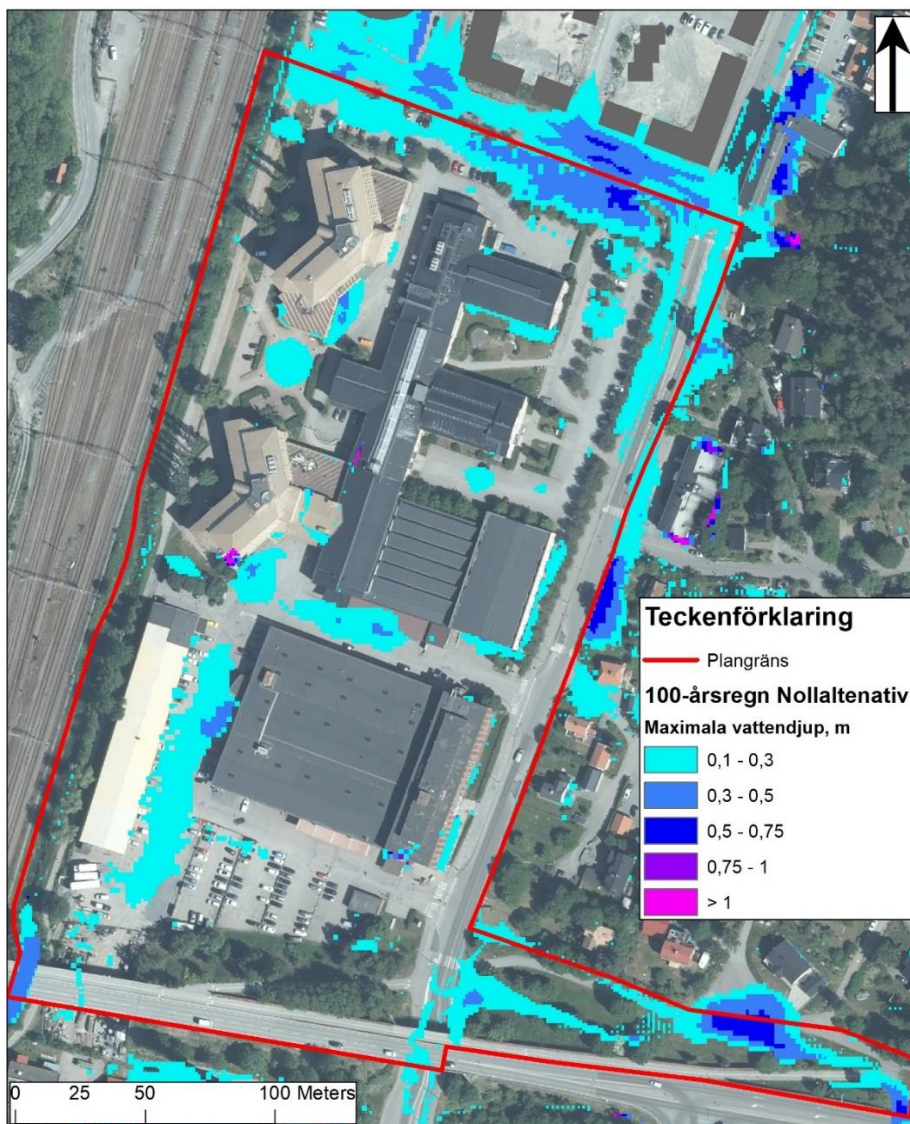


Figur 2 Befintliga höjdförhållanden i och kring planområdet.

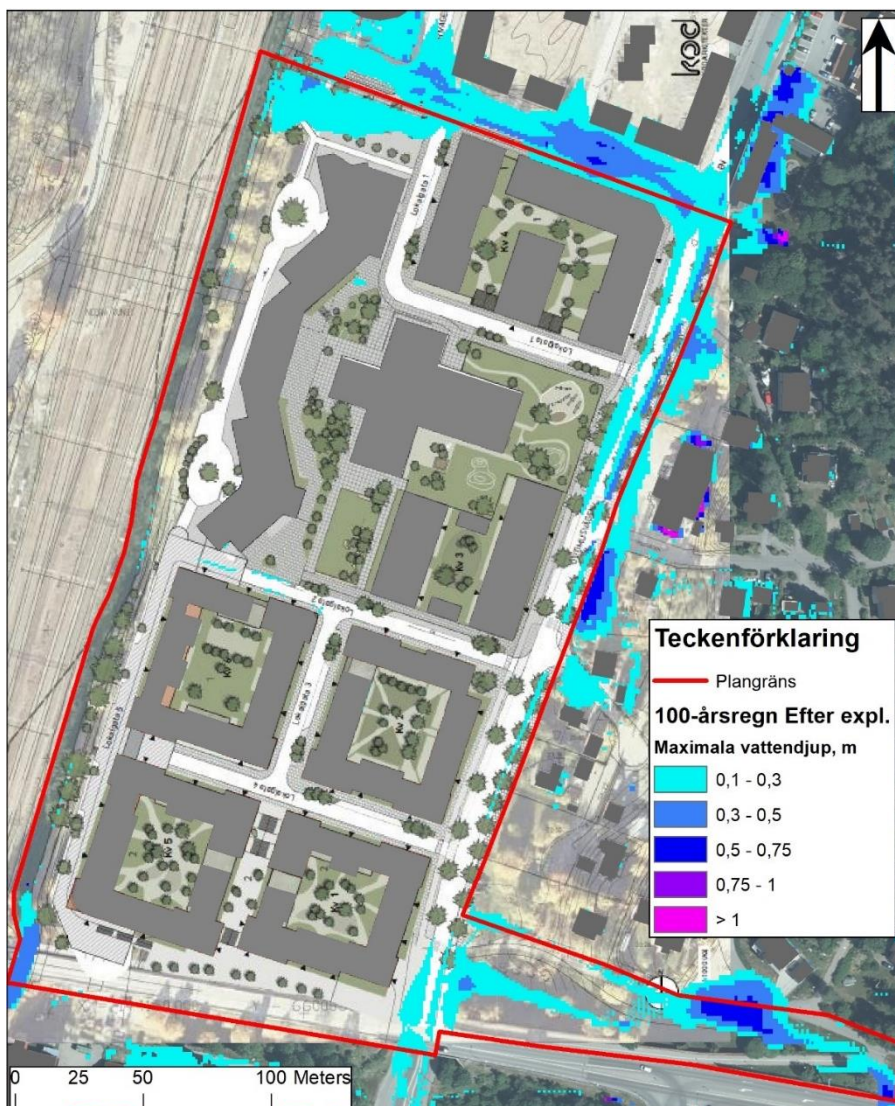
3.3 Skyfall

En skyfallsutredning som tagits fram av Sweco (2022) visar att det finns befintliga lågpunkter inom planområdet (Figur 3) samt strax utanför i Anton Tamms väg. Efter planförslagets genomförande minskar lågpunkterna till följd av en ny höjdsättning. Vid

Anton Tamms väg finns en lågpunkt som medför att vatten blir ståendens mot det tillkommande kvarter 4 (Figur 4). För med detaljerad redovisning av skyfallssituation och flödesvägar inom planområdet hänvisas till skyfallsutredningen (Sweco, 2022)



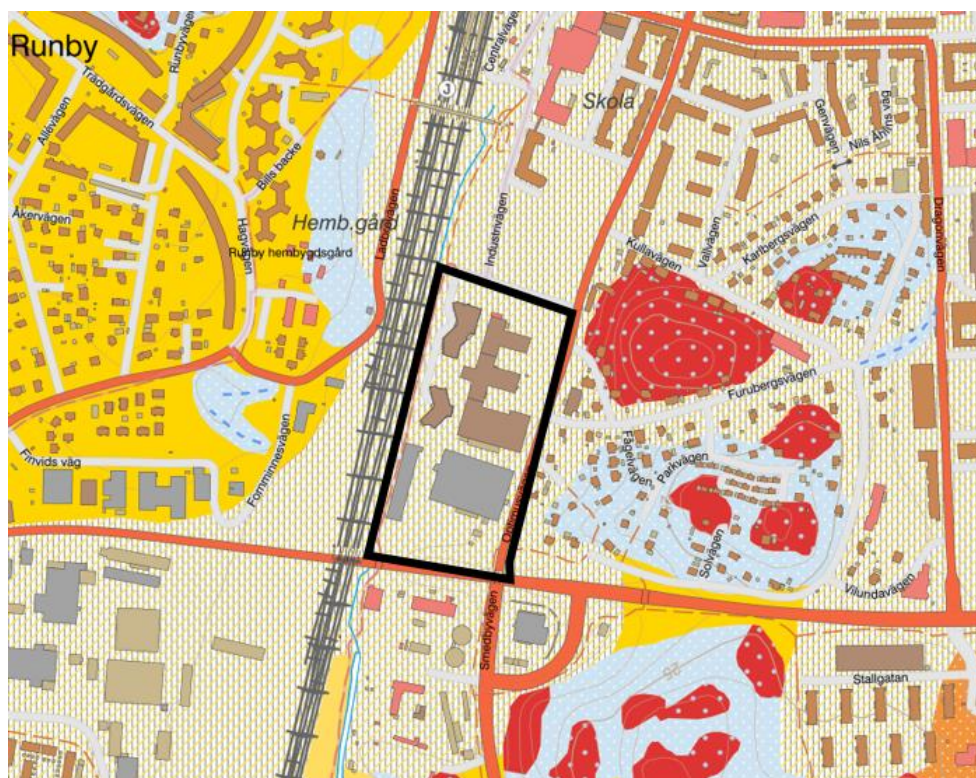
Figur 3. Maxvattendjup (m) inom och intill planområdet vid nollalternativ. Vattendjup <10 cm visas inte. Observera att en gammal version av planområdesgränsen redovisas i figuren. Källa: Skyfallsutredning Sweco 2022



Figur 4. Maxvattendjup (m) inom och intill planområdet efter ombyggnation. Vattendjup <10 cm visas inte. Observera att en gammal version av planområdesgränsen redovisas i figuren. Källa: Skyfallsutredning Sweco 2022

3.4 Hydrogeologiska förhållanden

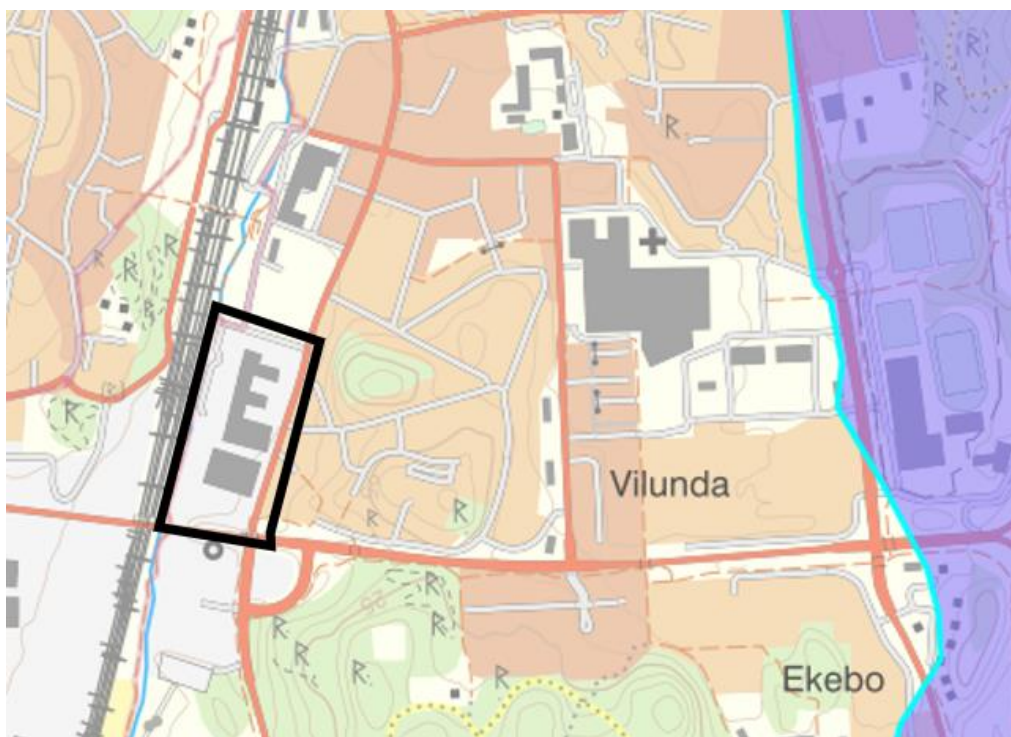
Enligt uppgifter från Sveriges Geologiska Undersöknings jordartskarta (SGU, 2019) utgörs marklagret inom planområdet av postglacial finlera, se Figur 5. Notera att jordarter som redovisas i SGU:s jordartskarta avser den dominerade jordarten ca 0,5 m under marknivån. Enligt Geosigmas marktekniska undersökning 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 5 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 6. Planområdet bedöms därför inte påverka vattenskyddsområdet. Två grundvattenmagasin, ett ytligt ovanför leran och ett djupt i friktionslagret under leran, finns inom planområdet. Det finns sju grundvattenrör inom planområdet som installerades i juni 2019. Grundvattennivån inom fastigheten ligger på ca 1,5 m – 2m under befintlig markyta. (Geosigma 2019).

Den miljötekniska markundersökningen visar att föroreningar i form av metaller och organiska föreningar ovan gränser för *känslig markanvändning*, *mindre känslig markanvändning* och *farligt avfall* förekommer inom planområdet. Detta bör bevakas i fortsatt projektering då det är olämpligt att infiltrera dagvatten i dessa områden.



Figur 6 Vattenskyddsområdet visas med blått. Planområdet beläget utanför vattenskyddsområdet redovisas med svart. (Källa: Vatteninformationssystem Sverige)

3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

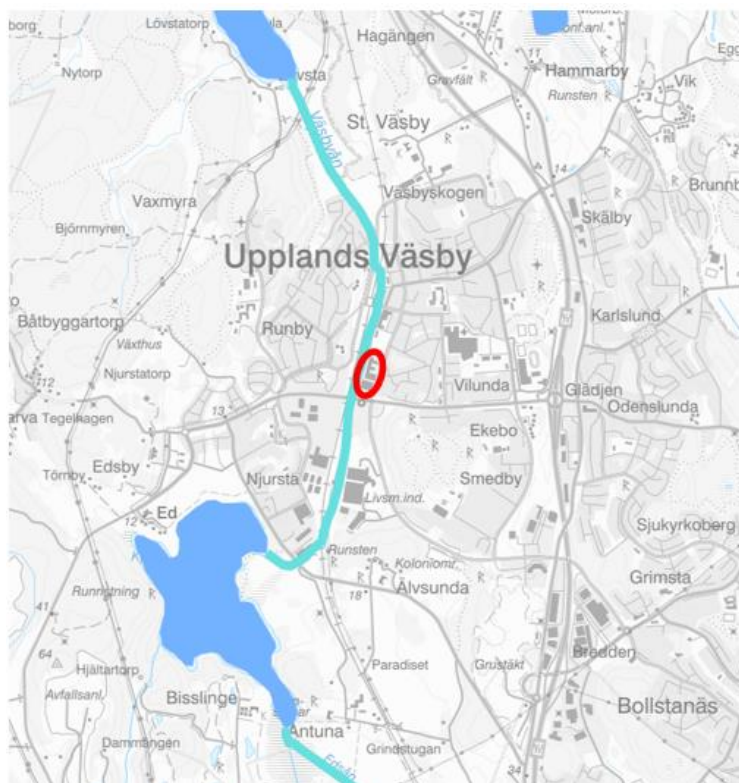
Dagvatten som genereras inom planområdet har Väsbyån som recipient. Väsbyån, som ligger delvis inom planområdet, har i den senast beslutade förvaltningscykeln klassats som en vattenförekomst med namnet Oxundaån-Väsbyån och ID SE660145-664003. Miljö kvalitetsnormerna avser att den ekologiska statusen ska uppnå god status 2027 med avseende på faktorerna näringsämnen och icke-dioxinlika PCB:er. Kvalitetskraven avser också god kemisk ytvattenstatus. 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. För dioxiner och PFOS gäller undantag med målår 2027

Anledningen att Oxundaån-Väsbyån inte uppnår god kemisk status är att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), Kviksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Undantas de "överallt överskridande prioriterade ämnena" Hg och PBDE (för vilka nationellt undantag råder), så är det PFOS som gör att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Parametern dioxiner är inte klassad.

3.5.1 Uppskattat förbättringsbehov

Kommunen har utrett ett lokalt förbättringsbehov gällande fosfor för Väsbyån i underlaget till det lokala åtgärdsprogrammet eftersom Väsbyån inte uppnår god ekologisk status. Statusen orsakas av övergödning och icke-dioxinlika PCB:er. Förbättringsbehovet för fosfor inom det lokala avrinningsområdet är 140 kg /år¹. Fördelat på Väsbyåns delavrinningsområdet (570 ha ¹) är det fördelade lokala förbättringsbehovet 0,25 kg P/år*ha. Då planområdet är 6,3 ha är det årliga förbättringsbehovet för Optimus 1,6 kg P/år² för att recipienten Väsbyån på sikt skall uppnå god status enligt miljökvalitetsnormen.

För att fylla miljökvalitetsnormen måste även de det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten uppnå god status. Idag klassas statusen som dålig på grund av vattendragsfårans form, vattendragets planform samt vattendragsfårans kanter. Den morfologiska parametern påverkas dock inte av dagvattnet och utreds därför inte vidare i denna utredning.



Figur 7. De markerade ljusblå linjerna visar den nuvarande vattenförekomsten Oxundaån-Väsbyån (SE660145-664003). Planområdet samt de intilliggande vattenförekomsterna Oxundasjön (norra sjön i bilden) och Edsjön (södra sjön i bilden) redovisas (VISS, 2022)

¹ Objektdatablad För Väsbyån

² Möte med Miljöprojektledare 20 maj 2022.

3.5.2 Vattenstånd

Planområdet är beläget invid vattenförekomsten Väsbyån. Konsekvensbeskrivningar för planområden invid Väsbyån vid höga vattenstånd har därför tagits fram. Beräknade vattenstånd redovisas i Tabell 1 (WSP, 2021). MHQ, medelvärde av varje års högsta dygnsvattenflöde, motsvarar vid Anton Tamms väg vattenståndet +2,5 m.

Tabell 1. Beräknade vattennivåer vid befintlig situation. Tabellen är hämtad från Dagvattenutredning Väsby entré (WSP, 2021-08-31)

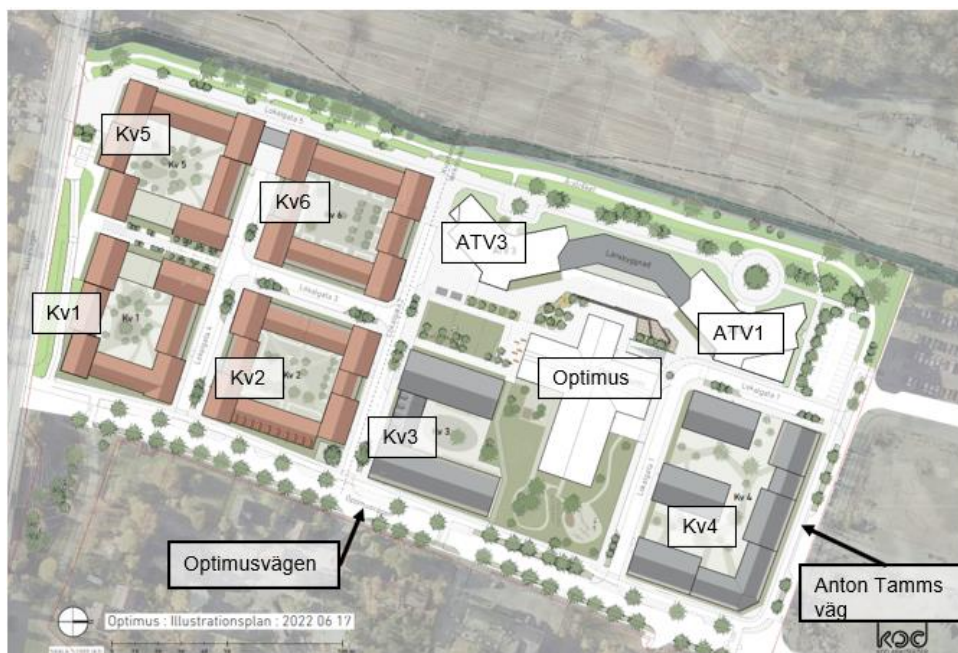
Väsbyån i nivå med Anton Tamms väg			
Benämning	Flöde(m ³ /s)	Vattennivå (m, RH2000)	Vattenhastighet (m/s)
HQ200 _{klimat, momentant}	12	3,5	0,5
HQ200 _{klimat}	11	3,4	0,6
HQ200	10	3,3	0,6
HQ100	9	3,2	0,6
HQ50	8	3,1	0,5
MHQ	3,2	2,5	0,3
MQ	0,83	2,1	0,1
MLQ	0,1	1,8	0,02
LQ50	0,01	1,7	0

3.6 Ledningsnät

Ett nytt allmänt dagvattenledningsnät har projekterats inom planområdet som kopplar till 3 st. befintliga utlopp till Väsbyån. Det befintliga dagvattenutloppet i Anton Tamms väg till Väsbyån avvattnar ett större område uppströms planområdet. Det föreslagna ledningsnätet förutsätter att varje fastighet får en förbindelsepunkt för dagvatten (Arctan 2020).

4 Planändring

Planändringen innebär att den befintliga industri- och handelsverksamheten ska byggas om för att möjliggöra uppförandet av flerbostadshus, 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. Befintliga träd längs Optimusvägen framför Optimushuset skall bevaras.



Figur 8. Illustrationsskiss över den planerade ombyggnationen. Befintliga byggnader är markerade med vitt och tillkommande byggnader är markerade med gråa/beigea tak. Bearbetad utifrån Kodarkitekter, 2022-06-17.

5 Metod

5.1 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 kommer 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 (M4).

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

5.2 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

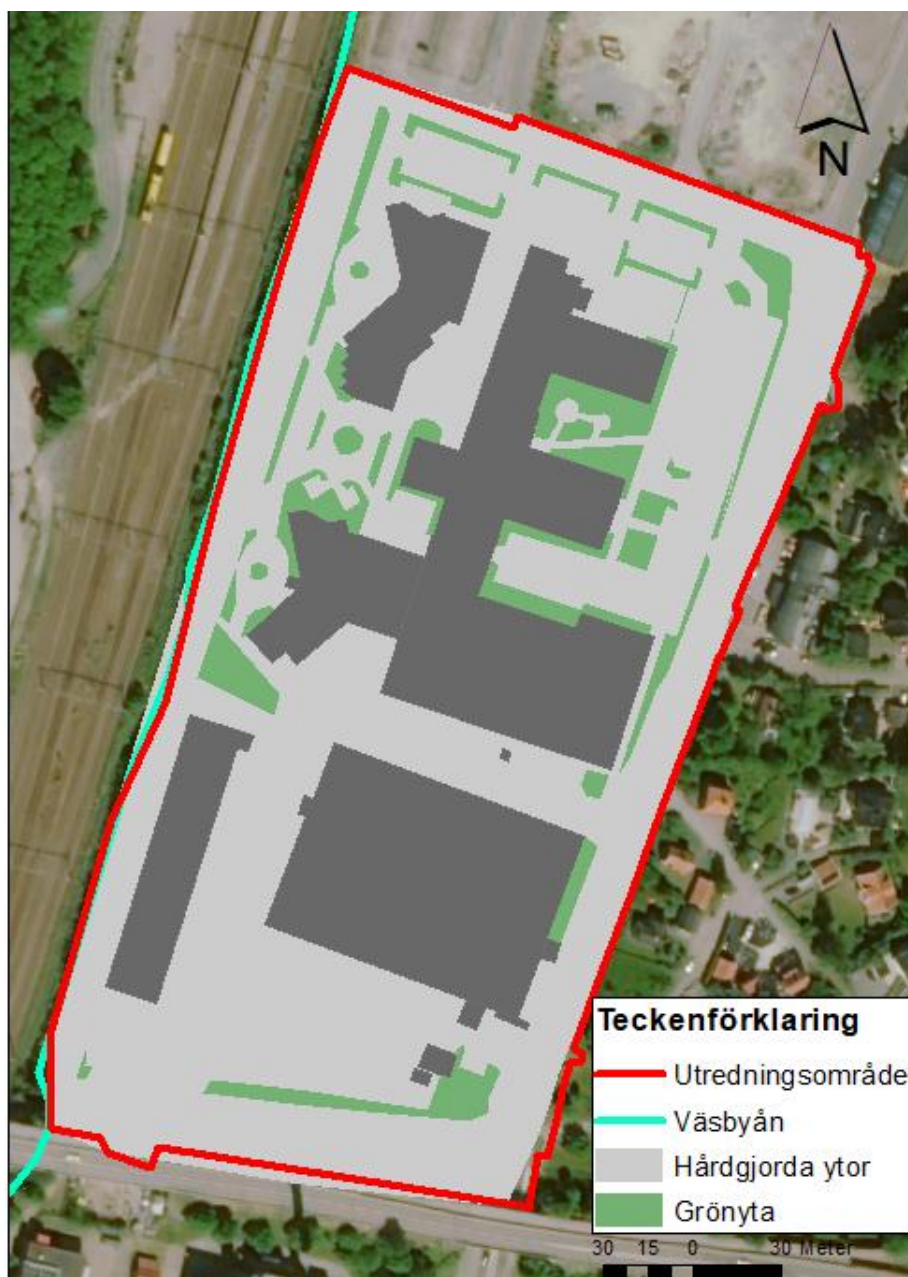
Q = flöde (l/s)

A = Area (ha)

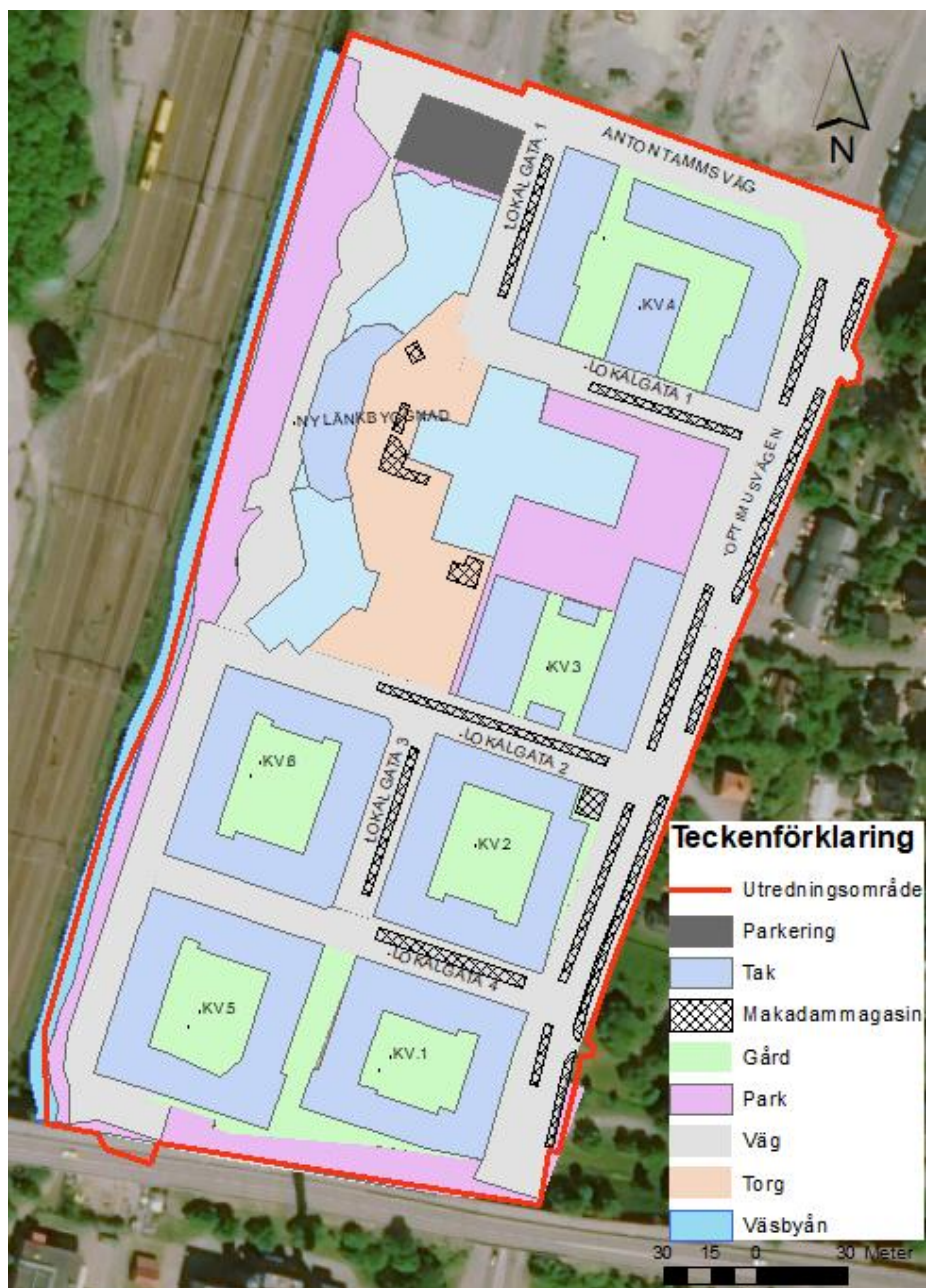
φ = avrinningskoefficient (-)

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



Figur 10. 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	2,1	1,89
Vägar	0,8	1,3	0,93	1,8	1,4
Parkering	0,8	2,6	2,03	0,05	0,04
Park	0,25			0,26	0,066
Innergård (på bjälklag)	0,9	-	-	0,76	0,68
Innergård (ej bjälklag)	0,45	-	-	0,20	0,09
Grönområde	0,1	0,4	0,04	0,8	0,08
Vatten	0	0,23	0,00	0,23	0,00
Torg	0,8	-	-	0,31	0,25
Summa		6,3	4,78	6,3	4,52

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

6 Principlösningar för dagvattenhantering

I detta kapitel presenteras exempel på lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) som är möjliga inom planområdet. 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.

Anläggningar behöver utformas efter de plats specifika förutsättningar för att fungera väl på sikt. Exempel så sådana förutsättningar inom detaljplanen är bjälklag, markföroreningar och uppdämning från recipienten via ledningsnätet. Marknivåerna inom planområdet är som lägst cirka +3 m vid Anton Tamms väg, vilket är cirka 0,5 m ovan årliga medelhögvattenståndet. Det innebär att växtbäddarna kan stå dämnda via ledningsnätet. Det bedöms inte påverka dagvattenanläggningarnas funktion då de är cirka 0,8 m djupa och kan tillåtas översvämmas mer sällan än en gång per år och fortfarande ha en god avskiljande funktion. Drift, och underhåll i form av borttagning av sediment bör ske årligen för att undvika ursköljning av partiklar och föroreningar vid högvatten i Väsbyån.

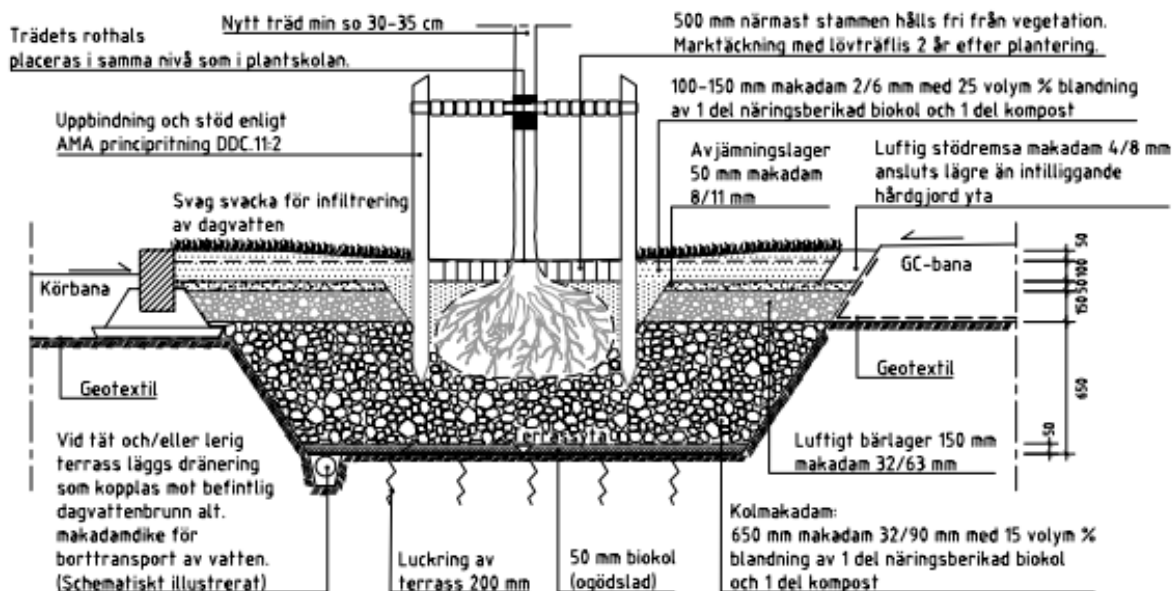
6.1 Skelettjordar

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. Anläggningarna behöver projekteras utifrån plats specifika förutsättningar. Om infiltration medför risk för urlakning av markföroreningar bör skelettjordarna vara täta.

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 11) samt föreslagen placering i Figur 10.



TRÄD I GRÄSYTA MED KOLMAKADAM

PRINCIPSEKTION
SKALA 1:20

Figur 11. Typritning för Stockholm stads skelettjordar (Stockholms Stad 2017)

6.2 Växtbäddar

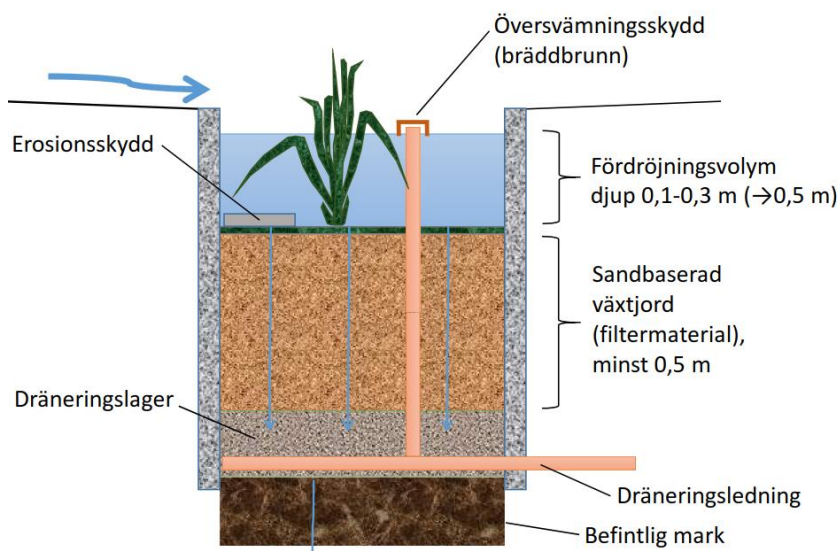
Växtbäddar, eller regnbäddar, erbjuder fördröjning och avdunstning av dagvattnet samt har en hög reningsförmåga. De bidrar dessutom med grönska till området och avkyllning sommartid. Nedsänkta växtbäddar lämpar sig för bostadsgårdar, men även i GC-banor, gator och parkeringsytor. Upphöjda växtbäddar avser hantering av takdagvatten och kan med fördel placeras på förgårdsmark eller på innergårdar ovanpå bjälklag. Se Figur 13 och Figur 14.

Växtbäddarna föreslås utformas med en nedsänkning (0,1-0,3 m) som skapar en fördröjningsvolym, vegetation och ett filtrerande material på minst 0,5 m. Det ställs krav på att växterna ska klara perioder av både torka och höga vattennivåer då regnbädden inte har någon permanent vattenspegel. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en regnbädd att ha någon synlig vattenyta. Ett dränerande system och makadam anläggs i botten. Minsta anläggningsdjup är 1 meter. (Figur 12)

Dagvatten från gårdar och gator kan avledas ytledes eller via dagvattenbrunnar med sandfång till regnbäddarna, vilka bräddar till ledningsnätet vid intensiva nederbördstillfällen. På vintern fungerar rening av suspenderade partiklar och metaller, trots lägre temperaturer. Däremot försämras reningen av fosfor och kväve.

Växtbäddar kan även placeras på innergårdar ovan bjälklag för att bidra med fördröjning av flöden och reduktion av den årliga avrunna volymen, se Figur 16. Beroende på substratets tjocklek så kan den årliga volymen minskas 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. Dränering från växtbäddar på förgårdsmark kan ledas i tät ledning i samma ledningsgrav som husgrundsdränering till fastighetens förbindelsepunkt till det allmänna dagvattenledningsnätet i gata.

Även för utåtlutande takytor krävs att 10 mm avrinning renas i växtbäddar eller dagvattenanläggning med motsvarande reningsförmåga. För att uppnå detta föreslås kvarteren utformas med förgårdsmark med utrymme för växtbäddar, dit takvatten kan ledas till rening och fördröjning. Möjligheten för omhändertagande av dagvatten på förgårdsmark för respektive kvarter har utretts av arkitekt, där förgårdsmark saknas för kvarter 4s västra sida. Se möjlig översiktlig placering av växtbäddar på förgårdsmark i Figur 15. För kvarter 4 behöver större fördröjningsvolym anläggas på innergårdarna för att kompensera den uteblivna fördröjningen från de utåtlutande taken. Läs mer i avsnitt 7.1.



Figur 12 Principskiss för nedsänkt växtbädd (Källa: SVOA).



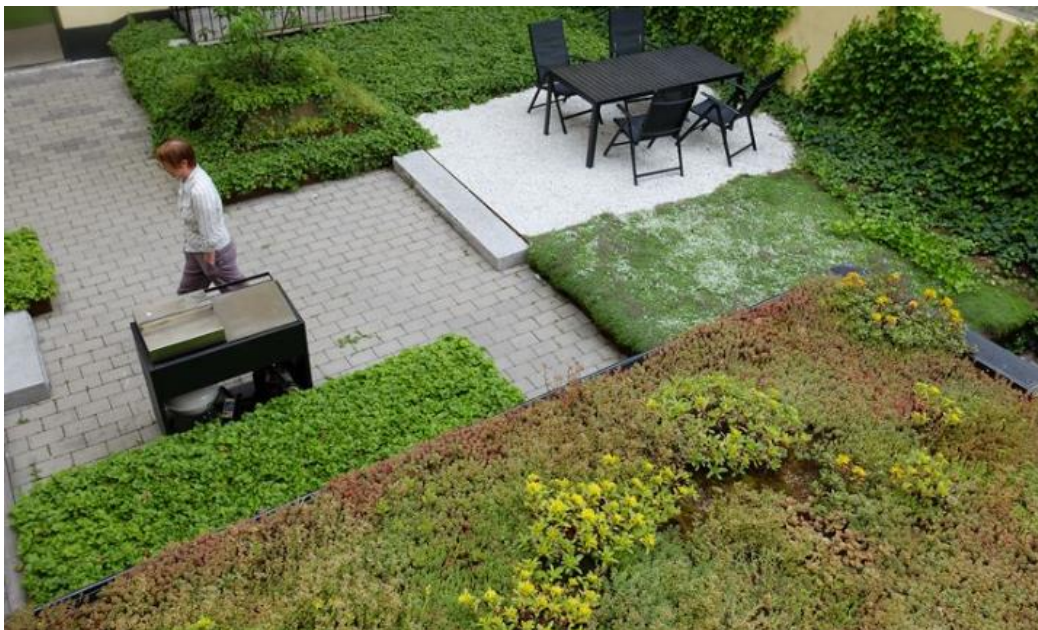
Figur 13 Bilder på nedsänkta växtbäddar på gatumiljö. Övergången mellan gångbana och växtbädd kan skapas utan kantsten och att kantsten med släpp anläggs i övergången mellan väg och växtbädd (Källa: Sweco).



Figur 14 Till vänster: exempel på en upphöjd växtbädd för hantering av takvatten. Till höger: sektion av regnbädd med tätduk så att vatten inte riskerar att skada grundläggningen (Movium, 2015).



Figur 15. Schematisk översikt för möjlig placering av växtbäddar inom kvarterets förgårdsmark markerad med gröna polygoner. Källa: Kod arkitekter 2022-05-06.

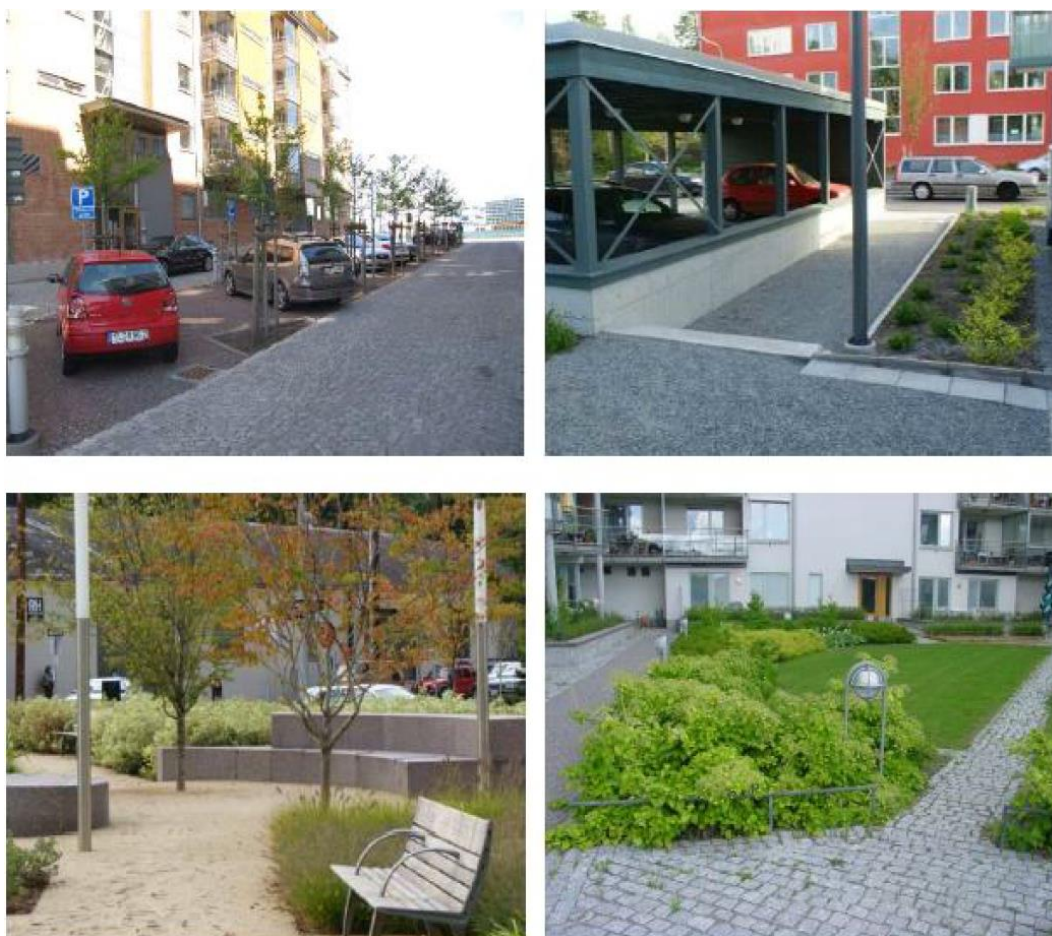


Figur 16. Grön innergård på bjälklag (Källa: Vegtech).

6.3 Permeabla beläggningar

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 17.

Permeabel beläggning kan användas på gårdar, lekplatser eller fristående gångvägar.



Figur 17 Exempel på permeabla beläggningar (Källa: Sweco).

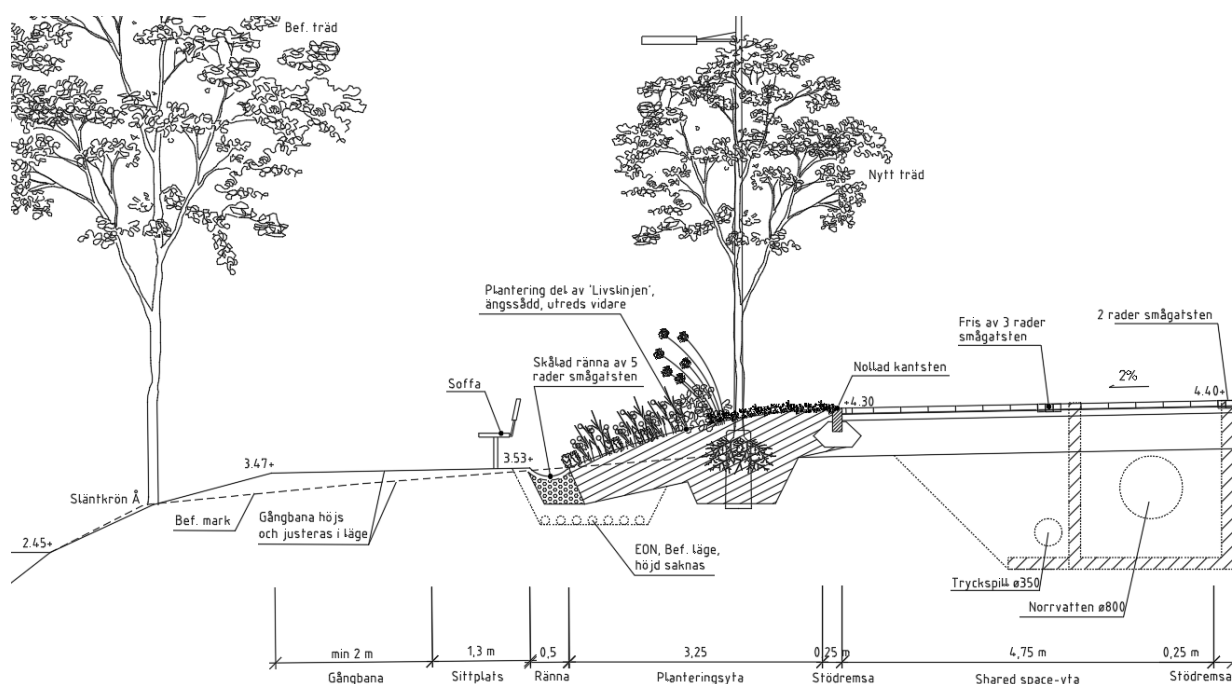
6.4 Översilning på grönyta

Beskrivning: Avledning av vatten från vägar och hustak till översilningsytor kan göras med stuprörutkastare och rännदार. 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 18.

Föroreningsberäkningar av översilningsytan vid Lokalgata 5 har baserats på sektion i Figur 19. 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. Översilningsytor kan användas på Lokalgata 5, vid innergårdar som inte ligger ovanpå bjälklag, vid förskolegården och vid de befintliga kontorsbyggnaderna som behålls och omges av grönytor.



Figur 18 Avledning av takdagvatten till en infiltrationsyta (Källa: Värmdö kommun).



Figur 19. Sektion med översilningsyta vid Lokalgata 5

7 Resultat

7.1 Dimensionering av dagvattenanläggningar

För att följa Upplands Väsby's riktlinjer för omhändertagande av 10 mm regn behövs 172 m³ fördröjas inom allmän platsmark och 190 m³ inom kvartersmark. Utredningen visar att det krävs att 10 mm avrinning från kvartersmark omhändertas lokalt inom kvarteren med rening och fördröjning för att planens förbättringsbehov skall uppnås. Endast rening av dagvatten från allmän platsmark är inte tillräckligt för att klara dagvattenkvalitetskraven. Föroreningsberäkningar förutsätter enligt överenskommelse med Upplands Väsby kommun att all reningsvolym på allmän platsmark nyttjas, vilken överskrider åtgärdsnivån om 10 mm för lokalatorna inom planområdet.

För kvarter 4 saknas förutsättningarna att fördröja och rena dagvatten från cirka 500 m² takytor som lutar utåt, men där kvarteren saknar möjlighet till förgårdsmark. Även delar av Anton Tamms väg kommer på grund av höjdsättningen ledas orenat till recipienten. Planens recipientspecifika förbättringsbehov uppnås trots dessa avsteg från kommunens åtgärdsnivå. Se Figur 20.

De erforderliga fördröjningsvolymerna enligt 10 mm-kravet 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 finns möjlighet att endast delvis rena avrinningen från gångbanan i Anton Tamms väg

lokalt i nedsänkta växtbäddar, men genom en överkapacitet i lokalgator och Optimusvägen kompenseras denna reningsvolym på allmän platsmark inom planområdet.

Befintliga byggnader på Anton Tamms väg 1, Anton Tamms väg 3, Optimusvägen och delar av Anton Tamms väg antas inte renas. Det finns dock möjlighet till rening och fördröjning av dagvatten från befintliga takytor i exempelvis regnbäddar på förgårdsmark. 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.



Figur 20. Ytor som inte kan ledas till rening eller fördröjning inom planområdet markerade med rött. För kvartersmark förklaras detta av att å förgårdsmark saknas. För Anton Tamms väg orsakas det av vägens projekterade lutning.

Tabell 4. Tabellen redovisar erforderlig volym för rening och fördröjning av dagvatten i lokala dagvattenanläggningar (motsvarande omhändertagande av 10 mm avrinning enligt åtgärdsnivå), tillgänglig våtvolum i LOD-anläggningar i framtagna systemhandling samt antagen typ av LOD i föroreningsberäkningar för respektive delområde. I Anton Tamms väg kan endast delar av GC-banan ledas till rening i skelettjordar. Volymen avser den mängd dagvatten som behöver inrymmas i respektive anläggning.

Område	Erforderlig åtgärdsvolym 10 mm [m ³]	Antagen tillgänglig åtgärdsvolym i LOD-anläggningar [m ³]	Föreslagen LOD-anläggning
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 ² *	Översilningsyta
Torg vid Optimus	25	25	Växtbädd
Anslutning till Mälarvägen	9	9	Växtbädd
Anton Tamms Väg	18	26**	Skelettjord
Optimusvägen	55	161	Skelettjord
Parkering	5	5/85 m ² *	Växtbädd/översilningsyta
Summa	172	360	-
Tillkommande kvartersmark			
Kvarter 1+5	48	48	Växtbäddar
Kvarter 2	33	33	Växtbäddar
Kvarter 3	28	28	Växtbäddar
Kvarter 4	48	48	Växtbäddar
Kvarter 6	33	33	Växtbäddar
Summa	190	190	

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

** Inte hela väg- och GC-ytan kan ledas till skelettjordarna, och beräkningarna utgår därför inte ifrån att avrinningen från Anton Tamms väg renas fullt ut.

7.2 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 hårdgöringsgraden blir oförändrad. Flöden från planområdet 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. Beräkningarna har gjorts utan hänsyn till den fördröjning som föreslagna dagvattenåtgärder medför.

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

Flödet från planområdet vid ett 10-årsregn utan fördröjning förväntas öka med ca 100 l/s respektive 200 l/s vid ett 30-årsregn men den ökningen beror snarare på de förväntade klimatförändringarna än planens påverkan på hårdgöringsgraden som väntas minska i planområdet (Tabell 6). Den allmän platsmarken utgör 3,2 ha och ger upphov till knappt hälften av avrinningen efter exploatering. Fördröjning skall dock ske enligt kommunens 10 mm-krav, fördröjningsbehovet fördelat på kvarters- respektive gatumark redovisas i Tabell 4. Flödet kommer att fördelas på två utlopp inom planområdet. De två utloppen är sammankopplade med en ledning genom torgytan vid Optimus som ansluter till det befintliga utloppet i Anton Tamms väg. Se R-handling.

Då planområdet är beläget invid recipienten och kommer få ett nytt allmänt dagvattenledningsnät bedöms inte det ökade flödet orsaka några risker eller negativa konsekvenser.

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 vilket medför att flödena beräknas öka efter en framtida exploatering.

Flödesberäkningar	Före exploatering	Efter exploatering
Sammanlagd avrinningskoefficient.	0,78	0,68
10 års regn, 10 min varaktighet (l/s)	1 100	1 200
30 års regn, 10 min varaktighet (l/s)	1 600	1 800

7.3 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, endosulfan och PCB. 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 minskar kvävehalten medan fosforhalten är densamma efter exploatering utan reningsåtgärder. Detta förklaras av att förorenande markanvändningar så som parkeringsytor minskar i och med planförslaget. 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	140	69
N	1800	1500	640
Pb	14	3,9	1,2
Cu	23	14	5,3
Zn	75	33	9,6
Cd	0,49	0,45	0,15
Cr	8,6	4,9	2
Ni	8,4	4,3	1,7
Hg	0,047	0,035	0,011
SS	77000	41000	10000
Olja	460	320	38
PAH16	1,6	0,43	0,096
BaP	0,03	0,011	0,0041
Endosulfan	0,019	0,019	0,011
TBT	0,0018	0,0017	0,00099
PCB-28	0,02	0,02	0,011

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 belastningen av samtliga föroreningar minskar med föreslagna åtgärder. Fosforbelastningen till recipienten minskar med 2,4 kg/år efter exploatering med åtgärder från befintlig situation vilket med god marginal uppnår planområdets förbättringsbehov gällande fosfor till Väsbyån.

Ämnet polybromerade difenyletrar (PBDE) är ett bromerat flamskyddsmedel som används för att fördröja eller minska risken för att en brand ska spridas. Ämnet tillsätts i brandfarliga material som till exempel i plast och textilier. PBDE är inte lösligt i vatten utan sprids via partiklar och dess spridningsväg är främst via atmosfärisk deposition. Hur PBDE sedan sprids vidare via dagvattnet beror på markanvändningens hårdgörningsgrad snarare än den specifika verksamheten.

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	4,7	4,6	2,3	50
N	58	47	21	55
Pb	0,45	0,11	0,0424	63
Cu	0,75	0,43	0,19	60
Zn	2,4	0,92	0,34	61
Cd	0,016	0,015	0,0045	77
Cr	0,28	0,14	0,067	54
Ni	0,28	0,12	0,0517	55
Hg	0,0015	0,0009	0,000444	45
SS	2500	1000	390	49
Olja	15	9,3	2,0	75
PAH16	0,051	0,013	0,0033	74
BaP	0,00097	0,00031	0,00014	53
Endosulfan	0,00063	0,00063	0,00035	49
TBT	0,000059	0,000057	0,000329	49
PCB-28	0,00066	0,00065	0,00052	51

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.

7.4 Påverkan på recipient

Recipienten Väsbyån har ett förbättringsbehov för fosfor, PCB, Hg, PFOS och PBDE. Utredningen visar att planens genomförande med åtgärdsnivån 10 mm på kvartermark och all tillgänglig reningsvolym enligt systemhandling på allmän platsmark enligt ovan angivna reningsåtgärder minskar belastningen till recipienten för samtliga ämnen. För fosfor är belastningen efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder för dagvatten 2,3 kg/år, vilket innebär att planen uppnår förbättringsbehovet för fosfor 0,25 kg P/ha och år. Föreslagen exploatering innebär en minskad belastning enligt det recipientspecifika

förbättringsbehovet av de studerade föroreningarna till recipienten och bedöms därför inte äventyra möjligheten att uppnå MKN.

7.5 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. 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.

8 Slutsatser

- Eftersom planområdet ligger i direkt anslutning till recipienten Väsbyån är åtgärdernas syfte mest rening snarare än fördröjning. Planområdet belastar endast en kort ledningssträcka innan dess dagvatten når recipienten. Väsbyån, som ligger delvis inom planområdet, har i den senast beslutade förvaltningscykeln klassats som en vattenförekomst med namnet Oxundaån-Väsbyån och ID SE660145-664003. har en otillfredsställande ekologisk status med övergödning som ett problem och uppnår ej god kemisk status.
- Beräkningar visar att med föreslagna åtgärder på allmän platsmark och lokalt omhändertagande enligt åtgärdsnivån minskar fosforbelastningen från planområdet från 4,7 till 2,3 kg årligen, vilket innebär att planområdet klarar det recipientspecifika förbättringsbehov för fosfor enligt underlag till det lokala åtgärdsprogrammet. Belastningen av resterande ämnen minskar också efter föreslagen rening.
- Utformning av kvartersmark är inte fastställd. Dagvattenhanteringen måste dimensioneras efter kommunens åtgärdsnivå för fördröjning och beräknade reningsvolym i kommande skeden i anläggningar som har likvärdig reningsförmåga som växtbäddar. För att inte äventyra MKN behöver rening av 10 mm dagvatten ske i växtbäddar (eller anläggningar med motsvarande reningsförmåga) på kvartersmark.

9 Fortsatt arbete

I senare skeden behöver anläggningar för lokalt omhändertagande av dagvatten detaljprojekteras. Förgårdsmark och innergårdar med växtbäddar och gröna gårdar behöver placeras och utformas på ett sådant sätt att beräknade reningsvolym kan uppfyllas på kvartersmark och allmän platsmark. Speciellt lösningar för lokalt omhändertagande av dagvatten från tak som lutar mot gata behöver projekteras. Utformning av anläggningarna bör ske på ett sådant sätt att dagvattenhanteringen inte medför ökad risk för urlakning av eventuella markföroreningar.

10 Referenser

Oxunda Vattensamverkan, u.å. Dagvatten på din fastighet- Viktigt att veta för dig som fastighetsägare

Stockholm stad, 2017 Växtbäddar i Stockholms stad en handbok

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

WSP. Dagvattenutredning Väsby entré. 2021-08-31.

Bilaga 1

Kommunen har inga krav för dagvattenhantering för befintliga byggnader och vägar inom planområdet som bevaras efter exploateringen. Reningsvolymen för de ytor som berörs av ombyggnationen redovisas i Tabell 4. 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 (bef byggnad)	28	Växtbädd	0,08
Summa	56	-	0,25