

---

# RAPPORT

---

SVEFA

## Dagvattenutredning för detaljplan Ribban 7

UPPDRAGSNUMMER 30077172



SLUTVERSION

2024-09-06

VA-SYSTEM SYD

Sweco Sverige AB

Nathalie Roos

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>2</b>
1.1	Organisation	2
1.2	Underlag	3
<b>2</b>	<b>Riktlinjer för planering av dagvatten</b>	<b>4</b>
2.1	Svenskt Vattens P110	4
2.2	Strategi för dagvatten och skyfall för Nyköpings kommun	4
<b>3</b>	<b>Områdesbeskrivning</b>	<b>5</b>
3.1	Geotekniska förutsättningar	5
3.2	Grundvattennivåer	6
3.3	Mark- och grundvattenföroreningar	7
3.4	Befintligt dagvattenledningsnät	8
3.5	Avrinningsområden, ytliga flödesvägar och lågpunkter	8
<b>4</b>	<b>Recipienter och miljö kvalitetsnormer</b>	<b>11</b>
4.1	Kilaån (Tuna-Nyköping) (WA88272371)	11
4.2	Larslundsmalmen-Nyköping (WA26972797)	11
4.3	Stadsfjärden (WA69508123)	12
4.4	Generella slutsatser med avseende på MKN	13
<b>5</b>	<b>Dagvattenflöden och fördröjningsvolym</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Föroreningsanalys</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Förslag på systemlösning</b>	<b>18</b>
7.1	Fördröjning i planteringar intill byggnader	19
7.2	Fördröjning i grönyta intill kvartersgata	19
7.3	Fördröjning i trädplantering med skelettjord	19
7.4	Övriga förslag på fördröjningsåtgärder	20
7.5	Förslag på helhetslösning och reningseffektivitet	20
7.6	Vidare arbete	21
<b>8</b>	<b>Generell beskrivning av olika dagvattenanläggningar</b>	<b>22</b>
8.1	Biotoptak	22
8.2	Regnbäddar	23
8.3	Multifunktionella ytor	24
8.4	Permeabla ytor	24
8.5	Skelettjord	25

---

<b>9</b>	<b>Anpassning till skyfall och vidare arbete</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Globala hållbarhetsmål</b>	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>Litteraturförteckning</b>	<b>28</b>



## Sammanfattning

Syftet med detaljplanen för Ribban 7 är att pröva möjligheten för nybyggnation av bostäder och kommersiella verksamheter. Planområdet omfattar totalt 1,9 hektar mark där fastigheten utgör cirka 1,7 hektar mark. Resterande mark utgör allmänplatsmark.

Mark- och miljötekniska undersökningar visar på att marken i området är i olika grad förorenad. De naturligt förekommande jordarterna består av främst material med låg infiltrationsförmåga, vilket tillsammans med förekomsten av föroreningar gör det olämpligt att hantera dagvatten genom infiltration vilket annars är det som föreskrivs av kommunen.

Flödesberäkningarna visar på att dagvattenflödena inom planområdet kommer att öka till följd av ett verkställande av detaljplanen. Krav från Nyköpings kommuns VA-enhet är att dagvattenmängden till det befintliga dagvattenledningsnätet inte får öka jämfört med dagsläget, vilket innebär att dagvatten kommer att behöva fördröjas inom planområdet.

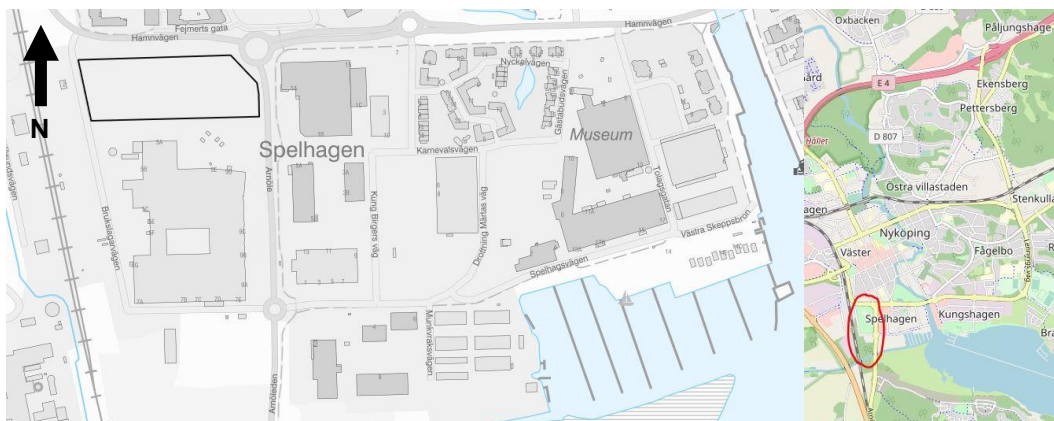
Fördröjningsbehovet uppgår till cirka 276 m<sup>3</sup>. Lämpliga anordningar för fördröjning och rening av dagvatten inom planområdet är regnbäddar, nedsänkta grönytor och trädplanteringar i skelettjord. Den främsta anledningen till att dessa typer av anläggningar rekommenderas beror på begränsat utrymme inom planen där större anläggningar inte ryms. Dessa typer av anläggningar ger därtill generellt god rening av dagvatten.

Recipienterna för dagvatten från planområdet utgörs av Kilaån i söder, Stadsfjärden i öster samt den underliggande grundvattenförekomsten Larslundsmalmen. Samtliga recipienter omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN).

Föroreningsbelastningen till recipienterna förväntas öka till följd av exploateringen om ingen rening av dagvatten sker. Rening av dagvatten föreslås ske i grönytan som löper längs med lokalgatan i den södra delen av planområdet och ytan bör då utformas enligt principen av ett krossdike/makadamdike där vatten renas då det infiltrerar genom ett lager makadam i botten av anläggningen. Med denna reningsmetod på denna yta kan hela planområdets reningsbehov tillfredsställas oavsett vilka övriga lösningar för fördröjning som väljs inom planen.

# 1 Inledning

Sweco har fått i uppdrag av Svefa att ta fram en dagvattenutredning i samband med detaljplanearbete på fastigheten Ribban 7. Detaljplaneområdet ligger intill stadsområdet Spelhagen i Nyköping, se Figur 1-1.



Figur 1-1. Detaljplaneområdets läge (svart linje) i Nyköping, Nyköpings kommun.

Syftet med detaljplanen för Ribban är att pröva marken för nybyggnation av bostäder och kommersiell verksamhet. Syftet med dagvattenutredningen är att bedöma förutsättningarna för, och behovet av, dagvattenhantering inom området, samt att ge förslag på och översiktligt dimensionera lämpliga åtgärder.

Parallellt med dagvattenutredningen genomför Sweco även en översvämningsutredning som behandlar problematik kring stigande havsnivåer samt skyfall.

## 1.1 Organisation

Uppdragets organisation består av följande:

Beställare	Svefa
Uppdragsledare & Handläggare	Nathalie Roos

## 1.2 Underlag

Det underlag som ligger till grund för denna dagvattenutredning utgörs av följande:

- Svenskt Vatten P110.
- Strategi för dagvatten och skyfall för Nyköpings kommun (Antagen 2024-03-12 och gällande från 2024-04-01).
- Översiktlig projekterings PM geoteknik, daterad 2020-01-16 (Sweco 2020).
- Miljöteknisk undersökning inom fastigheterna Ribban 5 och Ribban 7 i Nyköping (AB Terraformer 2021).
- Utkast till plankarta enligt underlag i dwg-format tillhandahållet av Urban Minds 2024-06-25.
- Befintligt dagvattenledningsnät enligt underlag i dwg-format tillhandahållet av Nyköpings kommun 2022-01-05.
- Beskrivning av tekniska lösningar för dagvattenanläggningar, Stockholm vatten och avfall (2017).

Utöver dessa underlag har information även inhämtats från följande digitala källor:

- Sveriges geologiska instituts (SGU) digitala kartverktyg.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS).
- Länsstyrelsen Södermanlands digitala karttjänster och geodata.

Följande digitala beräkningsverktyg har använts för utredningen:

- SCALGO Live.
- StormTac.

## 2 Riktlinjer för planering av dagvatten

I arbetet med dagvattenutredningen för den aktuella detaljplanen har ett antal dokument varit ledande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning. De underlagsmaterial som sätter ramarna för arbetet utgörs bland annat av branschorganisationen Svenskt Vattens publikationer, strategi för dagvatten och skyfall för Nyköpings kommun samt de miljö kvalitetsnormer som vattenmyndigheten tagit fram.

### 2.1 Svenskt Vattens P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten 2016). Huvudbudskapen i P110 är bland annat övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar samt hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och hanteras. Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjdsättas så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Ovan mark är det kommunens ansvar som planläggande myndighet att se till att byggnader inte skadas.

### 2.2 Strategi för dagvatten och skyfall för Nyköpings kommun

Syftet med Nyköping kommuns strategi för dagvatten och skyfall är att verka för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i kommunen. I dokumentet redovisas bland annat kommunens strategier med ställningstaganden, vilka utgör utgångspunkter för dagvatten- och skyfallshantering i Nyköpings kommun. Dessa strategier är:

- Friskt vatten i sjöar, vattendrag, grundvatten och havsmiljö
- Dagvatten skapar mervärden
- Dagvatten hanteras från källa till recipient
- Robust skyfallshantering
- Dialog och ett tydligt ansvarstagande

För varje strategi finns ett flertal punkter och riktlinjer för hur dagvatten och skyfall ska hanteras inom kommunen. De som är mest relevanta för detta projekt listas nedan:

- Föroreningar och näringsämnen begränsas och renas så mycket som är möjligt vid källan.
- Dagvatten renas och fördröjs innan utsläpp till recipient som riskerar att påverkas negativt av utsläppet.
- Vegetation i parker, grönområden, gator och torg utformas för att bidra till dagvattenhanteringen där det är möjligt.
- Vid hantering av dagvatten behöver hela avrinningsstråket, från källa till recipient, tas med i beaktning.
- Minst de första 10 mm av regnet fördröjs och renas inom varje fastighet.



### 3 Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet uppgår till cirka 1,9 hektar mark och omfattar den privatägda fastigheten Ribban 7 samt den kommunala fastigheten Väster 1:1. Området ligger intill stadsdelen Spelhagen i Nyköping och ligger söder om stadskärnan med nära anslutning till både hamnen och till centrum. Väster om planområdet ligger en järnväg samt verksamheter för frakt, industri och handel.

I dagsläget innefattar planområdet grönyta samt parkering, se Figur 3-1. Förslag till detaljplan innebär att ytor tas i anspråk för bostadsbebyggelse med tillhörande garage och förgårdsmark. Vid ett genomförande av planen ökar andelen hårdgjorda ytor jämfört med nuläget. Grönytan norr om fastighetsgränsen i figur utgör den kommunala fastigheten Väster 1:1.



Figur 3-1. Befintligt område med fastighetsgräns markerad med röd linje. Figuren är ett skärmbild från SCALGO Live.

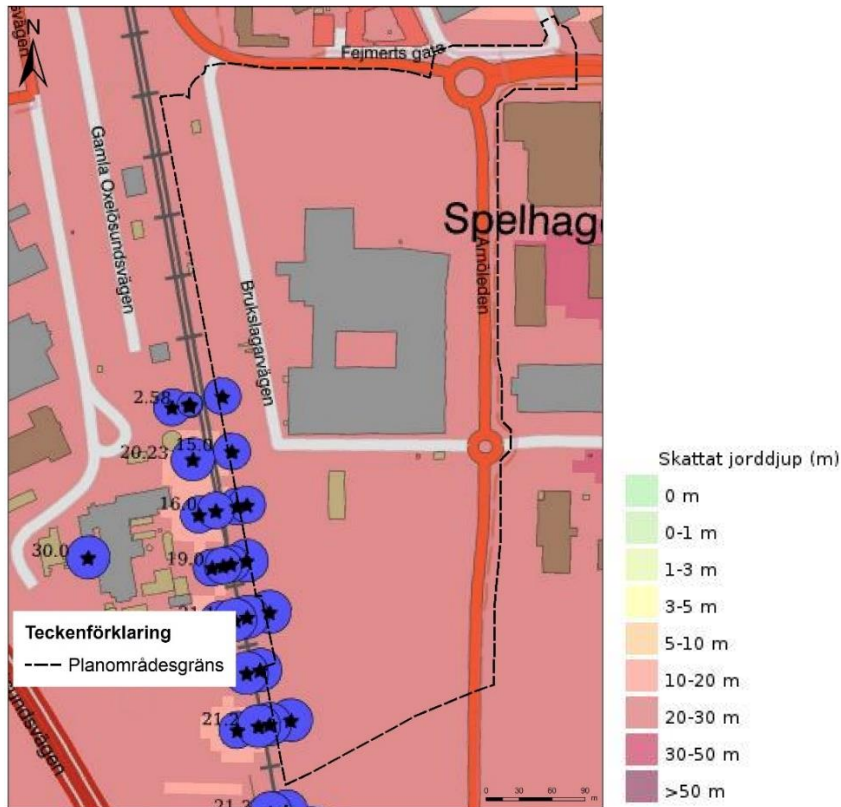
#### 3.1 Geotekniska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta ligger fastigheten på ett område där marken främst utgörs av fyllnadsmassor ovanpå gyttjelera. Lera har generellt dålig infiltrationsförmåga vilket därmed begränsar planområdets möjlighet att hantera dagvatten genom lokal infiltration.

Sweco har i ett tidigare projekt utfört en översiktlig geoteknisk undersökning av Ribban 6 och Ribban 7 (Sweco 2020) och undersökningen bekräftar att de huvudsakliga jordarterna som förekommer inom området i hög grad stämmer överens med SGU:s underlag. En miljöteknisk undersökning har utförts av AB Terraformer (2021) som visar på att området ger intryck av att vara uppfyllt med fyllnadsmassor. De naturligt förekommande jordarterna överlagras av fyllning och matjord vars utbredning och mäktighet inte är kartlagd i detalj.

Jorddjupet enligt SGU:s jorddjupskarta uppskattas till 10 – 30 m inom planområdet. Området ligger på ett av SGU identifierat grundvattenmagasin av typen jordakvifer och anses ha mycket goda uttagsmöjligheter. Magasinet utgör grundvattenförekomsten Larslundsmalmen vilken omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN), se vidare i kapitel 4.

Skattat jorddjup enligt SGU:s jorddjupskarta framgår av Figur 3-2.



Figur 3-2. Skattat jorddjup inom planområdet enligt SGU:s jorddjupskarta.

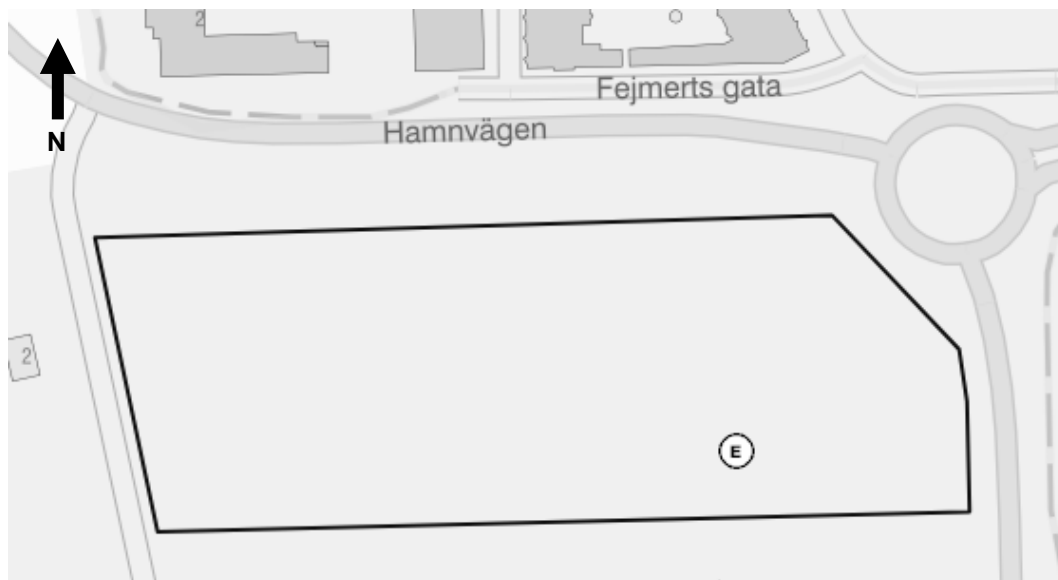
### 3.2 Grundvattennivåer

I samband med den miljötekniska undersökningen som utförts av AB Terraformer (2021) har även grundvattenmätningar genomförts. Mätningarna gjordes dock endast mellan 2021-03-24 och 2021-04-14 och anses därmed inte representativa för en längre period.

Geotekniker har yttrat sig rörande lerans mäktighet i området och menar att anläggning av underjordiska garage två meter under mark inte ska vara ett problem. Med hänsyn till denna information görs bedömningen att leran är så tät och av sådan mäktighet att inte heller grundvatten utgör ett problem i området.

### 3.3 Mark- och grundvattenföroeningar

Enligt EBH-kartan (länsstyrelsens databas för efterbehandling av förorenade områden) finns det inom planområdet en punkt med potentiellt förorenade områden. Punkten avser före detta sågverk utan dopkning/impregnering men är ej riskklassad, se Figur 3-3.



Figur 3-3. Förekomst av potentiellt förorenade områden inom planområdet enligt Länsstyrelsens EBH-karta. Beteckningen E innebär att punkten inte är riskklassad.

I den miljötekniska undersökning som genomförts av AB Terraformer (2021) har 29 markprovpunkter fördelats ut inom undersökningsområdet (Ribban 7 och Ribban 5). I den norra delen av området påträffades rivningsrester i form av tegel, betong, armeringsjärn och trä vilket kan härröra från byggnader som tidigare stått på området.

Några av de undersökta föroreningskällorna bedöms inte utgöra en risk och bör kunna anses vara tillräckligt utredda. Tidigare järnvägsspår och träindustri bedöms till exempel inte ha förorenat marken med bekämpningsmedel eller impregneringskemikalier i en omfattning som kräver vidare utredning eller åtgärder. Klorerade alifatiska kolväten har inte detekterats i grundvatten. En miljöteknisk undersökning utfördes även av AB Terraformer 2024 för att vidare kontrollera förekomst av PFAS från släckningsövningar inom nordvästra delen av Ribban 7. I några provpunkter påvisades halter som överskred riktvärde för bostadsmark.

Resultatet från undersökningarna tyder på att metaller, PAH, petroleumkolväten, PFAS och PCB förekommer i mark och grundvatten inom planområdet i en omfattning som kräver åtgärder vid genomförande av planförslaget.

### 3.4 Befintligt dagvattenledningsnät

Fastigheten Ribban 7 är i dagsläget ansluten till det befintliga dagvattenledningsnätet och enligt anvisning från VA-huvudman får inte mängden dagvatten till nätet öka i jämförelse med nuläget. Till fastigheten finns en dagvattenservis i dimension 300 mm. Dagvatten avleds i ledningsnätet till slutet av Nyköpingsån, precis innan hamnen (Stadsfjärden). Ingen rening av dagvatten sker i dagsläget.

Befintligt ledningsnätets placering framgår av Figur 3-4.

I området mellan Hamnvägen och fastighetsgräns till Ribban 7 ligger en större vattenledning och där ska även finnas plats till en ny spillvattenledning.



Figur 3-4. Befintligt dagvattenledningsnät (gröna linjer) i anslutning till fastigheten.

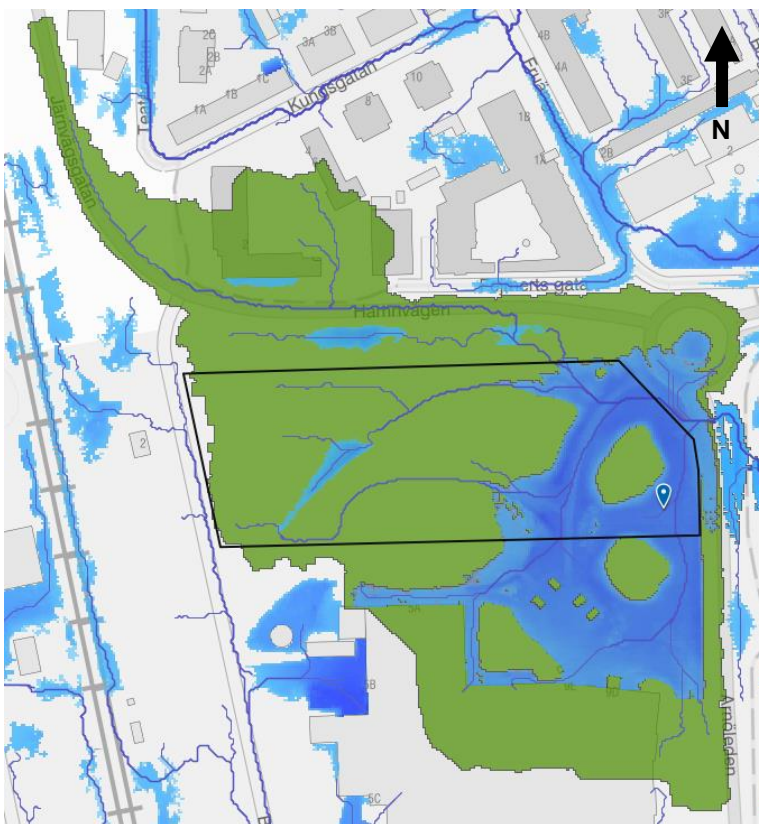
### 3.5 Avrinningsområden, ytliga flödesvägar och lågpunkter

För analys av avrinningsområden och flödesvägar nyttjas höjddata i upplösning 1x1 m via SCALGO Live. Flödesvägarna genereras enbart utifrån topografi och ingen hänsyn tas till exempelvis underjordiska anläggningar som kan påverka flödesvägarna så som ledningar, trummor eller kulvertar. Analysen innebär en statisk bild av en flödessituation och ingen information ges om flödesvägarnas verkliga storlek, vattnets rindhastighet eller liknande.

Även lågpunkternas utbredning bestäms av topografien och uppskattas utifrån höjddata med upplösning 1x1 m.

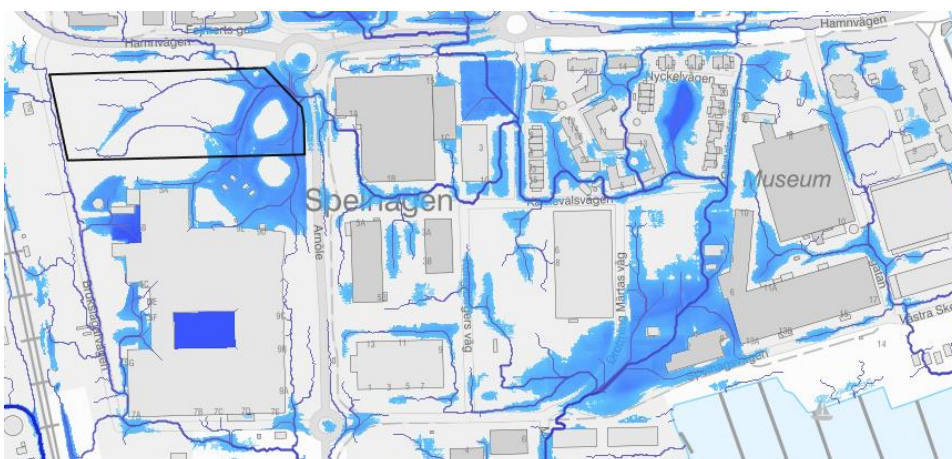
Med dagens markanvändning och marknivåer avrinner ytligt dagvatten inom planområdet mot en större lågpunkt i planområdets östra del, se Figur 3-5. Det totala avrinningsområdet (grön markering i figur) till denna lågpunkt är 4,86 hektar varav planområdet utgör cirka 1,7 hektar.





Figur 3-5. Skärmbild från SCALGO Live som visar ytliga rinnvägar, lågpunkt i planområdet östra del samt det totala avrinningsområdet (4,86 hektar) till lågpunkten.

Vid händelse att lågpunkten fylls till tröskelnivå avrinner yttligt vatten från området i fortsatt östlig riktning, mot Spelhagen och stadens museum och sedan vidare söderut mot Kilaån. På vägen finns flera lågpunkter i befintlig terräng där vatten ansamlas, se Figur 3-6.



Figur 3-6. Skärmbild från SCALGO Live som visar dagvattnets fortsatta ytliga rinnvägar österut mot Spelhagen, museet och sedan söderut mot Kilaån.

Vid större regn, exempelvis skyfall, avrinner ytterligare områden uppströms mot planområdet. Detta beskrivs mer ingående i den separata skyfallsutredning som tas fram för området. Vid exempelvis skyfall innebär den ytliga flödesriktningen också att vattnet riskerar att ha en negativ inverkan på nedströms liggande bebyggelse. Detta innebär att alla förändringar inom avrinningsområdet kommer att få konsekvenser nedströms. Vid exploatering, då hårdgörningsgraden sannolikt ökar, innebär detta större flöden och mer vatten som kan påverka nedströms bebyggelse negativt, varför det är viktigt att planera för att kunna hantera både dagvatten och skyfall.

Vid exploatering av området behöver hänsyn tas till lågpunkten då förändringar i marknivån kommer att påverka den magasineringkapacitet som i dagsläget finns inom området. Om marken höjs och lågpunkten byggs bort innebär detta följaktligen att mer vatten kommer att rinna nedströms, utöver det som alstras av ökad andel hårdgjord yta.

Åtgärder för skyfallsanpassning redogörs för i separat utredning. Avrinningsområden, ytliga flödesvägar och lågpunkter kan komma att förändras i framtiden till följd av de åtgärder som föreslås i skyfallsutredningen.

## 4 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Recipienterna för dagvattnet som alstras inom planområdet är Stadsfjärden, Kilaån och Larslundsmalmen vilka samtliga omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Det befintliga dagvattenledningsnätet som avleder dagvatten från området har utlopp till slutet av Nyköpingsån, alldeles vid hamnen (Stadsfjärden). Ytligt avrinnande vatten från området har däremot Kilaån som huvudsaklig recipient. Kilaån har sitt utlopp i Stadsfjärden vilken därmed blir sekundär recipient för det ytliga dagvattnet.

Vatten inom planområdet som infiltrerar gör det till grundvattenförekomsten Larslundsmalmen.

### 4.1 Kilaån (Tuna-Nyköping) (WA88272371)

Vattenförekomsten är ett vattendrag av naturlig härkomst, cirka 10 km långt. Dess ekologiska status är måttlig medan dess kemiska status uppnår "ej god" (VISS 2024a).

Övergripande ekologisk status är klassificerad till måttlig baserat på övergödning och fysisk påverkan i vattendraget. Konnektiviteten är klassificerad till sämre än god status till följd av vandringshinder medan måttlig status för näringsämnen avser halt av totalfosfor i ytvatten. Punktkällor för betydande påverkan på övergödning utgörs av bland annat bräddning av avloppsvatten medan mer diffusa källor utgörs av bland annat urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp. Beslutade miljö kvalitetsnormer (förvaltningscykel 3) för recipienten är att god ekologisk status ska ha uppnåtts till 2033.

Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god kemisk status på grund av för höga halter av bromerad difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Beslutade miljö kvalitetsnormer (förvaltningscykel 3) för recipienten är att god kemisk ytvattenstatus ska råda med undantag för PBDE och kvicksilver eftersom det i dagsläget anses teknisk omöjligt att sänka nivåerna under gränsvärdena och då luftburna föroreningar bedöms ha sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dem.

Bland punktkällor som anses ha en betydande påverkan på recipienten finns flera förorenade områden och som diffusa källor anges bland annat transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition.

### 4.2 Larslundsmalmen-Nyköping (WA26972797)

Vattenförekomsten är en grundvattenförekomst som är cirka 20 km<sup>2</sup> stor. Dess kemiska status är otillfredsställande medan dess kvantitativa status är god (VISS 2024b).

Kemisk status är klassificerad till otillfredsställande baserat på halten diklormetan vilken överskrider riktvärdet för enskilt bekämpningsmedel i grundvattnet. Beslutade miljö kvalitetsnormer (förvaltningscykel 3) för recipienten är att god kemisk grundvattenstatus ska råda, dock med en tidsfrist till 2027 för bekämpningsmedel –

enskilt ämne (diklormetan) eftersom tillförlitligheten i statusklassningen är låg och på grund av att riskbedömningen om god status kan uppnås är osäker.

Beslutade miljö kvalitetsnormer (förvaltningscykel 3) för recipienten är att det ska råda god kvantitativ status.

Bland punktkällor som anses ha en betydande påverkan på recipienten finns flera förorenade områden och som diffusa källor anges bland annat jordbruk, transport och infrastruktur och urban markanvändning, samtliga vilka anses innebära risk med avseende på miljögifter.

### 4.3 Stadsfjärden (WA69508123)

Vattenförekomsten är ett kustvatten av naturlig härkomst som är cirka 2 km<sup>2</sup> stort. Dess ekologiska status är otillfredsställande medan dess kemiska status uppnår "ej god" (VISS 2024c).

Otillfredsställande ekologisk status råder som följd av att vattenförekomsten har betydande påverkan av näringsämnen, bedömt utifrån kvalitetsfaktorn "växtplankton" och även styrkt av parametern "ljusförhållanden". Status är bedömd till "måttlig" med avseende på bottenfauna. Mätningar av näringsämnen är endast utförda sommartid men visar på dålig status (sämre än god med hög säkerhet) för både kväve och fosfor.

Näringsämnesbelastningen (fosfor) antas bland annat bero på urban markanvändning inklusive dagvatten vilken har bedömts ha en betydande påverkan på recipienten. Urban markanvändning riskerar även att försämra status med avseende på miljögifter så som koppar, BaP, PAH och metaller. Övriga diffusa källor med betydande påverkan på recipientens ekologiska status är bland annat jordbruk och enskilda avlopp.

Beslutade miljö kvalitetsnormer (förvaltningscykel 3) för recipienten är att måttlig ekologisk status ska ha uppnåtts till 2039. Det mindre stränga kravet är kopplat till övergödning orsakat av jordbruk och påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. Det mindre stränga kravet gäller endast kvalitetsfaktorn näringsämnen eftersom det ibland kan behövas en tidsfrist för genomförande av åtgärder eller inväntande av naturlig återhämtning innan god status kan nås.

Vattenförekomsten bedöms ej uppnå god kemisk status på grund av för höga halter av bromerad difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Beslutade miljö kvalitetsnormer (förvaltningscykel 3) för recipienten är att god kemisk ytvattenstatus ska råda med undantag för PBDE och kvicksilver eftersom det i dagsläget anses teknisk omöjligt att sänka nivåerna under gränsvärdena och då luftburna föroreningar bedöms ha sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dem.

Bland punktkällor som anses ha en betydande påverkan på recipienten finns flera förorenade områden och som diffusa källor anges bland annat urban markanvändning inklusive dagvatten, transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition.



#### 4.4 Generella slutsatser med avseende på MKN

Urban markanvändning, inklusive dagvatten, anges som diffus källa för både övergödning och med avseende på miljögifter. För samtliga recipienter utgör det aktuella planområdet endast en mycket liten andel av det totala bidragande avrinningsområdet men trots det kan det vara lämpligt att studera vilka förväntade föroreningar och halter som kan tänkas uppstå i samband med verkställande av detaljplanen.

Från dagvatten är det främst fosfor och miljögifter som bedöms riskera att sänka status i recipienterna. Höga halter av kväve bedöms främst härstamma från jordbruk och enskilda avlopp.

För båda ytvattenrecipienter råder undantag från beslutade MKN för PBDE och kvicksilver. Gränsvärdena för PBDE och kvicksilver överskrider i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten och anses bero på utsläpp under lång tid, både i Sverige och internationellt, vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition. Skälet till undantaget är att det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE och kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus, dock får inte halterna av något utav ämnena öka och lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för kvicksilver ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition.

## 5 Dagvattenflöden och fördröjningsvolym

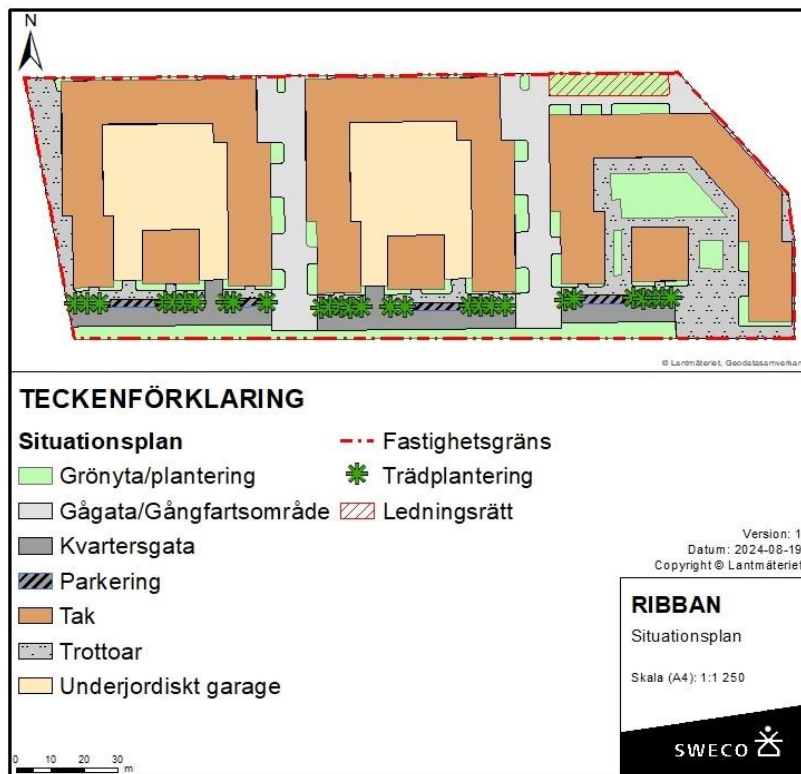
Området är att betrakta som tät bostadsbebyggelse. För denna typ av bebyggelse rekommenderar Svenskt Vatten att ledningssystemen ska, som ett minimikrav, dimensioneras för att klara en nederbörd med återkomsttiden 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten även att nederbördsintensiteten i beräkningarna ska ökas med 25 %, varför en klimatfaktor på 1,25 används i beräkningarna. Dimensionerande varaktighet väljs till 10 minuter.

Planområdets utseende med planerade ytor efter exploatering framgår av Figur 5-1.

Området ska inrymma bostäder och kvartersgata. Vägbanan, parkering, trottoar samt gånggata/gångfartsområde antas utgöras av asfalt. Mark ovan underjordiska garage antas utgöras av en blandning av hårdgjorda eller till viss del genomsläppliga ytor.

Röd skraffering i figur nedan är ett område där det förekommer befintliga ledningar i mark. Här antas att marken sannolikt kommer att hårdgöras i form av gånggata/gångfartsområde. Trädplanteringen är förslag på dagvattenhantering och förekommer inte i utkastet till plankartan.

En sammanställning av ytorna innan respektive efter genomförande av detaljplanen, samt viktad avrinningskoefficient och total reducerad yta, ges av Tabell 5-1.



Figur 5-1. Föreslagen detaljplan enligt plankarta tillhandahållen av Urban Minds 2024-06-25.

Tabell 5-1. Fördelning av ytor innan respektive efter genomförande av detaljplan samt resulterande viktad avrinningskoefficient och reducerad yta.

Typ av yta	Storlek innan exp. [ha]	Storlek efter exp. [ha]
Tak		0,67
Väg (Kvartersgata)	0,22	0,09
Gågata/Gångfartsområde		0,21
Parkering		0,01
Underjordiskt garage		0,28
Grönyta/Plantering	1,45	0,18
Övrig mark/innergård/trottoar		0,22
<b>Summa yta</b>	<b>1,67</b>	<b>1,67</b>
<b>Viktad avrinningskoefficient, <math>\phi</math></b>	<b>0,19</b>	<b>0,75</b>
<b>Summa reducerad yta</b>	<b>0,32</b>	<b>1,25</b>

Det framgår av Tabell 5-1 att den reducerade ytan, alltså den yta som beräknas bidra med dagvattenflöde vid händelse av nederbörd, ökar kraftigt. Detta innebär vidare att dagvattenflödena till följd av genomförande av detaljplanen kommer att öka och att det kommer att finnas ett behov av att fördröja dagvatten inom delområdet. Beräknade dagvattenflöden innan respektive efter genomförande av detaljplanen framgår av Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Beräknade flöden för ett femårsregn och ett tjugoårsregn, innan respektive efter genomförande av detaljplanen.

Återkomsttid	Flöde innan [l/s]	Flöde efter [l/s]
5 år	73	283
20 år	116	447

Hur stor dagvattenvolym som behöver fördröjas inom planområdet bestäms av tillåtet utflöde. Kravet i det aktuella projektet är att det befintliga dagvattennätet till följd av exploateringen inte får belastas mer än det redan gör i dagsläget. Fylld ledning ska enligt P110 dimensioneras för minst ett 5-årsregn, vilket då innebär att befintligt ledningsnät bör vara dimensionerat att omhänderta åtminstone 73 l/s enligt Tabell 5-2.

Med ett tillåtet utflöde på 73 l/s uppgår erforderlig fördröjningsvolym inom planområdet till 276 m<sup>3</sup> totalt.

Enligt Nyköping kommuns dagvattenstrategi ansvarar fastighetsägare för att fördröja och rena de första 10 mm av regnet som faller. Detta antas avse 10 mm per reducerad yta. Erforderlig fördröjningsvolym enligt detta krav uppgår därmed till 125 m<sup>3</sup>.

## 6 Föroreningsanalys

Beräkning av föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v24.2.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändiga indata består i modellen av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning.

Nederbördsdata för det aktuella området hämtas från SMHI. Klimatstationen Nyköpings flygplats (nr 86480) har använts som källa och anger ett årsmedelvärde för nederbörd på 550 mm. Årsmedelnederbörden korrigeras med en faktor 1,1 som kompenserar för underskott i mätningarna.

Då föroreningsberäkningarna utförs med schablonhalter av varierande kvalitet och säkerhet ska beräkningarna främst ses som en riktlinje för hur en framtida situation kan komma att bli. Osäkerheten som råder kring vilken typ av ytor och markbeläggning som faktiskt kommer att användas inom området bidrar till osäkerheten i föroreningsanalysen. Koncentrationerna och mängderna kan komma att variera beroende på vilka marktyper som anläggs.

Ur dagvattenkvalitetsperspektiv är det också viktigt att studera föroreningsmängder som når recipienten på årsbasis eftersom vissa föroreningar kan leda till kroniska effekter i miljön och därmed försämra miljö kvalitetsnormerna för recipienten, vilket inte får ske enligt vattendirektivet.

Beräknade föroreningshalter innan respektive efter exploatering, samt beräknade årliga mängder innan och efter exploatering, ges av Tabell 6-1.

Det framgår av tabellen att halterna av de flesta föroreningsämnena minskar till följd av exploateringen. Endast för kadmium och nickel ökar halterna. Däremot framgår det också av tabellen att totalmängden i kg/år ökar för samtliga ämnen utom suspenderat material, kvicksilver och bly. Detta beror på att hårdgörningsgraden inom planområdet ökar och att den totala mängden dagvatten som når recipienterna ökar, vilket innebär att större mängder föroreningar når recipienterna även om halterna i dagvattnet minskar.

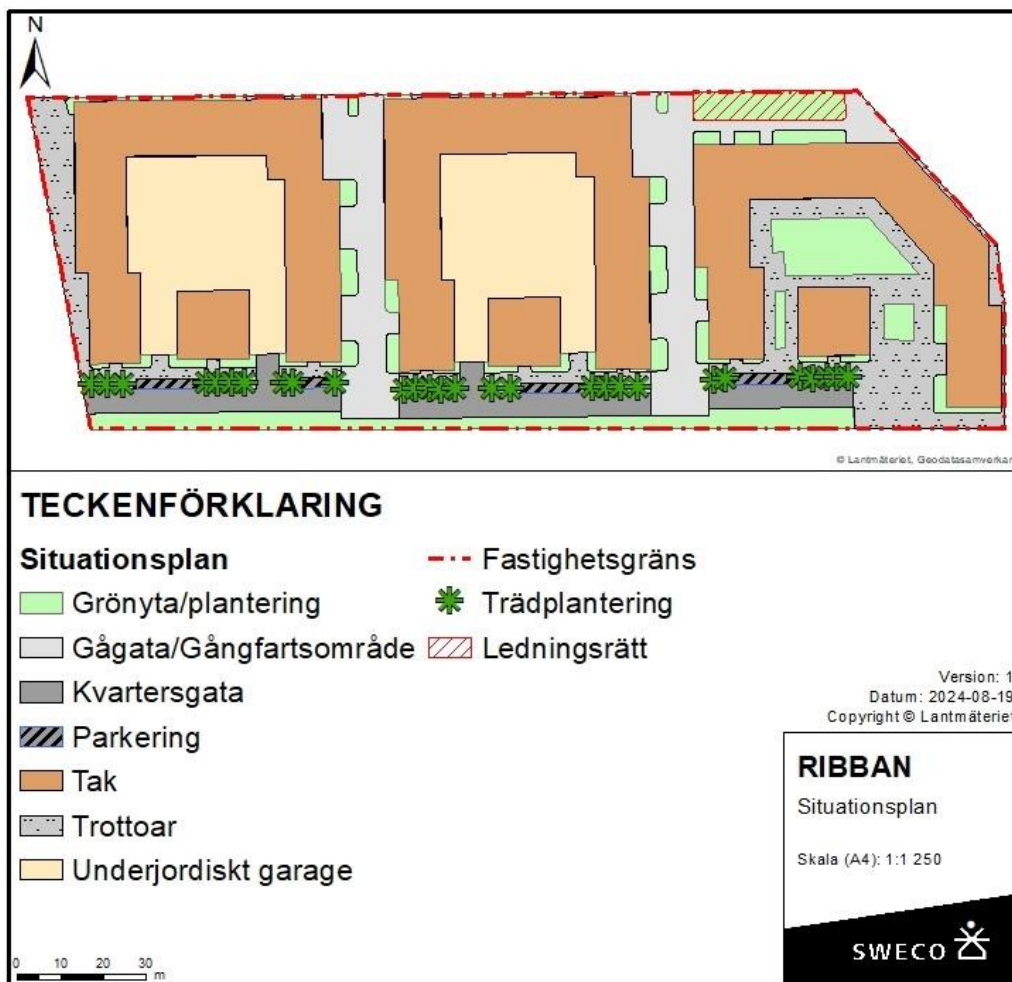
Tabell 6-1. Beräknade koncentrationer och årliga mängder av olika föroreningsämnen innan respektive efter exploatering. Grå markering visar ämnen som har ökat i halt eller mängd till följd av exploateringen. Resultaten som anges är utan hänsyn till rening i dagvattenanläggningar.

Ämne/Parameter	Koncentrationer [ $\mu\text{g/l}$ ]		Mängder [ $\text{kg/år}$ ]	
	Innan exp.	Efter exp.	Innan exp.	Efter exp.
Krom (Cr)	6,8	4,0	0,021	0,03
Kadmium (Cd)	0,3	0,44	0,00091	0,0033
Bly (Pb)	13	4,8	0,041	0,036
Koppar (Cu)	22	18	0,068	0,13
Zink (Zn)	64	51	0,19	0,38
Nickel (Ni)	3,4	3,9	0,01	0,03
Kvicksilver (Hg)*	0,053	0,017	0,00016	0,00013
Oljeindex	490	250	1,5	1,9
Bens(a)pyren	0,024	0,012	0,000074	0,000089
Fosfor	140	93	0,41	0,69
Kväve	2 100	1 700	6,3	13
Suspenderat material	72 000	25 000	220	190

## 7 Förslag på systemlösning

De naturliga, underliggande jordarterna inom planområdet består främst av jordarter med begränsad infiltrationsförmåga (silt, lera och gyttja). Detta medför att infiltrationsanläggningar inom planområdet kommer att få en begränsad möjlighet att avbörda dagvatten från området eftersom de kommer vara beroende av att vattnet kan samlas upp i ett underliggande dräneringslager för vidare transport i ledning. Vid kraftiga regn, då marken blir vattenmättad och dräneringsledningarnas maximala kapacitet uppnås, kommer vatten därmed i stället att rinna på ytan.

Erforderlig fördröjningsvolym inom planområdet är beräknad till 276 m<sup>3</sup>. Lämpliga anläggningar för hantering av dagvatten är exempelvis planteringar med skelettjordar, nedsänkta planteringar, regnbäddar eller multifunktionella ytor som även kan nyttjas för rekreativa ändamål. I följande avsnitt redogörs för olika förslag på anläggningar som anses lämpliga inom området, där de även relateras till ytorna enligt Figur 7-1.



Figur 7-1. Föreslagen detaljplan enligt plankarta tillhandahållen av Urban Minds 2024-06-25.

## 7.1 Fördröjning i planteringar intill byggnader

Intill samtliga byggnader inom planområdet finns utritat grönytor. Dessa grönytor kan nyttjas som planteringar med utrymme för dagvattenfördröjning genom att planteringen förses med en hög kant som möjliggör för vatten att tillfälligt bli stående ovan jorden. Sådana planteringar kan anläggas nedsänkta i marken, men om tanken är att enbart hantera dagvatten från taken kan de med fördel även utformas som planteringsanordningar ovan mark dit stuprören leder vatten.

I Tabell 7-1 anges fördröjningsbehovet för varje byggnad inom planområdet. I tabellen anges även tillgänglig planteringsyta intill respektive byggnad, förslag på fritt djup i planteringen samt vilken tillgänglig fördröjningsvolym detta ger. Rekommenderat fritt djup i denna typ av anläggning ligger på 100 – 300 mm.

Tabell 7-1. Redogörelse av erforderligt fördröjningsbehov för varje byggnad inom planområdet, samt tillgänglig yta och volym i de planteringar som finns ritade i planförslaget.

Byggnad	Fördröjningsbehov [m <sup>3</sup> ]	Tillgänglig planteringsyta [m <sup>2</sup> ]	Fritt djup i plantering [mm]	Tillgänglig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
1	42	173	250	43
3	44	214	210	45
5	40	221	190	42
2, 4 & 6*	6	38	160	6

\* Byggnad 2, 4 och 6 är lika stora men angivna värden avser varje enskild byggnad.

## 7.2 Fördröjning i grönyta intill kvartersgata

Grönytan intill kvartersgatan upptar en yta om cirka 640 m<sup>2</sup>. Om denna yta skulle anläggas som en nedsänkt yta med möjlighet till fördröjning av dagvatten skulle den i teorin kunna hantera hela planområdets fördröjningsbehov. För att kunna fördröja den totala volymen på 276 m<sup>3</sup> skulle ytan behöva sänkas 430 mm i snitt på hela ytan.

Avsnitt 7.1 visar på möjligheten att fördröja dagvatten från taktytor i separata planteringar. Totalt alstras 144 m<sup>3</sup> dagvatten på taktyterna och om dessa volymer fördröjs separat är det enbart 132 m<sup>3</sup> dagvatten som behöver fördröjas på resterande ytor inom planområdet. För att fördröja en volym på 132 m<sup>3</sup> skulle grönytan intill kvartersgatan behöva sänkas cirka 200 mm i snitt på hela ytan.

## 7.3 Fördröjning i trädplantering med skelettjord

Träd i skelettjordar kräver minst 15 m<sup>3</sup> jordvolym per träd och beroende på om skelettjorden utförs som luftig eller med nedvattnad jord kan porositeten (och därmed tillgänglig porvolym för dagvattenmagasinerings) variera mellan cirka 10 – 30 %. Schablonmässigt kan det antas att varje träd kan hantera cirka 1,5 – 4,5 m<sup>3</sup> dagvatten.

Genom att plantera exempelvis 20 träd inom planområdet kan således 30 – 90 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym skapas.

#### **7.4 Övriga förslag på fördröjningsåtgärder**

Ytterligare fördröjningsvolym kan skapas genom anläggning av exempelvis multifunktionella ytor. Multifunktionella ytor kan utformas efter behov och för anpassning till sin omgivning och deras magasineringkapacitet kan därmed variera stort. Grönytan på innergården tillhörande det östra kvarteret skulle exempelvis kunna utformas som en lekplats eller ett rekreationsområde med möjlighet till vattenlek.

Ytterligare förslag på dagvattenåtgärder kan vara biotoptak. Biotoptak bidrar främst till att minska hastiga flöden men kan även hålla en mindre mängd dagvatten i jorden. Biotoptak kräver dock att konstruktionen anpassas till den ytterligare vikt som magasinering av dagvatten kan utgöra.

#### **7.5 Förslag på helhetslösning och reningseffektivitet**

För att inte planen ska ha en negativ inverkan på recipienternas möjlighet att uppnå MKN ställs ett "icke försämringskrav". Det innebär att de årliga mängderna av föroreningar som når recipienterna inte får öka till följd av en exploatering.

Av Tabell 6-1 framgår att halterna av kadmium och nickel i dagvattnet förväntas öka till följd av exploateringen, men att nästan samtliga årliga mängder till recipienterna förväntas öka. Detta innebär att det krävs rening av dagvattnet inom planområdet innan utsläpp sker till det kommunala ledningsnätet.

För att säkerställa att tillräcklig rening av dagvatten sker inom planen, oavsett vilka fördröjningsåtgärder som väljs inom gårdsytorna, rekommenderas att allt dagvatten inom planen leds till grönytan intill lokalgatan. Denna yta bör då utformas enligt principen av ett krossdike, alltså som en nedsänkt yta med ett lager makadam i botten där vatten kan infiltrera och renas innan uppsamling i en underliggande dräneringsledning.

Förväntad reningseffekt i anläggning enligt beskriven ovan redovisas i Tabell 7-2. Det framgår av tabellen att samtliga årliga mängder genom rening i dagvattenanläggningen kan minskas till mängder motsvarande samma eller mindre än dagens värden.



Tabell 7-2. Förväntade föroreningshalter och årliga mängder innan exploatering samt efter rening i föreslagen anläggning.

Ämne/Parameter	Koncentrationer [ $\mu\text{g/l}$ ]		Mängder [kg/år]	
	Innan exp.	Efter rening	Innan exp.	Efter rening
Krom (Cr)	6,8	1,6	0,021	0,012
Kadmium (Cd)	0,3	0,084	0,00091	0,00063
Bly (Pb)	13	1,4	0,041	0,011
Koppar (Cu)	22	6,4	0,068	0,048
Zink (Zn)	64	10	0,19	0,086
Nickel (Ni)	3,4	1,4	0,01	0,01
Kvicksilver (Hg)*	0,053	0,0075	0,00016	0,00007
Oljeindex	490	13	1,5	0,28
Bens(a)pyren	0,024	0,0045	0,000074	0,000035
Fosfor	140	46	0,41	0,36
Kväve	2 100	760	6,3	6,0
Suspenderat material	72 000	9 200	220	78

Både rening och fördröjning kan ske i ytan intill lokalgatan. Det är också möjligt att fördröja dagvatten i separata anläggningar enligt beskrivningar ovan och att enbart nyttja ytan intill lokalgatan för rening, genom att leda dagvattnet från fördröjningsanläggningarna till krossytan. Viss rening av dagvatten sker även i eventuella separata anläggningar, men för att säkerställa att allt vatten inom planen passerar åtminstone en reningsanläggning rekommenderas ytan intill lokalgatan för detta.

## 7.6 Vidare arbete

Denna utredning visar att det inom planen finns flera möjliga alternativ för att fördröja och rena dagvattnet. I senare skede behöver anpassning och detaljprojektering ske för att säkerställa anläggningarnas funktion med hänsyn till grundvattennivåer, anläggningarnas djup, anslutning till befintligt ledningsnät med mera. Detta kan innebära att anläggningarna inte får precis den utformning som föreslagits i avsnitten ovan och att kombinationer av olika lösningar kan behövas.

## 8 Generell beskrivning av olika dagvattenanläggningar

Nedan följer en kort beskrivning av de förslag på systemlösningar som föreslagits och som anses lämpliga att anlägga inom det aktuella planområdet. Det rekommenderas att de olika lösningarna kombineras med varandra då en och samma typlösning sällan är den mest optimala på alla platser inom ett helt planområde. En kombination av olika systemlösningar med olika utseenden ger både olika effekt på dagvattenhanteringen samt skapar en variation av rekreativa och ekologiska värden.

Majoriteten av informationen nedan är inhämtad från Stockholm Vatten och Avfalls hemsida där de samlat broschyrer med information kring olika tekniska dagvattenlösningar.

### 8.1 Biotoptak

Biotoptak, även kallade gröna tak, innebär att takytor täcks av vegetation. Dagvatten som uppkommer här fördröjs och magasineras i jorden och växtligheten och avrinningen kan uppskattningsvis reduceras med 25 – 75 % beroende på taklutning, växtlighet och tjocklek. Hur mycket vatten som kan magasineras i växtbädden beror bland annat på avrinningshastighet och dräneringshastighet men påverkas också av årstiden.

Djupet på växtbädden kan variera med valet av växter men också med den tänkta användningen av taket. Gröna tak kan utföras som allt från extensiva tak som endast kräver årlig tillsyn, till intensiva tak som är tänkta att vistas på och användas för rekreation och som i regel kräver en högre skötselnivå. Anläggandet av gröna tak medför en belastning på den underliggande konstruktionen som inte bara måste bära upp växtbädden med eventuella rekreationskonstruktioner, utan även det vatten som fördröjs och magasineras i växtbädden. Det är viktigt att tätskiktet mellan konstruktionen och det gröna taket är garanterat tätt.

I Tabell 8-1 anges olika värden för avrinningskoefficienten för gröna tak.

Tabell 8-1. Avrinning från grönt tak vid kraftigt regn enligt Grönatakhandboken (Vinnova 2017).

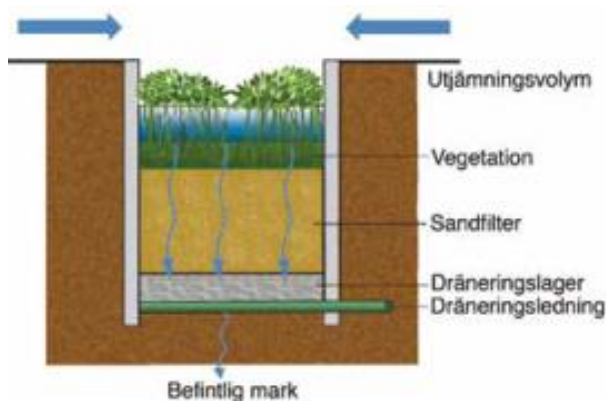
Djup (mm)	Avrinningskoefficient ( $\phi$ )	
	15° lutning	>15° lutning
>500	0,1	-
250-500	0,2	-
150-250	0,3	-
100-150	0,4	0,5
60-100	0,5	0,6
40-60	0,6	0,7
20-40	0,7	0,8

## 8.2 Regnbäddar

Regnbädd är ett samlingsnamn för mindre, ytliga utjämningsmagasin som kan hantera och rena dagvatten. Regnbäddar lämpar sig mycket bra att installera till exempel längs med vägkanter, mellan vägbanor eller uppe på bjälklag som en upphöjd lösning som även kan nyttjas för odling och plantering. Den fria fördröjningsvolymens djup kan variera mellan 0,1 – 0,3 m.

Hur mycket vatten som kan fördröjas i en regnbädd beror bland annat på det material som väljs att fylla den med, men det varierar också med tiden och med hur mycket bäddens vattenförande porer sätts igen av de partiklar som renas bort i bädden och fastnar på materialet. Rening sker genom att merparten av partikelbundna föroreningar, och även lösta föroreningar, fastnar på regnbäddens filtermaterial. Valet av filter- samt växtmaterial påverkar reningsgraden och bäddens ytskikt behöver regelbundet bytas för att förhindra att bundna föroreningar frigörs när bäddens organiska material bryts ned.

Figur 8-1 visar en principiell utformning av en regnbädd nedsänkt i mark och Figur 8-2 visar hur en upphöjd regnbädd kan se ut.



Figur 8-1. Principiell utformning av en regnbädd (Svenskt Vatten 2016).



Figur 8-2. Upphöjd regnbädd ovan mark som även kan användas för till exempel plantering eller odling (Bara Mineraler 2019).

### 8.3 Multifunktionella ytor

Multifunktionella ytor är ytor som vid kraftiga regn tillåts att översvämmas genom att överskottsvatten leds hit och således bort från känsliga områden. Under perioder utan regn fungerar dessa ytor som rekreationsytor, till exempel idrottsanläggningar eller lekplatser, och under perioder med kraftigt regn fungerar de som magasin för flödesutjämning.

Multifunktionella ytor kan utföras med olika grad av komplexitet men i sin simplaste form behöver det endast vara en grönyta som är något nedsänkt dit vatten vid kraftiga regn kan rinna. I Figur 8-3 nedan ges förslag på hur en multifunktionell yta kan utföras som en lekplats.



Figur 8-3. Multifunktionell yta utförd som nedsänkt lekplats i Hanaskog, Skåne (Foto: Sweco 2020).

### 8.4 Permeabla ytor

Permeabla ytor är ytor som möjliggör för högre infiltration och följaktligen mindre avrinning. Exempel på sådana ytor kan vara att anlägga gångar och cykelvägar med grus eller marksten istället för med asfalt, eller att utföra parkeringsplatser för bilar med gatsten eller gräsarmering där vatten kan infiltrera i fogen/håligheterna.

Avskiljningen av föroreningar genom permeabla ytor är relativt hög eftersom rening sker i tre steg – sedimentation, filtrering samt fastläggning. Reningskapaciteten beror på materialets förmåga att binda föroreningar samt genomsläpplighetsgraden. I Figur 8-4 visas hur en parkeringsplats kan utföras med gräsarmering (betonghålsten).



Figur 8-4. Parkeringsplats för bil utförd med gräsarmering som möjliggör för högre infiltration och mindre dagvattenavrinning (Benders 2019).

## 8.5 Skelettjord

Skelettjordar fungerar som underjordiska dagvattenmagasin där en urschaktad grop fylls med makadam och där vatten lagras i porvolymen (motsvarande 10 – 30 % av den totala volymen). Lösningen ger flödesutjämning och viss rening men framför allt tar den lite yta i anspråk eftersom överbyggnad kan utföras ovanpå skelettjorden.

Skelettjordar kan utföras som luftiga eller med nedvattnad jord och får då olika bra magasinering förmåga. Luftiga skelettjordar möjliggör för mer magasinering medan skelettjordar med nedvattnad jord har bättre reningsförmåga. Ytbehovet är cirka 5 – 20 % av aktuell avrinningsyta och konstruktionen kräver ett minsta anläggningsdjup på 0,5 m. Rening sker främst genom separation av partikelbundna föroreningar som fastnar på makadamen.



## 9 Anpassning till skyfall och vidare arbete

En separat skyfallsutredning tas fram för planområdet separat från denna utredning. Beroende på resultatet av skyfallsutredningen, samt vilka åtgärder som föreslås i denna, kan den föreslagna dagvattenhanteringen komma att behöva justeras.

Bland annat är den befintliga lågpunkten inom planområdet en punkt som inte behandlats i denna dagvattenutredning men som behöver hanteras mer detaljerat. Om lågpunkten byggs bort kan kompensationsåtgärder behövas inom planområdet för den idag naturliga fördröjningsvolym som försvinner. Beroende på vilka åtgärder som föreslås i skyfallsutredningen kan det dock även hända att dessa kompensationsåtgärder sker på en mer övergripande nivå på annan plats.

## 10 Globala hållbarhetsmål

Sweco strävar efter att hjälpa våra kunder att efterleva FN:s 17 Globala Hållbarhetsmål. I detta uppdrag ser vi att projektet har beaktat följande mål:



6.3 Till 2030 förbättra vattenkvaliteten genom att minska föroreningar, stoppa dumpning och minimera utsläpp av farliga kemikalier och material, halvera andelen obehandlat avloppsvatten och väsentligt öka återvinningen och en säker återanvändning globalt.

Genom att rena dagvatten förhindrar vi att föroreningar når till våra sjöar, vattendrag och grundvatten. Både för att förhindra att förorena våra nuvarande och framtida dricksvattentäkter, men även för att skydda vattenlevande djur och växter.



13.1 Stärka motståndskraften mot och förmågan till anpassning till klimatrelaterade faror och naturkatastrofer i alla länder.

Dagvattenhanteringen bidrar till att öka samhällets motståndskraft vid häftiga skyfall och anpassning till ett förändrat klimat. Detta genom att redovisa lösningar på hur dagvattnet kan hanteras på ett tryggt och säkert sätt.



15.9 Senast 2020 integrera ekosystemens och den biologiska mångfaldens värden i nationella och lokala planerings- och utvecklingsprocesser, strategier för fattigdomsminskning samt räkenskaper.

Vi har i projektet undersökt möjligheten att använda ekosystemtjänster vid projektering av dagvattenrening då detta skulle främja både oss människor och andra organismer.

## 11 Litteraturförteckning

AB Terraformer (2021). *Miljöteknisk undersökning inom fastigheterna Ribban 5 och Ribban 7 i Nyköping.*

AB Terraformer (2024). *Kompletterande miljöteknisk undersökning inom fastigheten Ribban 7 i Nyköping.*

Benders (2019). *Gräsarmering.*

<https://www.benders.se/sortiment/mark/plattor/grasarmering/> [2019-11-11]

Stockholm vatten och avfall (2017). *Tekniska lösningar.*

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/> [2022-01-25].

Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF) (1995). *Öppna överbyggnader och dränerande bärlager. Malmö.*

<https://vpp.sbuf.se/Public/Documents/ProjectDocuments/5A68987C-7E8E-4F08-85EF-B9E70440F5ED/FinalReport/SBUF%20195%20Slutrapport%20%C3%96ppna%20%C3%B6verbyggnader%20och%20dr%C3%A4nerade%20b%C3%A4rlager.pdf> [2022-01-26].

Svenskt Vatten (2016). *Publikation P110 Del 1. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.*

Sweco (2020). *Översiktlig projekterings PM Geoteknik.*

Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (2021a). *Kilaån (Tuna-Nyköping).*

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA88272371> [2024-08-20].

Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (2021b). *Larslundsmalmen-Nyköping.*

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA26972797> [2024-08-20].

Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (2021c). *Stadsfjärden.*

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA69508123> [2024-08-20].

Vinnova (2017). *Grönatakhandboken. Växtbädd och Vegetation.*