

# Dagvattenutredning för detaljplan – Orminge kraftledningsstråket, projekt Pylonen, Nacka kommun



Kraftledningsstråket i Orminge i planområdet Pylonen september 2019.

## Beställare: Nacka kommun

Upprättad av: Karl Johan Lenneryd / 073-347 12 65 <sup>KLD</sup>

Granskad av: Marcus Länje / 070-315 61 97

Datum: 2021-09-27 rev 2022-04-26

Geoveta AB  
Sjöängsvägen 2  
192 72 Sollentuna  
Telefon: 08-410 112 60

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Bakgrund och syfte .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Underlag och styrande dokument.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Eventuella tidigare utredningar.....</b>	<b>2</b>
<b>2.3</b>	<b>Dagvattenhantering i Nacka.....</b>	<b>2</b>
2.3.1	Vattendirektivet och Nackas lokala miljömål .....	2
2.3.2	Nackas dagvattenstrategi.....	3
2.3.3	Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats .....	3
2.3.4	Dimensionering .....	4
2.3.5	Grönytefaktor – Nacka stad .....	4
2.3.6	Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler.....	4
<b>2.4</b>	<b>Områdesbeskrivning.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5</b>	<b>Befintlig dagvattenhantering.....</b>	<b>6</b>
<b>2.6</b>	<b>Mark och grundvattenförhållanden.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7</b>	<b>Avrinningsområden och avvattningsvägar.....</b>	<b>11</b>
<b>2.8</b>	<b>Recipienter – Vattenförekomst och miljö kvalitetsnormer .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9</b>	<b>Vattenskyddsområde .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>PLANERAD UTBYGGNAD .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>BERÄKNINGAR .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>Markanvändning.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2</b>	<b>Flöden .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>Föroreningar.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1</b>	<b>Växtbäddar .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2</b>	<b>Skyfallshantering.....</b>	<b>19</b>
5.2.1	Höjdsättning .....	24
<b>5.3</b>	<b>Förslag planbestämmelser och planföreskrifter .....</b>	<b>25</b>



<b>5.4</b>	<b>Verksamhetsområde för dagvatten .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER .....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>BILAGOR.....</b>	<b>27</b>



# 1 SAMMANFATTNING

Del av planområdet Pylonen i Orminge, Nacka kommun, på strax över 1,8 hektar föreslås bebyggas med flerfamiljshus. Området består idag av kuperat blandat grönområde med berg i dagen samt en infartsparkering. Geoveta AB har på uppdrag av Nacka kommun utfört en dagvattenutredning avseende den planerade exploateringen, som vidare benämns utredningsområdet.

Dagvattenhanteringen ska ske i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering, vilket kortfattat innebär att exploateringen inte ska leda till en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet eller försämra möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna för recipienten Askrikefjärden. Enligt krav i Nacka kommuns åtgärdsnivå för dagvatten ska 10 mm nederbörd kunna fördröjas och renas i grönyta inom kvartersmark och allmän platsmark. För det aktuella utredningsområdet med planerad markanvändning skulle 10 mm nederbörd generera en total dagvattenvolym på cirka 77 m<sup>3</sup>.

Vid exploatering i bostadsbebyggelse gäller dessutom krav enligt Nacka kommun att ett återkommande 20-årsregn kompenserat med en klimatfaktor på 1,25 ska fördröjas och begränsas till motsvarande ett återkommande 10-årsregn vid befintlig markanvändning innan anslutning till nedströms dagvattensystem. Baserat på att rinntiden uppgår till 10 minuter krävs en fördröjningskapacitet på 155 m<sup>3</sup> och på 50 m<sup>3</sup> för kvartersmark respektive allmän platsmark.

Dagvattenrening och fördröjning planeras genom fördröjning i växtbäddar. Miljö kvalitetsnormerna bedöms inte påverkas negativt eller försämrans av planerad exploatering med föreslagen dagvattenhantering.

Det finns i nuläget risk för översvämningssproblem vid större nederbördsmängder inom den östra delen av planområdet samt strax där utanför. Planområdet måste höjdsättas så att avrinning i första hand sker mot växtbäddar och när dessa är fulla sker vidare avrinning på markyta mot parkmark öster om planområdet.

## 1.1 Bakgrund och syfte

Geoveta har på uppdrag av Nacka utfört en dagvattenutredning för kraftledningsstråken i Orminge, Nacka, inom planområdet Pylonen där det planeras byggas flerfamiljshus.

Syftet med dagvattenutredningen är att klargöra förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i området och konsekvenserna av den planerade exploateringen och hur detta kan påverka omgivningen och recipienter. Utredning visar vilka åtgärder som krävs efter exploatering för att inte försämra den situation (med avseende på flöden och föroreningar) som finns idag inom och utanför planområdet.

Dagvattenhanteringen ska ske i enlighet med Nacka kommuns riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering, vilket kortfattat innebär att exploateringen inte ska leda till en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet eller försämra möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna för recipienten.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Planerad exploatering berör inte hela planområdet. Förestående rapport redovisar planområdets karaktärer men utredningen av dagvattensituationen samt föreslagna lösningar utgår från planerad exploatering, vilket vidare benämns *allmän platsmark* samt *kvartersmark*. Nedan beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget samt de plats specifika förutsättningarna för att hantera dagvattnet.

### 2.1 Underlag och styrande dokument

Underlag och styrande dokument som har använts för att genomföra denna utredning är bland annat:

- Start-PM för detaljplanerna
- Illustrationsplan för respektive område (DWG-format)
- Grundkarta/primärkarta med marknivåer för respektive område (DWG-format)
- Jordartskarta 1:25 000, jorddjupskarta, samt genomsläpplighetskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)
- Platsbesök (september 2019)
- Miljökvalitetsnormer för respektive recipient, VISS, Länsstyrelsen Stockholm
- Länskarta Stockholms län (Länsstyrelsens länskarta för Stockholms län)
- Kommunens övergripande skyfallsanalys i rapportform (PDF) från 2015 samt två skärmlapp (i GIF-format) som visar skyfallsanalysen för respektive område
- Dagvattenledningsnätet (via Nacka kommuns webbkarta)
- Delavrinningsområden med hänsyn till VA (via Nacka kommuns webbkarta)
- Nacka kommuns styrdokument som gäller dagvattenhantering (finns att hämta via länkar) under 3.3

### 2.2 Eventuella tidigare utredningar

Vid tiden för utredningen har Geoveta ej erhållit några tidigare utredningar förutom den skyfallsanalys kommunen lät DHI utföra 2015 (DHI, 2015).

### 2.3 Dagvattenhantering i Nacka

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka. Mer information och alla styrdokument går att finna på webbplatsen <https://www.nacka.se/dagvatten>.

#### 2.3.1 Vattendirektivet och Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) för Sveriges s.k. vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsters ekologiska eller kemiska status får ske. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att MKN för vatten ska kunna följas.

Havs- och vattenmyndigheten gör följande bedömningar utifrån vad som framgår av EU-domstolens dom i den s.k. Weser-domen och efterföljande svenska domar:

- Det räcker med en försämring av en kvalitetsfaktor för att en försämring av status ska ha skett.
- Dagvattenutredningen måste innehålla en beskrivning av hur markanvändningen påverkar relevanta kvalitetsfaktorer.
- Miljökvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.

Därav måste varje projekt se till att dagvattnet från planområdet blir lika rent eller renare efter exploatering.

Parallellt med utbyggnaden i Nacka tas även lokala åtgärdsprogram fram för att vattenförekomsterna ska uppnå God status i utsatt tid. Merparten av tillförseln av näringsämnen till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därav kan åtgärder behövas även inom exploateringsområdet om en plats lämpar sig väl för reningsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Av Nackas lokala miljömål påverkar dagvattenhanteringen särskilt målet om Rent vatten. Det anger bland annat att Nackas olika vatten ska förbättras över tid, exempelvis genom att fosfor- och kväveutsläpp till dessa minskas. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>.

### 2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09. Den gäller för samtliga aktiviteter under kommunens översyn som berör dagvattenhantering, god vattenstatus och översvämningsskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

1. Kommunen arbetar aktivt för att nå god kemisk och ekologisk status i sjöar och kustvatten.
2. Kommunen har en fullgod funktion i dagvattensystemen i hela kommunen.
3. Kommunen är ett enat team som ser till att det i bebyggelseplaneringen skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning.
4. Kommunen skapar funktionella, innovativa, gestaltade dagvattenlösningar, som får ta plats i det allmänna rummet.
5. Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt.

Läs hela dagvattenstrategin (4 sidor) på <https://www.nacka.se/49bfa3/globalassets/kommun-politik/dokument/strategier/dagvattenstrategi.pdf>

### 2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats

Dokumentet är en del av kommunens tekniska handbok och gäller även, utöver för allmän platshållare, för flerbostadshus och verksamheter i hela Nacka.

Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

- Begränsa avrinningen genom att minska andelen hårdgjorda ytor.
- Rena första 10 mm avrinnande vatten i LOD-anläggning (växtbädd, regnbädd el. liknande).
- Hårdgjorda arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt på en LOD-anläggning innan en infiltration kan ske.
- Uppehåll vattnet i 6-12 h i attraktiv LOD-anläggning för rening innan vattnet kan dräneras vidare till dagvattenledning.
- Större flöden kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om ”Anvisningar och principer”, på [https://www.nacka.se/49648e/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/vatten-avlopp/anvisningar-for-dagvattenhantering\\_180322.pdf](https://www.nacka.se/49648e/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/vatten-avlopp/anvisningar-for-dagvattenhantering_180322.pdf)

#### 2.3.4 Dimensionering

Dimensionering sker i enlighet med Svenskt vattens P110 där rekommenderade säkerhetsnivåer anges för skador vid översvämningar. Dessa anges som återkomsttider för nederbörd och vattennivåer i sjöar och vattendrag. För centrala delar av Nacka stad gäller dimensionering för ett 30 års-regn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20 års-regnet är dimensionerande.

För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100 års-regn kunna avledas eller tillfälligt fördröjas utan att skada byggnader.

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet på grund av klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

#### 2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

Ej relevant för projektet.

#### 2.3.6 Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler

Ej relevant för projektet.

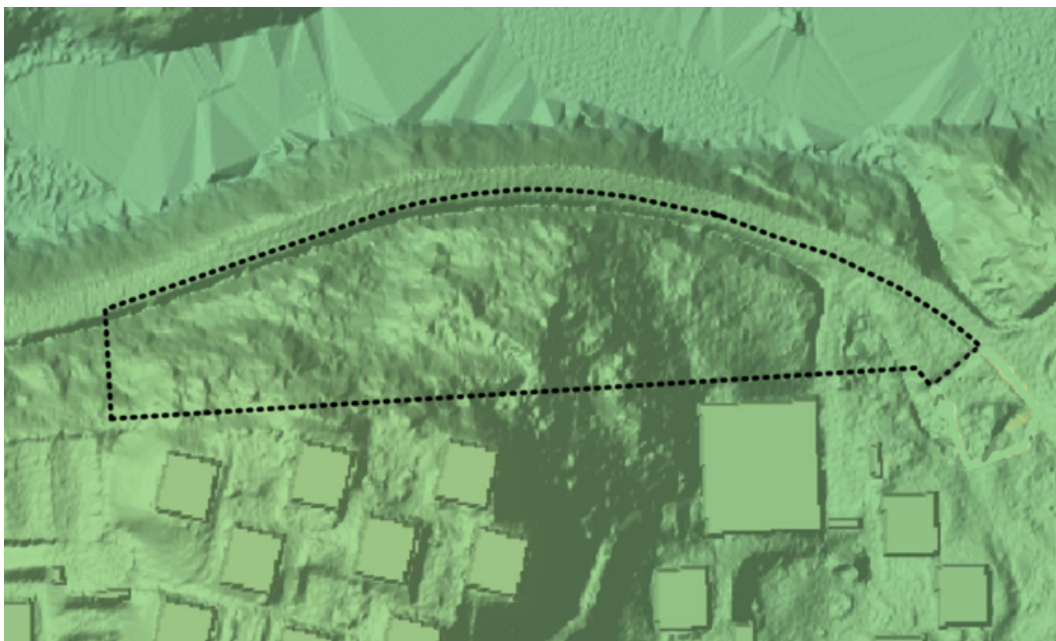
### 2.4 Områdesbeskrivning

Markanvändningen i området idag består av ett kuperat blandat grönområde med berg i dagen. Marken lutar åt norr och åt ostnordost. Inom planområdet ligger lägsta höjden på marknivån på +35 meter över havsnivån och högsta höjden +56 meter över havsnivån (Figur 1).

Ett kraftledningsstråk går genom området, men det kommer att kunna ersättas med elkabel i mark med ny sträckning (Figur 2). Inom östra delen av planområdet finns en infartsparkering med grusyta, vilket ersätts av en ny asfaltsbelagd parkering för boende i planområdets östra del.

Uppströms (söder om planområdet) finns det befintliga flerbostadshus samt parkering. Avrinning sker diffust till ett svackdike (vägdike) som går längs

Skarpövägen (norra delen av planområdet (Figur 3) och därefter leds dagvattnet vidare i östlig riktning.



**Figur 1. Höjdmmodell framtagen utifrån höjddata från SCALGO Live för planområdet Pylonen. Höjdmodellen visar att området lutar åt nord, samt åt ostnordost. Norr är uppåt i bilden**



**Figur 2. Kraftledningsstråket som går i öst-västlig riktning genom planområdet Pylonen. Bakom kraftledningarna syns befintliga flerbostadshus utanför själva planområdet. Foto: Geoveta**





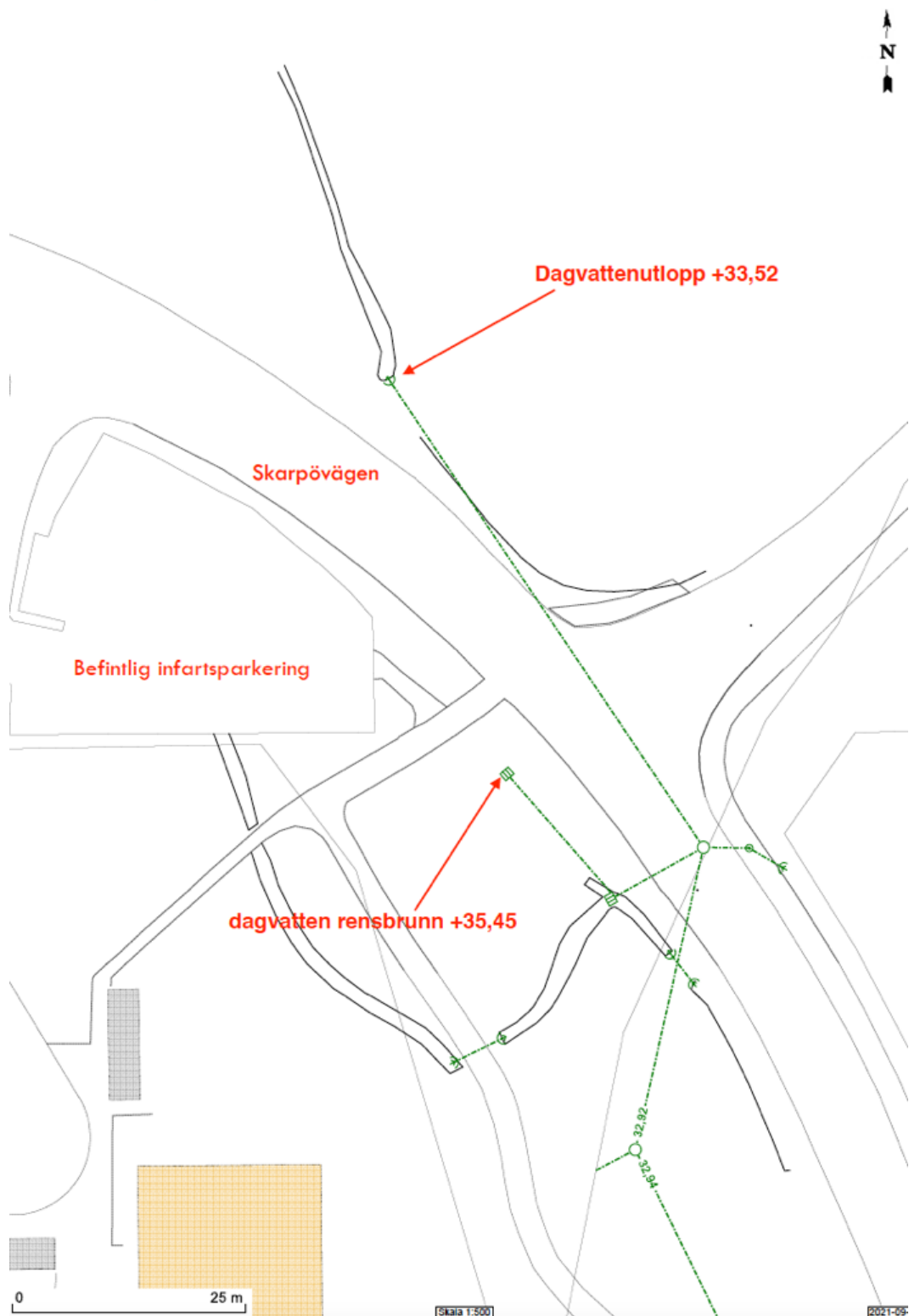
Figur 3. Väg diket längs Skarpövägen sett i riktning västerut. Foto: Geoveta

## 2.5 Befintlig dagvattenhantering

I dagsläget består utredningsområdet av blandade grönområden och inget befintligt dagvattensystem inom planområdet. I stället avleds ytavrinnande dagvatten mot vägdike längs Skarpövägen (i norra delen av planområdet), som enligt höjdmodell avleder ytvatten österut.

Öster om planområdet förekommer befintliga kommunala dagvattenledningar. Vattengång i ledningar är ej kända men utloppet norr om Skarpövägen ligger på +33,52. Då planerad markhöjd vid den västra infarten till boendeparkeringen (östra delen av planområdet) planeras till omkring +37 så bedöms god marginal finnas i höjddled för anslutning till befintlig ledning i Skarpövägen (Figur 4).

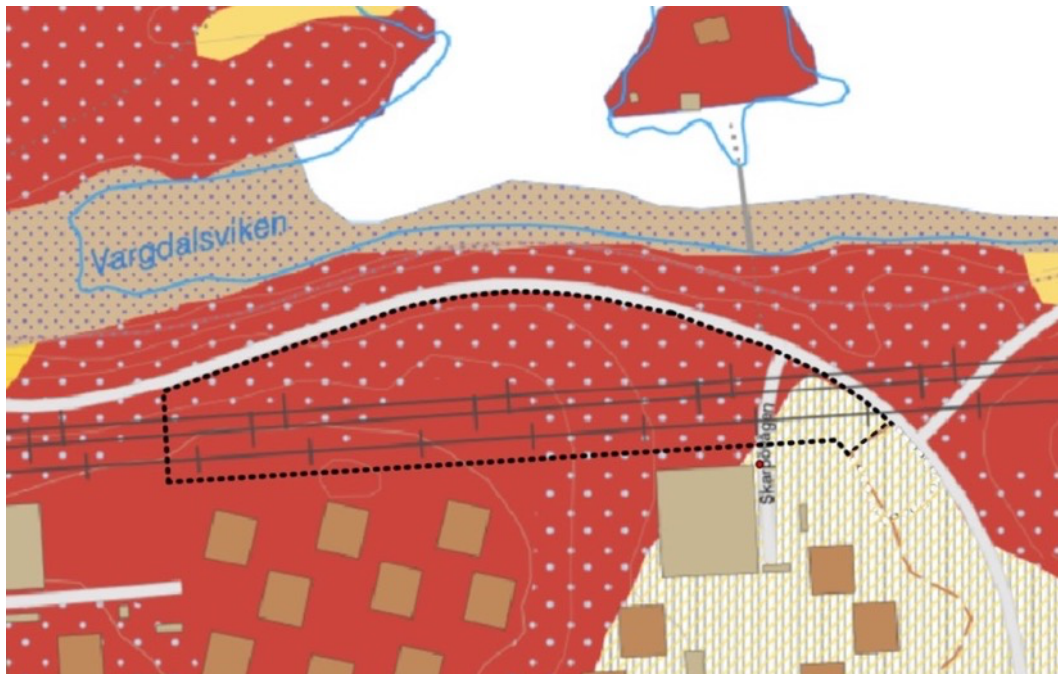
Väster om planområdet finns idag ett markavvattningsföretag men det påverkas inte av den planerade utbyggnaden (Länsstyrelsen, 2019).



**Figur 4. Befintliga dagvattenledningar (gröna linjer) i anslutning till planområdet Pylonen. Norr är uppåt i bilden. Bakgrundskarta: Nacka kommun.**

## 2.6 Mark och grundvattenförhållanden

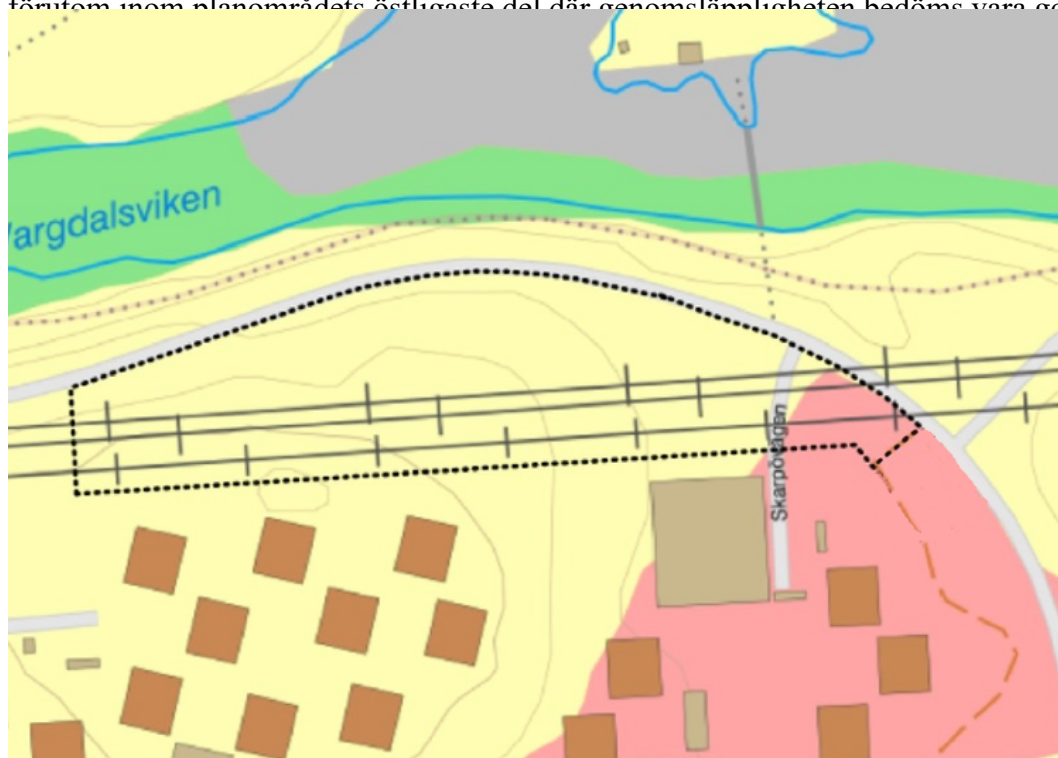
Enligt SGU:s jordartskarta (**Fel! Hittar inte referenskölla.**) består planområdet av urberg med överlagrad morän. I östra delen av planområdet finns det fyllning med underliggande glacial lera.



Figur 5. Jordartskarta från SGU med planområdet Pylonen (SGU, 2019a). Planområdet består av urberg med överlagrad morän (rödfärgat område). I östra delen av planområdet är det underliggande lagret glacial lera med fyllning ovanpå.

Uppskattat jorddjup inom planområdet är litet, enligt SGU 0 meter (Figur 6). Större jorddjup finns i östra delen av planområdet.

Genomsläppligheten är, enligt SGU, uppskattad till medelhög genomsläpplighet förutom inom planområdets östligaste del där genomsläppligheten bedöms vara god (



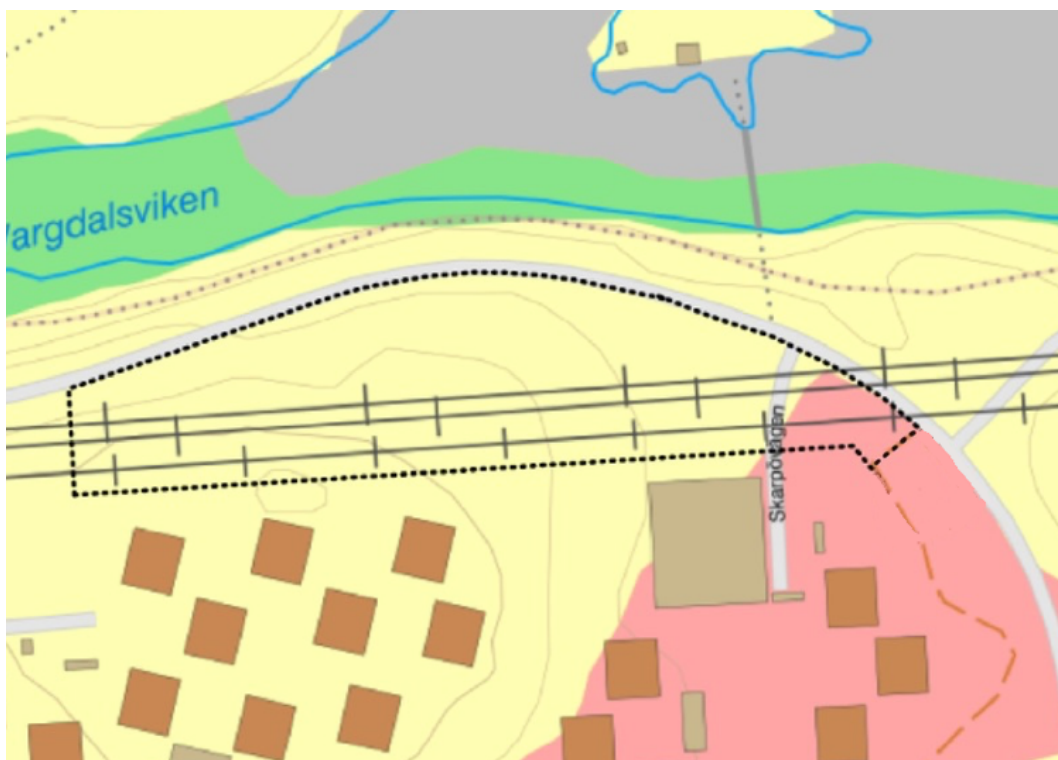
Figur 7).

Infiltrationsmöjligheterna är svåra att bedöma utifrån den information som SGU tillhandahåller, dessutom är det ett väldigt litet jorddjup just där planområdet är placerat.

Geoveta har vid tillfället för utredningen ingen kännedom om området är påverkat av föroreningar. Och då Geoveta inte har fått något annat utredningsunderlag från Nacka kommun utöver den skyfallsanalys som DHI utförde 2015 för hela kommunen bör ytterligare markundersökningar utföras för att utreda infiltrationsmöjligheterna, risk för föroreningar, samt grundvattennivåer.



**Figur 6. Jorddjupskarta från SGU och planområdet Pylonen (SGU, 2019b). Jorddjupet är uppskattat till 0 meter inom planområdet (grön färg). I östra delen av planområdet börjar jorddjupet att öka med ett jorddjup på 1–3 meter.**



**Figur 7. Genomsläplighetskarta från SGU (SGU, 2019c) och planområdet Pylonen (markerat med prickig svarta linjer). Gröna områden har låg genomsläplighet, gula motsvaras av medelhög genomsläplighet och rosa har hög genomsläplighet.**

## 2.7 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Dagvatten från planområdet avrinner åt ostnordost och leds därefter vidare till recipienten Myrsjön som ligger norr om planområdet och Skarpövägen (Figur 8).



Figur 8. Avrinningsområden utifrån höjddata erhållen från Nacka kommun. Det blå, större avrinningsområdet visar att avrinning sker först åt norr för att sedan ledas vidare åt öst via ett vägdike längs Skarpövägen. Flygfoto från Lantmäteriet (med skalstock 0–200 m), som transformerats från koordinatsystemet SWEREF99 TM till SWEREF99 18 00 av Geoveta.

## 2.8 Recipienter – Vattenförekomst och miljö kvalitetsnormer

Planområdet ligger intill Myrsjön. I nuläget är marken obebyggd, täckt av vegetation eller har berg i dagen. Avrinning inom områdena sker idag till sjön och därifrån rinner vattnet till Askrikefjärden. Askrikefjärden är lokaliserad mellan Lidingö och Vaxholm kommun (VISS-a, 2019 & VISS-b, 2019).

Myrsjön är en grund sjö som bildats genom uppdämning och den har en area på 0,12 km<sup>2</sup>. Sjön har i nuläget ingen klassificering med avseende på sammanvägd ekologisk status då sjön inte är en vattenförekomst (VISS, 2019). Sjön har dock klassats ha måttlig status med avseende på näringsämnen, där bedömningen är baserad på det geometriska medelvärdet på totalfosforhalten. Den observerade totalfosforhalten var 41,2 ug/l (utifrån mätningar begränsade till augusti månad under åren 2013-2018). Bedömningen baseras på data från provtagningar av ytvatten (0–2 meter). Sjön belastas av dagvatten från industriområden vilket har lett till att recipienten har förhöjda halter av tungmetaller (Nacka kommun, 2019). Tidigare förvaltningscykel har klassat Myrsjön med måttlig ekologisk status som är grundat på måttlig status för halt av näringsämnen, ljusförhållanden och försurning (VISS, 2019).

## 2.9 Vattenskyddsområde

Inget vattenskyddsområde finns i anslutning till planområdet.

### 3 PLANERAD UTBYGGNAD

Planerad exploatering berör planområdets östra och mellersta del (figur 9). På kvartersmark uppförs fem flerfamiljshus, parkeringar, uppbyggda gårdar samt förgårdsmark. Genom området anläggs en gata med vändzon, vilken kommer fungera som allmän platsmark. Den planerade utbyggnaden innebär inte några särskilt förorenande verksamheter. Inom den exploaterade delen kommer hårdgörandegraden att öka efter nybyggnationen i och med att området idag till största delen är oexploaterat och består av blandat grönområde.



**Figur 9. Planområdet samt dess antagna ytanvändning. Grön yta utgörs av blandade grönområden som ej kommer att exploateras. Gula och röda ytor utgörs av kvartersmark. Kvartersmarken rymmer både boendeparkering, förgårdsmark, gårdsytor samt takytor. Grå yta utgör allmän platsmark (väg inklusive gång- och cykelväg). Norr är uppåt i bild. Detaljplan (utkast) från Nacka kommun. Norr är uppåt i bild.**

### 4 BERÄKNINGAR

Beräkningarna är baserade på schablonvärden för förgårdsmark samt gårdsytor. Vid kommande projektering, när mer detaljerade uppgifter finns om planerad markanvändning, bör beräkningarna revideras.

#### 4.1 Markanvändning

Planområdet är cirka 1,8 hektar, av vilka den planerade exploateringen kommer utgöra cirka 1,1 hektar. Resterande yta, cirka 0,7 hektar, utgörs av blandade grönytor som ej exploateras. Vedertagna avrinningskoefficienter enligt svenskt Vatten P110 samt StormTac Web 19.3.1 har använts i beräkningarna. Markanvändningen och avrinningskoefficienter före (befintlig situation) respektive efter exploatering (planerad situation) redovisas i tabell 1a och 1b.

**Tabell 1a. Fördröjningsvolym för hårdgjorda ytor enligt åtgärdsnivån 10 mm för kvartersmark.**

Hårdgjorda ytor	Area, m <sup>2</sup>	Avr.koefficient (D)	Åtgärdsnivå, m	Volym, m <sup>3</sup>
Blandat grönområde (växtbädd)	370	0,1	0,010	0,37
Takyta	2120	0,90	0,010	19
Gårdsyta	1060	0,45	0,010	4,8
Marksten med fog (förgårdsmark)	3550	0,68	0,010	24
Parkering	1260	0,80	0,010	10
<b>Totalt</b>	<b>8370</b>			<b>59</b>

**Tabell 1b. Fördröjningsvolym för hårdgjorda ytor enligt åtgärdsnivån 10 mm för allmän platsmark**

Hårdgjorda ytor	Area, m <sup>2</sup>	Avr.koefficient (D)	Åtgärdsnivå, m	Volym, m <sup>3</sup>
Blandat grönområde (växtbädd)	160	0,1	0,010	7,5
GC-väg	150	0,80	0,010	<1
Väg (trafikyta)	2150	0,80	0,010	17
<b>Totalt</b>	<b>2460</b>		<b>0,010</b>	<b>19</b>

## 4.2 Flöden

Dagvattenflöden för delområden, med olika markanvändning, har beräknats med den rationella metoden enligt sambandet (Svenskt Vatten, 2016):

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_{\text{regn}}) \cdot k_f \quad (1)$$

där  $Q_{\text{dim}}$  är det dimensionerande flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

$A$  är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats utifrån en grundkarta och översiktsplan i dwg-format.

$\varphi$  är den sammanviktade dimensionerande avrinningskoefficienten för det aktuella delområdet, vilken är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet.

Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier utgår från Svenskt Vattens publikation P110 samt från modelleringsprogrammet StormTac Web v19.3.1.

$i(t_r)$  är regnintensiteten (liter/sekund·hektar) för aktuell regnvaraktighet ( $t_{\text{regn}}$ ) och beror på  $t_r$  som är regnets varaktighet i minuter, vilket är lika med områdets rinntid.

$k_f$  är en ansatt klimatfaktor, Svenskt Vatten P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter. För regn med längre varaktighet bör klimatfaktorn väljas till minst 1,2.



Beräkningar av årsmedelflöden och dimensionerade dagvattenflöden har gjorts för den befintliga situationen och situationen efter exploatering. Beräkningarna har gjorts med modelleringsprogrammet StormTac Web v19.3.1, vilket baseras på riktlinjer från Svenskt Vattens standard P110 (Svenskt Vatten, 2016). Samtliga beräkningar baseras på en årsmedelnederbörd på 640 mm/år.

Enligt krav från Nacka kommun gäller att vid exploatering i områden som inte är centrumområden ska dimensioneras så att ett 20-årsregn med klimatfaktor ska kunna fördröjas och begränsas till ett motsvarande 10-årsregn för befintlig markanvändning utan klimatfaktor innan anslutning till dagvattensystem nedströms.

Flöden (dimensionerande och årsmedelflöde) är beräknade enligt Ekvation 1 (tabell 2). För den befintliga situationen är beräkningarna utförda för ett 10-årsregn utan klimatfaktor. För den planerade situationen är de dimensionerande flödena beräknade utifrån en 20-årsregn med en klimatfaktor 1,25.

Fördröjningsbehovet är för kvartersmarken är 155 m<sup>3</sup> och 50 m<sup>3</sup> för den allmänna platsmarken, då avtappningen från 20-årsregnet till befintlig dagvattenledning begränsas till ett 10-årsregn utan klimatfaktor (enligt Excelbilaga 10.6a från P110, Svenskt Vatten). All fördröjning planeras ske i växtbäddar. I och med det uppfylls även kravet att 10 mm nederbörd ska fördröjas i gröna lösningar.

**Tabell 1. Dimensionerande flöde för befintlig situation och planerad situation för utredningsområdet.**

<b>Befintlig situation</b>	<b>Rinntid, min</b>	<b>Klimatfaktor</b>	<b>Dimensionerande flöde, l/s</b>
10-årsregn	10	1,00	65

<b>Planerad situation</b>	<b>Rinntid, min</b>	<b>Klimatfaktor</b>	<b>Dimensionerande flöde, l/s</b>
20-årsregn	10	1,25	287

### 4.3 Föroreningar

Idag är den totala avrinningen, inklusive basflöde, (årsmedel) för utredningsområdet 3 400 m<sup>3</sup>/år. Motsvarande avrinning (inklusive basflöde) för den planerade situationen är 6 400 m<sup>3</sup>/år. Utan dagvattenåtgärder skulle både koncentrationer och föroreningsmängder öka efter planerad exploatering. Genom att dagvatten från både kvartersmark och allmän platsmark renas med hjälp av växtbäddar så beräknas framtida föroreningskoncentrationer och mängder från planområdet underskrida dagens nivåer (tabell 3 och 4). Fullständiga beräkningar redovisas i bilaga 1.

**Tabell 3. Föroreningsmängder för befintlig situation jämfört med mängder efter utförd exploatering av utredningsområdet (med planerad rening i växtbäddar)**

	<b>Befintlig situation (kg/år)</b>	<b>Planerad situation (kg/år)</b>
P	0,29	0,22
N	4,3	4,2
Pb	0,029	0,0072
Cu	0,049	0,027
Zn	0,14	0,038
Cd	0,00065	0,00052
Cr	0,014	0,011
Ni	0,013	0,0081
Hg	0,000086	0,000074
SS	170	68
Oil	0,89	0,49
PAH16	0,0026	0,00036
BaP	0,000056	0,000021

**Tabell 4. Föroreningshalter för befintlig situation jämfört med planerad situation inklusive rening**

	<b>Befintlig situation (µg/l)</b>	<b>Planerad situation (µg/l)</b>
P	85	34
N	1300	650
Pb	8,5	1,1
Cu	15	4,3
Zn	42	6,0
Cd	0,19	0,082
Cr	4,2	1,7
Ni	3,9	1,4
Hg	0,025	0,012
SS	50 000	11 000
Oil	260	76
PAH16	0,76	0,057
BaP	0,017	0,0032

## 5 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

De lösningar som föreslås i detta kapitel uppfyller, teoretiskt, med god marginal Nacka kommuns krav på fördröjning. Koncentrationerna och mängder av föroreningar efter rening beräknas underskrida befintliga koncentrationer och mängder. Därför bedöms planerad exploatering ej medföra försämrade möjligheter för recipienten att uppnå MKN. Det är inte säkert att alla ytor som nedan antagits kunnat nyttjas till dagvattenhantering i praktiken kan göras det. Vid kommande detaljprojektering kommer utförandet och placering av föreslagna lösningar behöva anpassas till rådande markförhållanden. Syftet med att redovisa dagvattenlösningar med en överkapacitet är att säkerställa att god dagvattenhantering är möjlig även om markförhållandena visar sig vara mer ogynnsamma.

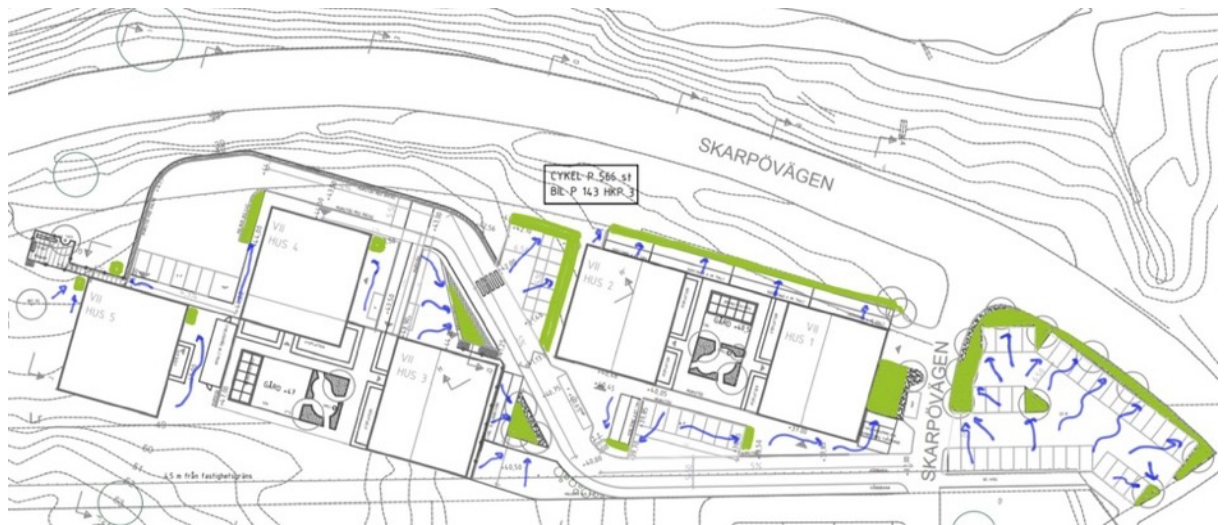
### 5.1 Växtbäddar

Dagvatten från kvartersmark respektive allmän platsmark hanteras i separata växtbäddar. För den allmänna platsmarken krävs 160 m<sup>2</sup> för både god fördröjning och rening ska uppnås. Inom kvartersmark krävs 480 m<sup>2</sup>. Ytor som identifierats som lämpliga för placering av växtbäddar redovisas i figur 10 (allmän platsmark) och figur 11 (kvartersmark).

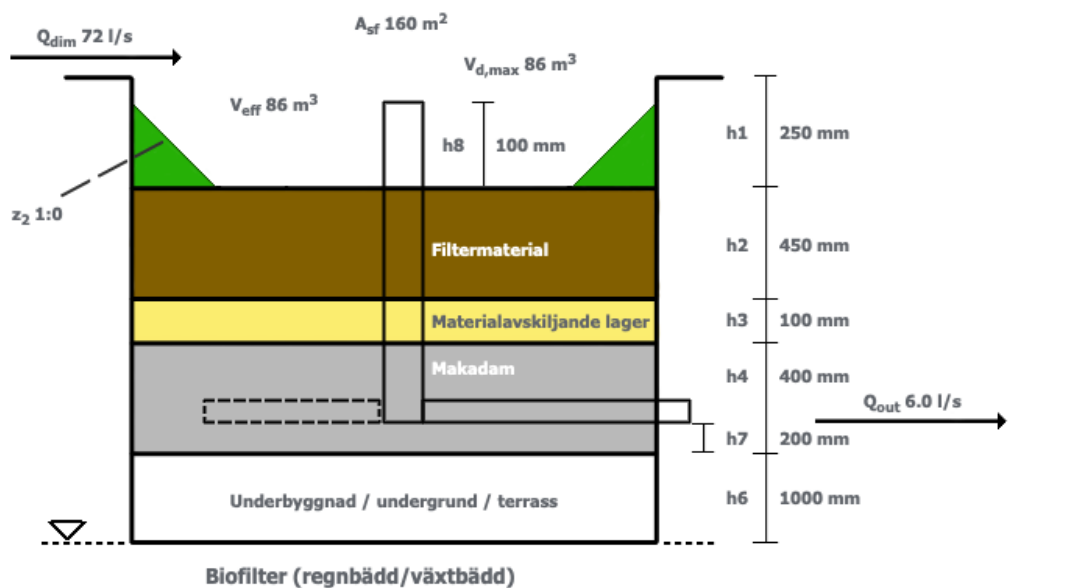
Geoveta föreslår att lösningarna utformas som nedsänkta växtbäddar, enligt figur 12, och omkringliggande ytor höjdsätts på så vis att ytavrinning sker till dessa. På så vis kan en fördröjningskapacitet på cirka 346 m<sup>3</sup> erhållas inom utredningsområdet.



Figur 10. 160 m<sup>2</sup> växtbäddar (grön yta) placeras runt lokalgatan för att hantera dagvattnet från den allmänna platsmarken. Norr är upp i bild.

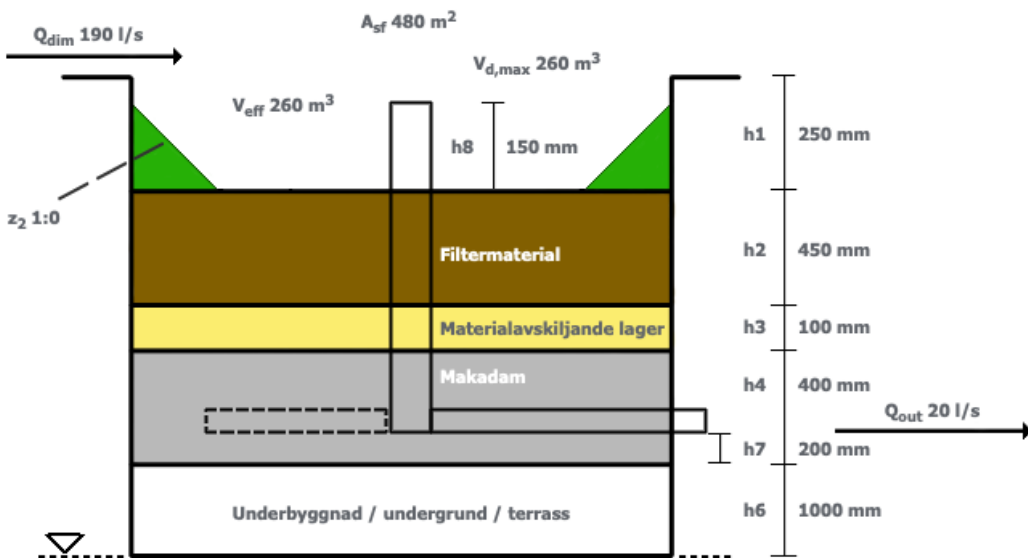


**Figur 11. 480 m<sup>2</sup> växtbäddar (grön yta) placeras på olika platser inom området för att hantera dagvattnet från den kvartersmarken. Norr är upp i bild.**



Biofilter (regnbädd/växtbädd)

$Q_{dim}$  Dimensionerande flöde  
 $Q_{out}$  Maximalt utflöde  
 $A_{sf}$  Anläggningens yta  
 $V_{eff}$  Tillgänglig total utjämningsvolym  
 $V_{d,max}$  Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym



Biofilter (regnbädd/växtbädd)

$Q_{dim}$  Dimensionerande flöde  
 $Q_{out}$  Maximalt utflöde  
 $A_{sf}$  Anläggningens yta  
 $V_{eff}$  Tillgänglig total utjämningsvolym  
 $V_{d,max}$  Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym

Figur 12. Schematisk profil av växtbädd (enligt Stormtac), med de dimensioner som ligger till grund för beräkningarna för allmän platsmark (ovan) samt kvarterersmark (under)

## 5.2 Skyfallshantering

Skyfallsanalysen har utförts med hjälp av programmet SCALGO Live. Med hjälp av höjddata för befintlig samt modellerade höjder för en framtida situation har regn med en återkomsttid på 100 år simulerats (tabell 5 och 6). På så sätt lokaliseras ytor där vatten riskerar att ansamlas och bli stående en viss tid efter regnhändelsen.

Modelleringen har utförts både med och utan hänsyn till kapaciteten i befintligt dagvattenledningsnät utifrån en servicenivå anpassad till ett 10 minuter långt regn med återkomsttiden 10 år utan klimatfaktor. Endast områden där vattenansamlingar på mer än 10 cm uppstår redovisas i modelleringarna.

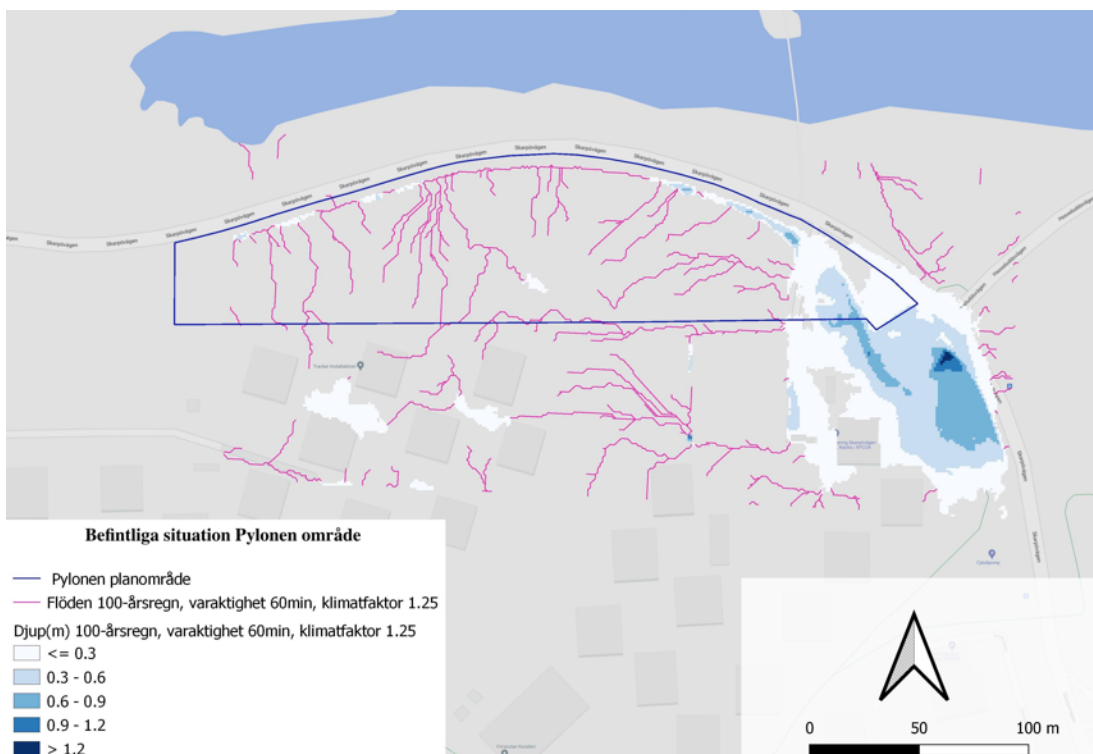
**Tabell 5. Varaktighet, klimatfaktor, regndjup vid ett 100-årsregn där hänsyn tas till kapaciteten hos befintligt dagvattensystem. Kolumnen Regn är indata i SCALGO Live för skyfallsmodelleringen.**

Figur	Varaktighet	Klimatfaktor	Regn (mm)
13 (Befintliga situation)	60	Ja	54,51
15 (Framtida situation utan kulvert)	60	Ja	54,51
17 (Framtida situation med kulvert)	60	Ja	54,51

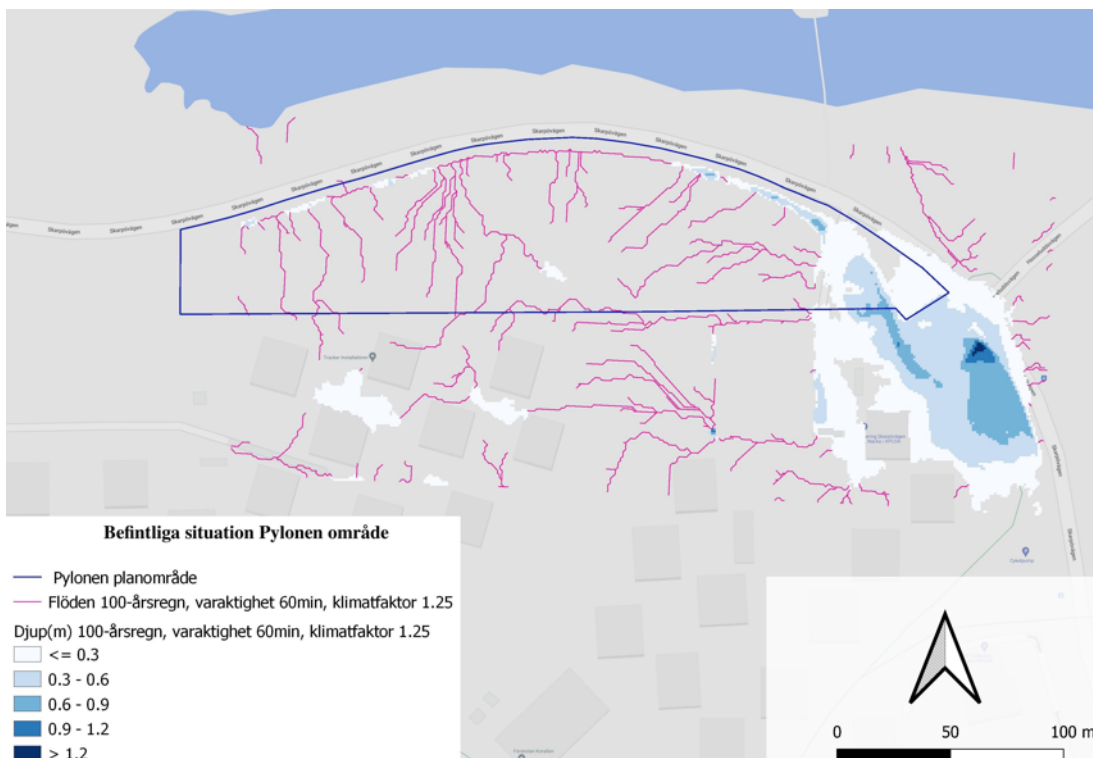
**Tabell 6. Varaktighet, klimatfaktor, regndjup vid ett 100-årsregn där hänsyn inte tas till kapaciteten hos befintligt dagvattensystem. Kolumnen Regn är indata i SCALGO Live för skyfallsmodelleringen.**

Figur	Varaktighet	Klimatfaktor	Regn (mm)
14 (Befintliga situation)	60	Ja	68,19
16 (Framtida situation utan kulvert)	60	Ja	68,19
18 (Framtida situation med kulvert)	60	Ja	68,19

I figur 13 och figur 14 redovisas översvämmade ytor med hänsyn till respektive utan befintligt dagvattensystem för befintliga markförhållanden. Det är framförallt inom, samt strax utanför, planområdets östra del som översvämningar bedöms uppstå.

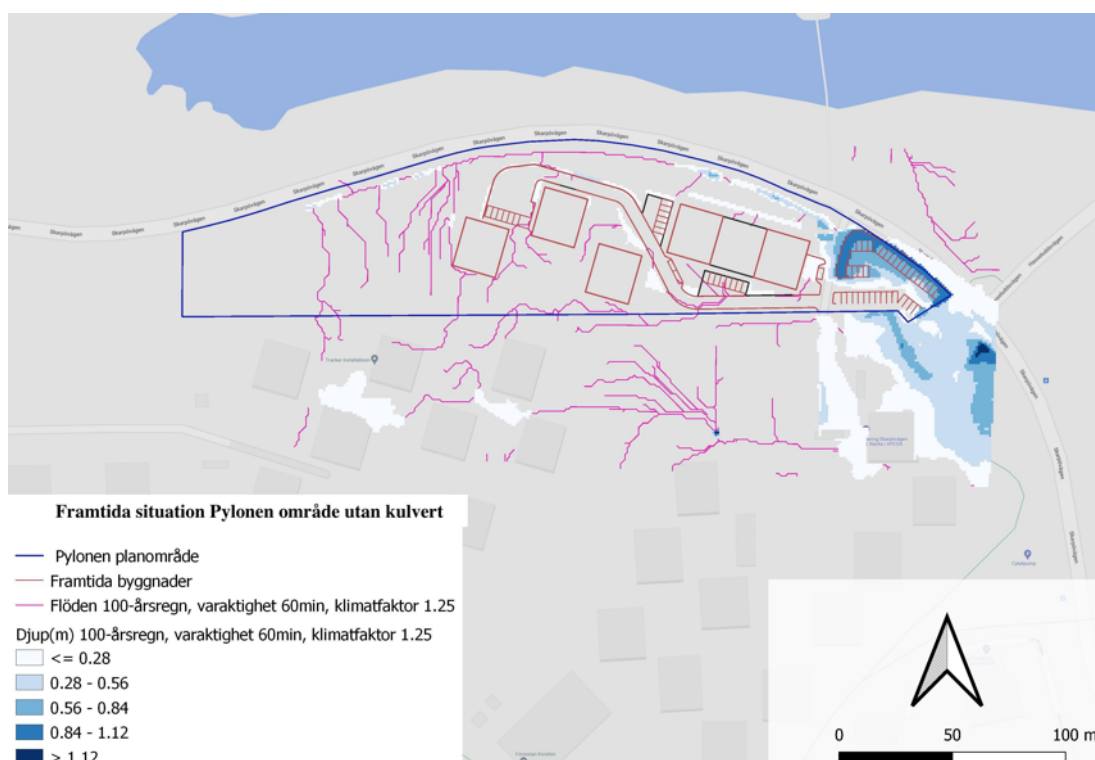


Figur 13. Skyfallsanalys för befintlig situation vid ett 100-årsregn, regnvaraktighet 60min med klimatafaktor 1.25, med hänsyn till servicenivån för befintliga dagvattenledningar.



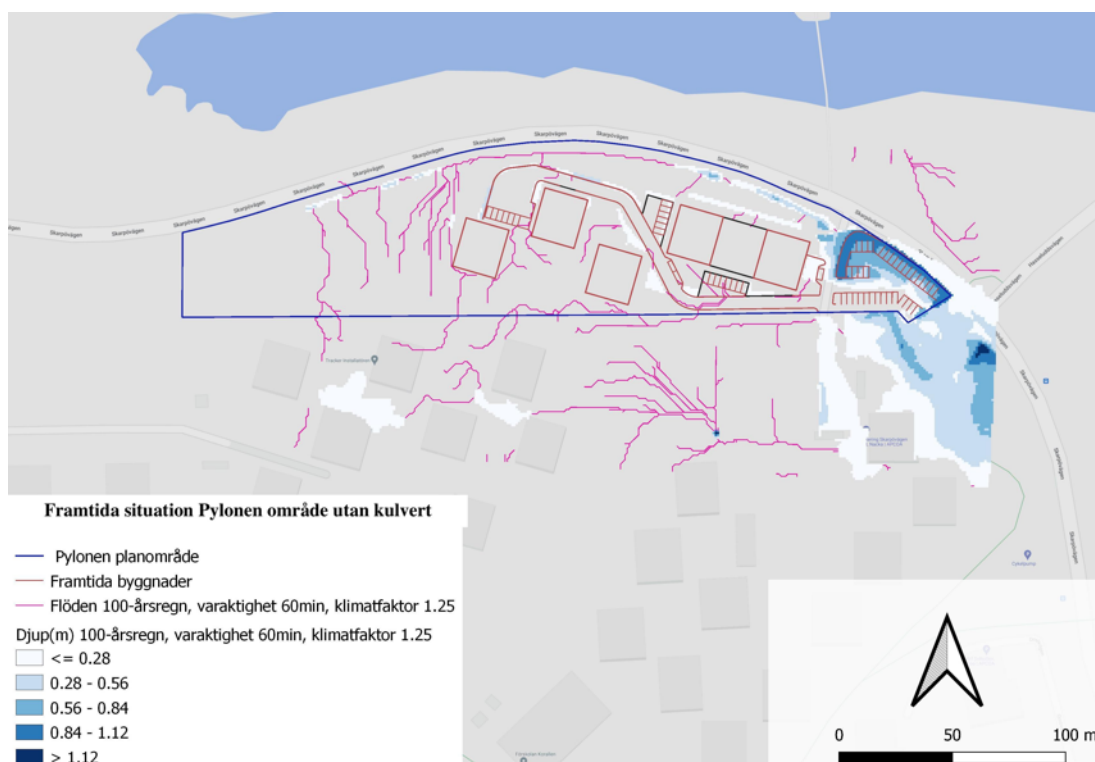
Figur 14. Skyfallsanalys för befintlig situation vid ett 100-årsregn, regnvaraktighet 60min med klimatafaktor 1.25, utan hänsyn till servicenivån för befintliga dagvattenledningar (modelleringen påvisar dock ingen betydande skillnad mot när befintligt dagvattennät beaktas för aktuellt område).

I figur 15 och 16 visar resultatet av modelleringen för planerade markytor, med respektive utan hänsyn till befintligt dagvattensystem. Precis som med modelleringarna för befintlig situation beräknas översvämningar framför allt uppstå inom planområdets östra del. Modellerna redovisar dock även vattenansamlingar (upp till 28 cm) inom andra delar av planområdet. Dessa uppstår dock inom områden avsedda för dagvattenhantering, det är alltså nederbörd som blir stående i växtbäddarna.



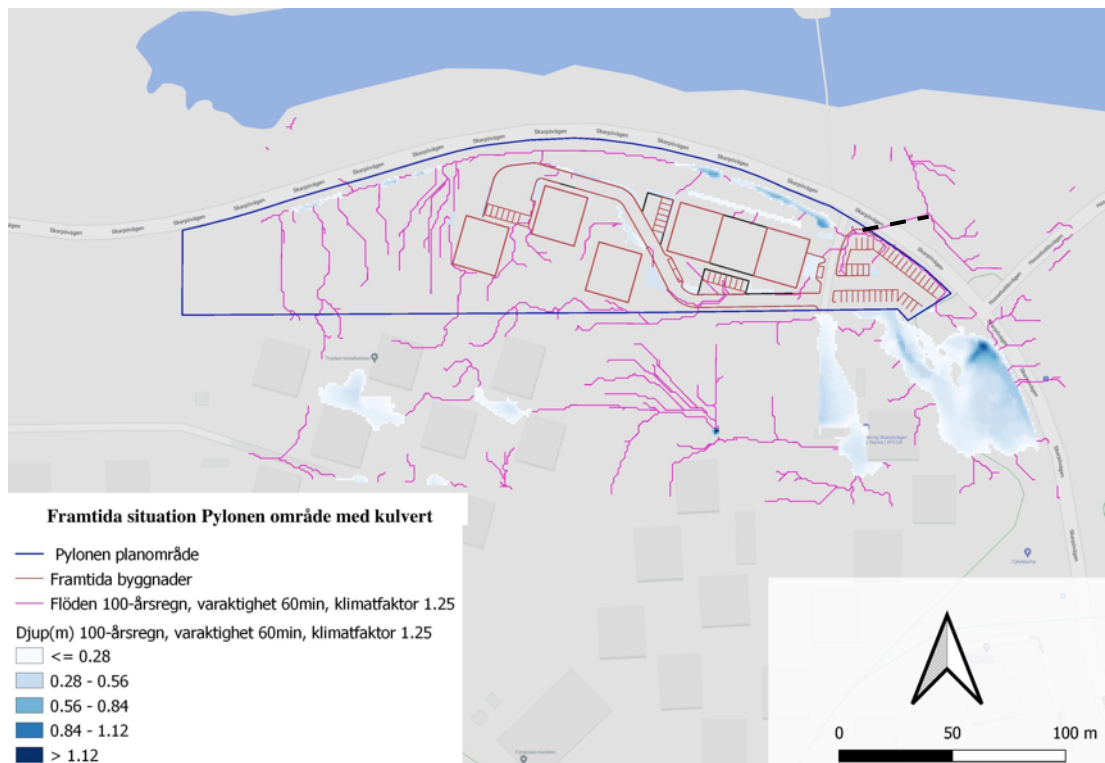
**Figur 15. Skyfallsanalys för framtida situation vid ett 100-årsregn, utan kulvert, regnvaraktighet 60min med klimatfaktor 1.25, med hänsyn till servicenivån för befintliga dagvattenledningar.**



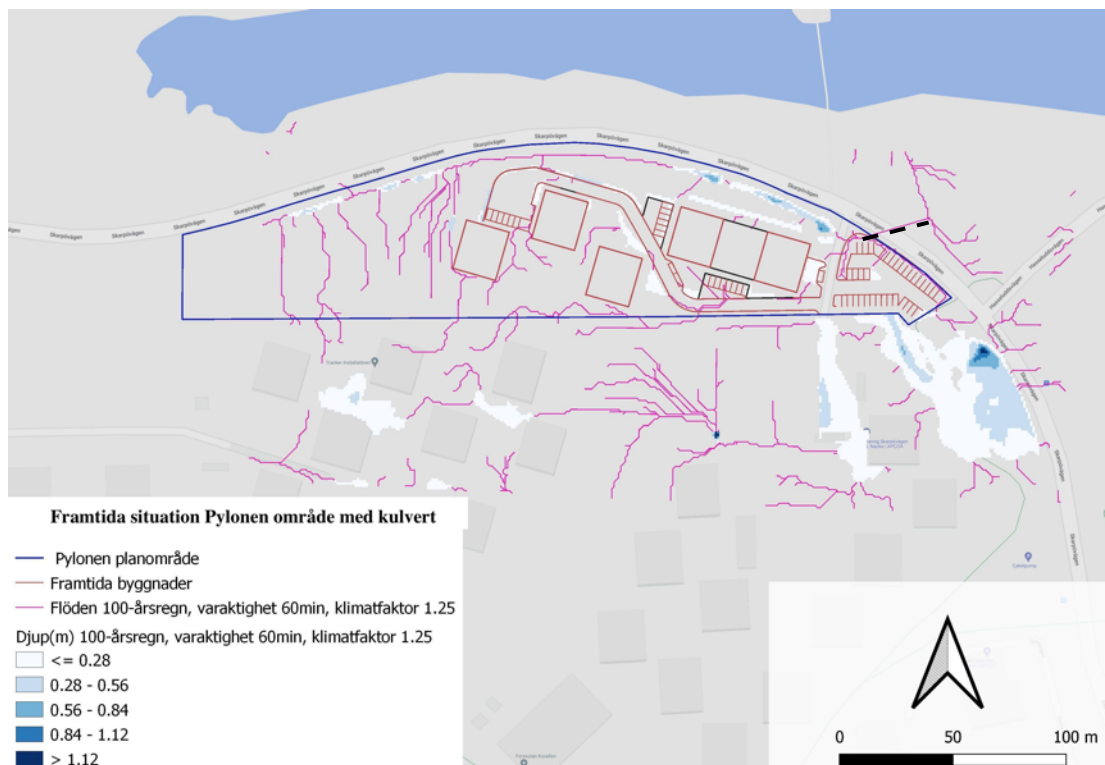


**Figur 16. Skyfallsanalys för framtida situation vid ett 100-årsregn, utan kulvert, regnvaraktighet 60min med klimatfaktor 1.25, utan hänsyn till servicenivån för befintliga dagvattenledningar (modelleringen påvisar dock ingen betydande skillnad mot när befintligt dagvattennät beaktas för aktuellt område).**

Att parkeringsytor och liknande översvämmas vid 100-årsregn kan accepteras. Dock skulle denna översvämning kunna undvikas, exempelvis genom att en kulvert anläggs under Skarpövägen till befintligt dike. I figur 17 och 18 redovisas modelleringar för en framtida situation där en kulvert anlagts under Skarpövägen från planerad parkering till befintligt dike. Analysen visar att detta är ett effektivt sätt att begränsa risken för att den östra delen av planområdet översvämmas vid skyfall.



**Figur 17. Skyfallsanalys för framtida situation vid ett 100-årsregn, med kulvert (den streckade linjen visar platsen för kulverten), regnvaraktighet 60min med klimatfaktor 1.25, med hänsyn till servicenivån för befintliga dagvattenledningar.**



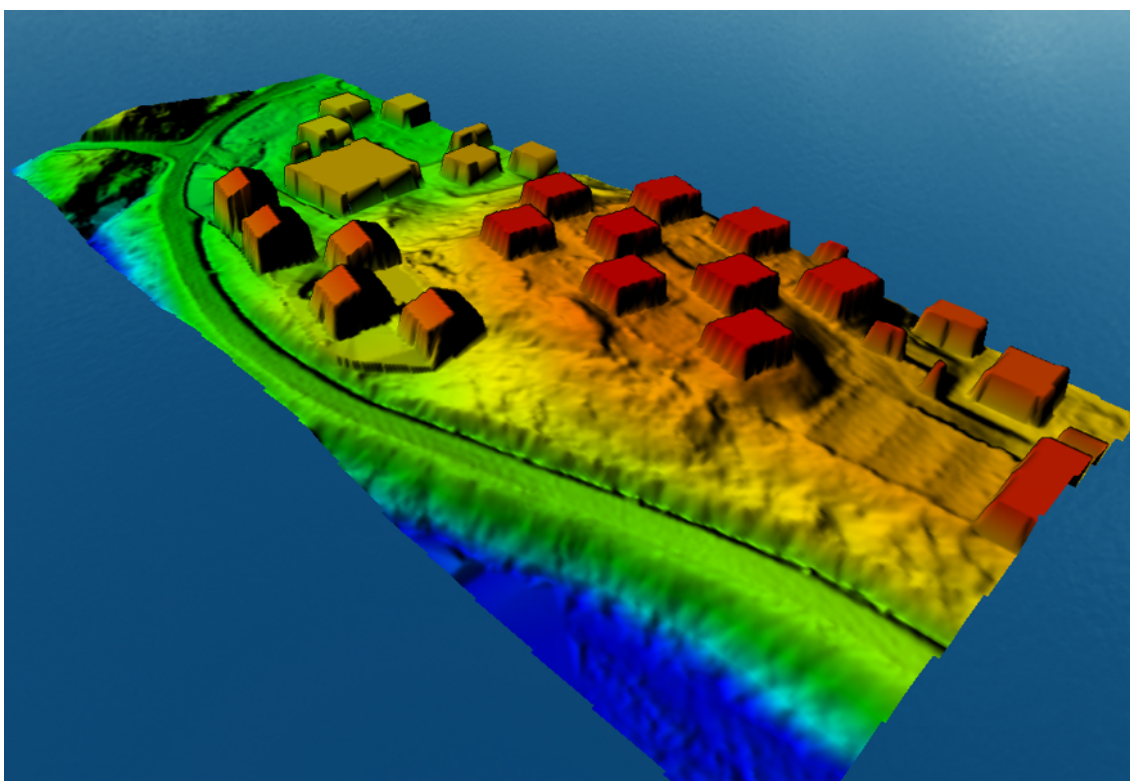
**Figur 18. Skyfallsanalys för framtida situation vid ett 100-årsregn, med kulvert (den streckade linjen visar platsen för kulverten), regnvaraktighet 60min med klimatfaktor 1.25, utan hänsyn till servicenivån för befintliga dagvattenledningar.**

till servicenivån för befintliga dagvattenledningar (modelleringen påvisar dock ingen betydande skillnad mot när befintligt dagvattennät beaktas för aktuellt område).

### 5.2.1 Höjdsättning

Planområdet bör höjdsättas så att dagvatten avrinner på ytan från byggnaden mot områden som kan tillåtas översvämmas utan risk för skador på byggnader. Rekommendationen enligt Svenskt Vatten är att dimensionering av såväl bostadsbebyggelse som centrum- och affärsområden bör utföras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten, 2016).

I figur 19 visar den tredimensionell gestaltning av planområdets framtida situation samt omgivande områdets befintliga situation som legat till grund för skyfallsanalysen.



**Figur 19.** Höjdsmodell för framtida situation sett från nordväst med befintlig bebyggelse så som den är gestaltad i Scalgo.

Fastighetsmark ska anläggas högre än gator så att gatorna utgör den huvudsakliga avledningsvägen av dagvatten vid skyfall (extremregn). Marklutningen från byggnader inom planområdet måste vara ordentligt stor så att dagvatten kan rinna vidare på markytan ut från planområdet om växtbäddarnas kapacitet skulle överskridas (figur 20). Växtbäddar som vetter mot Skarpövägen kan med fördel få bredda åt det dike som i dagsläget ligger på vägens södra sida. Övriga växtbäddar breddar ut på lokalgatan. Delar av växtbäddarna kring boendeparkeringen breddar mot kommunal parkmark öster om planområdet.

Detta är inte bara viktigt utifrån ett skyfallsperspektiv utan det är även viktigt ur ett föroreningsperspektiv. Vid ett större föroreningsutsläpp på grund av exempelvis en olycka ska dagvattenlösningarna kunna fånga upp föroreningarna.



**Figur 20. Röda pilar representerar avrinningsvägar vid kraftiga skyfall när växtbäddarnas kapacitet har överskridits.**

Enligt publikation P105 från Svenskt Vatten ska byggnadernas marknivå ligga minst 0,5 meter över gatunivå. Närmast byggnaderna, cirka 3 m, ska marken ha en lutning på 1:20 och längre ut en något mer flack lutning på cirka 1:50-1:100 (Svenskt Vatten, 2011).

### 5.3 Förslag planbestämmelser och planföreskrifter

Vid tiden för rapporten var det ej efterfrågat av planhandläggaren.

### 5.4 Verksamhetsområde för dagvatten

Fastigheter kommer (efter rening och fördröjning) ansluta till ny kommunal ledning som placeras i lokalgatan. Ny kommunal ledning ansluter sedan till befintligt kommunalt dagvattensystem enligt figur 4.

## 6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

Total årsmedelavrinning ökar från 3 400 m<sup>3</sup>/år till 6 400 m<sup>3</sup>/år inom utredningsområdet efter exploatering jämfört med befintlig situation. Även dimensionerande flödet ökar. Dels på grund av ökad andel hårdjord mark och dels på grund av klimatfaktorn som används vid beräkningarna av dessa flöden.

Åtgärdsnivån 10 mm för fördröjning och rening av dagvattnet är inte tillräcklig för att hantera dimensionerande regnhändelser. Ytterligare fördröjning krävs för att hantera regn med återkomsttid 20 år. Nödvändig fördröjning och rening föreslås ske genom planerade grönytor inom området utformas som nedsänkta växtbäddar.

Växtbäddarna skapar en god rening och föroreningskoncentrationerna beräknas minska jämfört med befintlig situation. Föreslagen detaljplan bedöms ej försämra möjligheten att uppnå MKN i recipienten.

Skyfallsanalysen visar att översvämningar inte kommer uppstå närmast planerade byggnader. Vid ett 100-årsregn kommer i stället parkeringen inom planområdets östra del att översvämmas. En sådan översvämning kan avhjälpas genom att en kulvert anläggs under Skarpövägen.

## 7 REFERENSER

- DHI. (2015). *Slutrapport: Översiktlig skyfallsanalys för Nacka kommun*, 2015-05-07
- Start-PM från Nacka kommun (2019).
- Länsstyrelsen. (2019). Länsstyrelsens länskarta för Stockholms län.  
URL: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>  
(2019-09-24)
- Nacka kommun. (2018). *Nacka kommuns riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvartermark och allmän plats*, 2018-03-22
- Nacka kommun. (2019) *Myrsjön*. URL: <https://www.nacka.se/boende-miljo/natur-och-parker/sjoar-och-kustvatten/myrsjon/> (2019-09-17)
- SGU (2019a). SGUs Kartvisare. *Jordarter 1:25000 - 1:100000*.  
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (2019-09-25)
- SGU (2019b). SGUs Kartvisare. *Jorddjup*.  
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> (2019-09-25)
- SGU (2019c). SGUs Kartvisare. *Genomsläpplighet*.  
URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> (2019-09-25)
- Svenskt Vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenledning. Råd vid planering och utformning*. Svenskt Vatten AB, publikation P105, utgåva 1, augusti 2011, Stockholm, ISSN nr: 1651-4947
- Svenskt Vatten (2016). *Avledning av dag-, drän och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*, Svenskt Vatten AB, publikation P110, utgåva 1, januari 2016, Stockholm, ISSN nr: 1651-4947.
- VISS. (2019) *Länsstyrelsen, Vatteninformationsystem Sverige, Myrsjön*. URL: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA57412418> (2019-09-17)

## 8 BILAGOR

- Bilaga 1 beräkningsbilaga från Stormtac

**Resultatrapport StormTac Web**

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

**1. Avrinning****1.1 Indata****Avrinningsområden**Volymavrinningskoefficienter  $\Phi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\Phi_v$	$\phi$	A8 Befintlig- hela planområdet	Tot
Väg 1	0.85	0.80	0.025	<b>0.025</b>
Parkering	0.40	0.40	0.27	<b>0.27</b>
Blandat grönområde	0.10	1.00	1.5	<b>1.5</b>
<b>Totalt</b>	<b>0.15</b>	<b>0.91</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.28</b>	<b>0.28</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>1.7</b>	<b>1.7</b>

Övriga dimensionerande indata

		A8 Befintlig- hela planområdet
Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.00
Rinnsträcka	m	210
Rinnhastighet	m/s	0.36
Dim. regnvaraktighet	min	10

**1.2 Utdata**

		A8 Befintlig- hela planområdet	Tot
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	3400	3400
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.11	
Medelavrinning	l/s	0.86	
Dim. flöde	l/s	380	

Dim. flöde total **380 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min****2. Föroreningstransport****2.1 Utdata****Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening**

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet	0.29	4.3	0.029	0.049	0.14	0.00065	0.014	0.013	0.000086	170	0.89	0.0026	0.000056
	<b>Total</b>	<b>0.29</b>	<b>4.3</b>	<b>0.029</b>	<b>0.049</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00065</b>	<b>0.014</b>	<b>0.013</b>	<b>0.000086</b>	<b>170</b>	<b>0.89</b>	<b>0.0026</b>	<b>0.000056</b>

**Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening**

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.16	2.4	0.016	0.027	0.077	0.00036	0.0077	0.0073	0.000047	93	0.49	0.0014	0.000031

**Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening**

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet	85	1300	<b>8.5</b>	15	42	0.19	4.2	3.9	0.025	<b>50000</b>	260	0.76	0.017
	<b>Total</b>	85	1300	<b>8.5</b>	15	42	0.19	4.2	3.9	0.025	<b>50000</b>	260	0.76	0.017
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

**3. Transport och flödesutjämning****3.1 Indata**

		A8
Maximalt utflöde	Q <sub>out</sub>	200
Klimatfaktor		1.00

**3.2 Utdata**

		A8
Erforderlig utjämningsvolym	V <sub>d,max</sub>	110

**4. Föroreningsreduktion****4.2 Utdata****Reningseffekter (%)**

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet													

**Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening**

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Summa belastning kg/år efter rening**

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet	0.29	4.3	0.029	0.049	0.14	0.00065	0.014	0.013	0.000086	170	0.89	0.0026	0.000056
	<b>Total</b>	<b>0.29</b>	<b>4.3</b>	<b>0.029</b>	<b>0.049</b>	<b>0.14</b>	<b>0.00065</b>	<b>0.014</b>	<b>0.013</b>	<b>0.000086</b>	<b>170</b>	<b>0.89</b>	<b>0.0026</b>	<b>0.000056</b>

**Summa belastning kg/ha/år efter rening.**

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet	0.16	2.4	0.016	0.027	0.077	0.00036	0.0077	0.0073	0.000047	93	0.49	0.0014	0.000031

**Summa föroreningshalt µg/l efter rening**

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
<b>A8</b>	Befintlig- hela planområdet	85	1300	<b>8.5</b>	15	42	0.19	4.2	3.9	0.025	<b>50000</b>	260	0.76	0.017
	<b>Total</b>	85	1300	<b>8.5</b>	15	42	0.19	4.2	3.9	0.025	<b>50000</b>	260	0.76	0.017
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.

(Man kan även läsa in filen som data -&gt; Från text/CSV i Excel)

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening
Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening
Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval

Resultatrapport StormTac Web  
I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\Phi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\Phi_v$	$\phi$	A3 Framtida situation kvartersmark	A4 Framtida situation allmän platsmark	A9 Framtida situation skogsmark	Tot
Parkering	0.40	0.40	0.13	0	0	0.13
Takyta	0.90	0.90	0.21	0	0	0.21
Blandat grönområde	0.10	1.00	0.037	0.016	0.75	0.80
Marksten med fogar	0.68	0.68	0.36	0	0	0.36
Gärdsyta inom kvarter	0.45	0.45	0.11	0	0	0.11
Väg 1	0.85	0.80	0	0.21	0	0.21
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0	0.015	0	0.015
<b>Totalt</b>	<b>0.44</b>	<b>0.83</b>	<b>0.84</b>	<b>0.25</b>	<b>0.75</b>	<b>1.8</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.53</b>	<b>0.20</b>	<b>0.075</b>	<b>0.81</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.57</b>	<b>0.20</b>	<b>0.75</b>	<b>1.5</b>

Övriga dimensionerande indata

	A3 Framtida situation kvartersmark	A4 Framtida situation allmän platsmark	A9 Framtida situation skogsmark
Återkomsttid	20.0	20.0	10.0
Klimatfaktor	1.25	1.25	1.25
Rinnsträcka	70	210	210
Rinnhastighet	0.10	0.36	0.36
Dim. regnvaraktighet	12	10	10

1.2 Utdata

Flöden

	A3 Framtida situation kvartersmark	A4 Framtida situation allmän platsmark	A9 Framtida situation skogsmark	Tot
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år 3900	1400	1200	6400
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s 0.12	0.043	0.037	
Medelavrinning	l/s 1.6	0.60	0.23	
Dim. flöde	l/s 190	72	270	

Dim. flöde total 520 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	0.42	6.3	0.018	0.050	0.15	0.0014	0.014	0.014	0.000087	110	0.70	0.0042	0.000051
A4	Framtida situation allmän platsmark	0.18	2.6	0.0042	0.028	0.021	0.00035	0.0094	0.0073	0.00010	89	0.98	0.00012	0.000013
A9	Framtida situation skogsmark	0.081	1.1	0.0034	0.0080	0.016	0.00015	0.0011	0.00084	0.0000075	28	0.10	0.000055	0.0000055
<b>Total</b>		<b>0.68</b>	<b>10.0</b>	<b>0.026</b>	<b>0.086</b>	<b>0.18</b>	<b>0.0019</b>	<b>0.025</b>	<b>0.022</b>	<b>0.00020</b>	<b>220</b>	<b>1.8</b>	<b>0.0043</b>	<b>0.000069</b>

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.37	5.4	0.014	0.047	0.10	0.0010	0.013	0.012	0.00011	120	0.97	0.0024	0.000038

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkat/fetsilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	110	1600	4.7	13	38	0.37	3.7	3.5	0.023	28000	180	1.1	0.013
A4	Framtida situation allmän platsmark	130	1900	3.1	20	15	0.25	6.9	5.4	0.073	65000	720	0.085	0.0097
A9	Framtida situation skogsmark	70	930	2.9	6.9	14	0.13	0.92	0.73	0.0065	24000	88	0.047	0.0047
<b>Total</b>		110	1600	4.0	13	29	0.30	3.9	3.4	0.031	35000	280	0.68	0.011
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

	A3	A4	A9
Maximalt utflöde $Q_{out}$	20	6.0	200
Klimatfaktor	1.25	1.25	1.25

3.2 Utdata

Flödesutjämning

	A3	A4	A9
Erforderlig utjämningsvolym $V_{d,max}$	180	66	42

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	78	67	84	71	89	80	59	57	67	75	79	93	78
A4	Framtida situation allmän platsmark	74	62	77	82	75	72	61	72	63	86	75	73	70
A9	Framtida situation skogsmark													

Avskild mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	0.33	4.2	0.015	0.036	0.13	0.0011	0.0083	0.0078	0.000058	80	0.55	0.0039	0.000039
A4	Framtida situation allmän platsmark	0.13	1.6	0.0032	0.023	0.016	0.00025	0.0058	0.0053	0.000063	77	0.74	0.000084	0.0000093
A9	Framtida situation skogsmark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		0.46	5.8	0.019	0.058	0.15	0.0014	0.014	0.013	0.00012	160	1.3	0.0040	0.000049

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	0.091	2.1	0.0029	0.014	0.017	0.00028	0.0058	0.0058	0.000029	27	0.15	0.00028	0.000011
A4	Framtida situation allmän platsmark	0.046	0.99	0.00097	0.0051	0.0053	0.000098	0.0037	0.0020	0.000038	13	0.24	0.000031	0.0000040
A9	Framtida situation skogsmark	0.081	1.1	0.0034	0.0080	0.016	0.00015	0.0011	0.00084	0.0000075	28	0.10	0.000055	0.0000055
<b>Total</b>		0.22	4.2	0.0072	0.027	0.038	0.00052	0.011	0.0087	0.000074	68	0.49	0.00036	0.000021

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	0.11	2.5	0.0035	0.017	0.020	0.00033	0.0070	0.0069	0.000035	32	0.17	0.00033	0.000013
A4	Framtida situation allmän platsmark	0.19	4.0	0.0039	0.021	0.022	0.00040	0.015	0.0083	0.00015	53	0.99	0.00013	0.000016
A9	Framtida situation skogsmark	0.11	1.4	0.0045	0.011	0.022	0.00019	0.0014	0.0011	0.0000099	37	0.13	0.000073	0.0000073

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A3	Framtida situation kvartersmark	23	550	0.75	3.7	4.3	0.072	1.5	1.5	0.0076	7000	37	0.071	0.0029
A4	Framtida situation allmän platsmark	34	720	0.71	3.7	3.9	0.072	2.7	1.5	0.027	9500	180	0.023	0.0029
A9	Framtida situation skogsmark	70	930	2.9	6.9	14	0.13	0.92	0.73	0.0065	24000	88	0.047	0.0047
<b>Total</b>		34	650	1.1	4.3	6.0	0.082	1.7	1.4	0.012	11000	76	0.057	0.0032
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.  
(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval