Dagvattenutredning

Västertorpsskogen

Rimbo, Norrtälje kommun

Status
Slutversion

Beställare
Norrtälje kommun

Datum
2021-10-03

Version
Version 2.7

Rev. datum
2024-06-05

ÅF-Infrastructure AB, Frösundaleden 2, Frösundaleden 2E, SE-169 99 Sverige
Telefon +46 10 505 00 00, Säte i Stockholm, www.afry.com
Org.nr 556185-2103, VAT nr SE556185210301

AFRY
ÅF PÖYRY

Uppdragsansvarig
Anqi Li

Hedvig Winther

Handläggare
Khalid Ali

Lea Rastas Amofah

Zanna Sefane

Lovisa Ericsson

Hedvig Winther

Internt Granskad av
Frida Herbertstorp

Sofi Nordfeldt

Mottagare
Norrtälje kommun

Emelie Hansebo

Upprättat datum
2021-10-03

Projekt-ID
769996/200935

Innehållsförteckning

1 Inledning 1
1.1 Bakgrund och förutsättningar 1
1.2 Syfte och uppdragsbeskrivning 2
2 Underlag och beräkningsmetoder 3
2.1 Underlag och tidigare utredningar 3
2.2 Beräkningsmetoder 4
2.2.1 Flöden och regnintensitet 4
2.2.2 Fördröjningsvolym 5
2.2.3 Föroreningsberäkningar 5
2.2.4 SCALGO Live 5
3 Förutsättningar för dagvattenhantering 6
3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering 6
3.1.1 Vattendirektivet 6
3.1.2 Norrtälje kommuns dagvattenstrategi 6
3.2 Avvattning och avrinningsområden 6
3.3 Recipienter och statusklassning 7
3.3.1 Recipienter 7
3.3.2 Statusklassning och MKN 7
3.3.3 Markavvattningsföretag 8
3.3.4 Vattenskyddsområden 10
3.4 Markförutsättningar 11
3.4.1 Topografi 11
3.4.2 Geotekniska förutsättningar 11
3.4.3 Hydrogeologiska förutsättningar 12
3.4.4 Mark och grundvattenföroreningar 12
3.5 Naturvärden 12
3.6 Markanvändning 13
3.6.1 Befintlig markanvändning 13
3.6.2 Planerad markanvändning 14
4 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov 16
4.1 Flöden 16
4.1.1 Befintliga flöden 16

4.1.2 Framtida flöden 17
4.2 Fördröjningsbehov 18
5 Föroreningar i dagvattnet 18
5.1 Föroreningsmängder i dagvattnet mot Syningen 18
5.2 Föroreningsmängder i dagvattnet mot Skedviken 20
5.3 Föroreningar i dagvattnet mot Långsjön 21
6 Förslag på dagvattenhantering 22
6.1 Principlösningar för dagvattenhantering 22
6.1.1 Växtbädd 22
6.2 Biokol i filtermaterial 24
6.2.1 Dagvattendamm 24
6.3 Förslagen dagvattenhantering 25
6.3.1 Dagvattenhantering på kvartersmark 25
6.3.2 Dagvattenhantering inom exploaterad allmän platsmark 26
6.4 Ansvarsfördelning 27
6.5 Allmänna rekommendationer 27
6.6 Dagvattenhantering under byggskedet 27
6.7 Skjutbanan 27
7 Översvämningsrisker och skyfallshantering 28
7.1 Översvämningsrisk i nedströmbelägna bostadsområden 30
8 Helhetsbild av dagvattenhanteringen 32
8.1 Flöden efter fördröjning 32
8.2 Föroreningsbelastning efter rening 32
8.2.1 Föroreningsbelastning i område A 33
8.2.2 Föroreningsbelastning efter rening i område C 39
8.3 Exploateringens påverkan på avrinningsvägar 40
8.4 Exploateringens påverkan på markavvattningsföretag 40
9 Detaljplanens påverkan på recipienternas status 41
9.1 Detaljplanens påverkan på Syningen 42
9.1.1 Detaljplanens påverkan på Syningens ekologiska status 46
9.1.2 Detaljplanens påverkan på Syningens kemiska status 46
9.1.3 Sammanfattning av detaljplanens påverkan på Syningens status 46
9.2 Detaljplanens påverkan på Långsjön 47
9.2.1 Detaljplanens påverkan på Långsjöns ekologiska status 48

9.2.2 Detaljplanens påverkan på Långsjöns kemiska status 48
9.2.3 Sammanfattning av detaljplanens påverkan på Långsjöns status 48
10 Förslag planbestämmelser och planföreskrifter 49
11 Slutsats och rekommendationer 50
11.1 Flöden och fördröjning 50
11.2 Skyfall 50
11.3 Markavvattningsföretag 50
11.4 Rening 51
11.4.1 MKN Syningen (Område A) 51
11.4.2 MKN Skedviken (område B) 52
11.4.3 MKN Långsjön (område C) 52
12 Referenser 53
Bilaga 1 – Förslagen dagvattenhantering 55
Bilaga 2 – Processen vid omprövning av markavvattningsföretag 56
Bilaga 2 – Processen vid omprövning av markavvattningsföretag 57

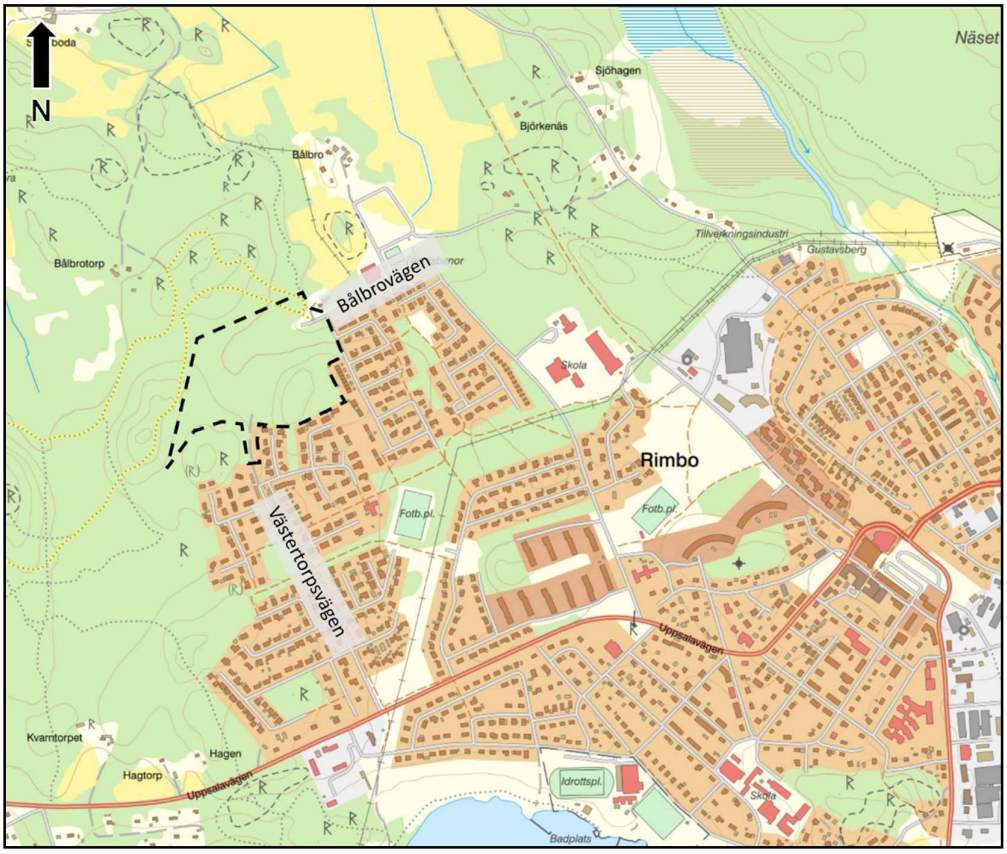
Bilagor

Bilaga 1 – Förslagen dagvattenhantering

Bilaga 2 – Omprövning av markavvattningsföretag

1 Inledning

AFRY har på uppdrag av Norrtälje kommun tagit fram en dagvattenutredning som underlag för arbetet med detaljplan Västertorpsskogen, Norrtälje kommun. Planområdet är ca 9,4 ha stort och ligger i nordvästra utkanten av Rimbo, ca 1,5 km från Rimbo centrum, se markering i Figur 1-1. I närområdet finns det en sporthall, fotbollsplaner och tennisbanor. Inom planområdet planeras bostäder, en förskola och ett äldreboende. Projektet skapar även möjlighet att stärka kommunikationerna för både biltrafik och kollektivtrafik genom att Västertorpsvägen och Bålbrovägen sammanlänkas.



Figur 1-1. Översiktsbild. Planområdesgränsen markerad med svartstreckad polygon

1.1 Bakgrund och förutsättningar

Detaljplanearbetet för Västertorpsskogen startade under våren 2019 och byggstart planeras någon gång under 2024-2025. I samband med detaljplanearbetet önskar kommunen att dagvattenfrågan utreds i två steg. Steg 1 utfördes av ÅF under 2019 och resulterade i en dagvattenutredning som beskrev befintliga förhållanden inom planområdet samt gav rekommendationer för vidare utredningar. Denna utredning utgör steg 2 och är en fördjupad dagvattenutredning med utgångspunkt i den övergripande dagvattenutredningen. Eftersom detaljplanegränsen förändrats kommer dock flödes- och föroreningsberäkningar för befintlig markanvändning att uppdateras.

1.2 Syfte och uppdragsbeskrivning

Dagvattenutredningen syftar till att ge förslag på en framtida hållbar dagvattenhantering inom planområdet. Utredningen ska baseras på kommunens Checklista avseende dagvattenfrågan i planeringsprocessen för Västertorpsskogen – utredning del 2, som bland annat innebär att dimensionerande flöden, avrinningsvägar och säkra översvämningsytor ska redovisas. Utredningen ska även ge förslag på åtgärder för dagvattenhantering så att MKN för recipienten följs.

I denna rapport kommer AFRY enligt uppdrag att redovisa för:

- Geotekniska förhållanden inom planområdet.
- Exploateringens påverkan på naturliga vattendelare, eventuell påverkan av dagvatten från närliggande områden samt eventuella avvattningsbehov.
- Exploateringens påverkan på markavvattningsföretag samt processen vid eventuell omprövning av företag.
- Beräknade dagvattenflöden för planområdet innan och efter exploatering samt med föreslagna åtgärder.
- Erforderlig fördröjningsvolym.
- Föroreningsbelastning i dagvatten från planområdet före och efter exploatering samt med föreslagna åtgärder.
- Bedömning av översvämningsrisker efter exploatering mha SCALGO.
- Förslag på dagvattenhantering.
- Förslag på skyfallshantering och eventuella skyddsåtgärder och förslag på åtgärder i plankartan för att skydda mot skyfallsflöden/översvämningar.
- Ansvarsfördelning för dagvattenlösningarna.
- Skyddsåtgärder under byggskedet.

Utredningen behandlar ej detaljprojekteringsfasen.

2 Underlag och beräkningsmetoder

2.1 Underlag och tidigare utredningar

Under 2019 togs en övergripande dagvattenutredning fram för hela Rimboområdet i samband med framtagandet av en fördjupad översiktsplan. Som nämnts finns det även en övergripande dagvattenutredning för Västertorpsskogen, Övergripande dagvattenutredning Västertorpsskogen, som togs fram av ÅF (nu AFRY) 2019-09-18.

Som underlag till framtida markanvändning används utkast till plankarta samt ett utkast till situationsplan från exploatören. Förprojektering yttre VA och gata tas fram parallellt med denna utredning men underlag från förprojekteringen har inte använts. Viss samordning med projektörerna har dock skett.

Nedan listas de underlag som erhållits från Norrtälje kommun och som har använts i denna utredning:

Underlag	Datum
Offert: Dagvattenutredning Västertorpsskogen del 2 (pdf)	2020-12-01
Grundkarta Rimbo Norra Västertorpsskogen (dwg)	2019-05-20
Västertorpsskogen_plankarta_230208 (dwg)	2023-02-10
Dpl Västertorpsskogen_210521_utkast inkl fastgrans (dwg)	2021-05-21
Dpl Västertorpsskogen_210521_utkast (pdf)	2021-05-21
Västertorpsskogen Rimbo layout (pfd)	2021-05-21
DP Västertorpsskogen dagvatten, befintliga dagvattenledningar (dwg)	Inget datum
Fördjupad dagvattenpolicy för Norrtälje kommun(pdf)	2016-12-19
Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun (pdf)	Inget datum
Checklista avseende dagvattenfrågan i planeringsprocessen för Västertorpsskogen (docx)	20220-10-09
Årsnederbörd mm i Norrtälje (docx)	2017-03-06
PM Hydrogeologi Västertorpsskogen, Bjerking (pdf)	2023-05-05
Översiktligt PM Geoteknik Tomta 7:1 mfl, Bjerking (pdf)	2023-05-11

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	**Utgivare**	**Publikationsår**
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	

Ett platsbesök gjordes av AFRY (tidigare ÅF) i samband med framtagande av den övergripande dagvattenutredningen 2019-07-09.

2.2 Beräkningsmetoder

2.2.1 Flöden och regnintensitet

Flödesdimensionering sker i enlighet med Svenskt Vatten P110. I denna utredning används rationella metoden samt metoden för beräkning av naturmarksavrinning för att uppskatta dimensionerande flöden.

2.2.1.1 Rationella metoden

För att rationella metoden ska vara tillämplig krävs att följande kriterier uppfylls:

- Regnets varaktighet sätts till den erforderliga rinntiden för att hela avrinningsområdet ska medverka till vattenföringen iberäkningspunkten.
- Området som studeras är i det närmaste rektangulärt och homogent.
- Storleken på området är mindre än 20 ha och rinntiden mindre än 15 min.

Flödet beräknas enligt ekvation 1:

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k \qquad \text{(ekvation 1)}$$

Där:
$q_{dim} = dimensionerande\ flöde\ [l/s]$
$A = avrinningsområdets\ area\ [ha]$
$\varphi = avrinningskoefficient\ [-]$
$i_{Å} = regnintensitet\ [l/s, ha]$
$k = klimatfaktor$

Regnintensitet uppskattas med hjälp av Dahlströms formel enligt ekvation 2:

$$i_{Å} = 190 * \sqrt[3]{Å} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \qquad \text{(ekvation 2)}$$

Där:
$i_{Å} = regnintensitet\ [l/s, ha]$
$T_R = regnvaraktighet\ [minuter]$
$Å = återkomsttid\ [månader]$

2.2.1.2 Naturmarksavrinning

Naturmarksavrinning från rena naturmarksområden kan uppskattas med hjälp av diagrammet i figur 4.4 i Svenskt Vatten P110. Det specifika flödet (l/s, ha) beräknas som funktion av avrinningsområdets storlek (ha) för olika återkomsttider. Diagrammet baseras på uppmätta flöden från olika avrinningsområden i Västsverige men för områden med lägre nederbörd kan värdena reduceras, för östra Götaland och Svealand med uppemot 20 %.

2.2.2 Fördröjningsvolym

I Norrtälje kommun är kravet på fördröjning att 50 % av ett 10 minuters 20-årsregn, inklusive klimatfaktor, ska fördröjas per fastighet. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas med nedanstående formel:

$$V = 60 * T_R * \frac{0{,}5 * q_{dim} * k}{1000}$$

Där:

q_{dim} = *dimensionerande flöde* [l/s]
V = *erforderlig fördröjningsvolym* [m^3]
k = *klimatfaktor*
T_R = *regnvaraktighet* [*minuter*]

2.2.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningar i dagvattnet beräknas med hjälp av StormTac Web v20.2.2. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som bl.a. används för att beräkna föroreningstransport och dimensionera dagvattenanläggningar. Modellen innehåller schablonvärden baserade på långvariga och flödesproportionella provtagningar från områden och anläggningar över hela världen. I modellen används även nederbördsdata och kartlagd markanvändning. Föroreningspåverkan beräknas och redovisas för StormTac:s 10 standardämnen: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS) och bens(a)pyren (BaP).

2.2.4 SCALGO Live

SCALGO Live är ett webbaserat program skapat för att ge en övergripande bild kring havsnivåhöjningar, lågpunkter, flödesvägar och avrinningsområden utifrån terrängdata. Terrängdata för Sverige är främst baserad på Lantmäteriets GSD-Höjddata grid 1+ och data för byggnader kommer från GSD-Fastighetskartan.

Nederbördsmängden definieras i millimeter regn. Det innebär att nederbördsmängden kan vara samma för regn med olika återkomsttider beroende på regnets varaktighet. Den angivna nederbörden är den volym vatten som avrinner på ytan. Programmet analyserar alltså hur en viss angiven regnmängd kan förväntas ansamlas på en yta. All nederbörd inom ett avrinningsområde bidrar och ansamlas i lågpunkterna. När en mindre lågpunkt når sin tröskelnivå fylls lågpunkten nedströms på osv, tills vattnet når avrinningsområdets utlopp.

Modellen tar inte hänsyn till ledningsnät eller infiltration och därmed är avrinningskoefficienten vid analys 1. Modellen tar inte heller hänsyn till tid eller det dynamiska förloppet, dvs avrinningsvägar redovisas baserat på höjd men ingen hänsyn tas till råheten på ytmaterialet. Detta skapar en viss osäkerhet i de eventuella rinnvägar vattnet tar. Analysen ger dock en bra översiktlig bild över översvämningssituationen.

I denna utredning har SCALGO Live använts för att utreda översvämningsrisker efter exploatering.

3 Förutsättningar för dagvattenhantering

3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1.1 Vattendirektivet

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att bl.a. komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Klassningen görs för ekologisk status och kemisk status. Miljökvalitetsnormen är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att ingen vattenförekomsts status får försämras, den ska istället förbättras eller bevaras (HaV, 2019).

3.1.2 Norrtälje kommuns dagvattenstrategi

Norrtälje kommuns dagvattenstrategi syftar till att uppnå god status i kommunens vattenförekomster, minimera skador vid översvämningar samt att uppnå en hållbar exploateringsprocess. Ställningstaganden för dagvattenhantering beskrivs i kommunens dagvattenpolicy, som antogs 2016. Strategin är ett hjälpmedel för tillämpning av policyn.

I dagvattenstrategin betonas bland annat vikten av att ha med dagvattenhanteringen tidigt i planeringen, att använda dagvatten som en resurs för att skapa en attraktiv stadsmiljö och att dagvattnet ska tas omhand på ett sätt så att miljökvalitetsnormerna för kommunens vattenförekomster inte riskeras. Dagvattenflöden ska minimeras och fördröjning och rening ska ske så nära källan som möjligt. Försiktighetsprincipen gäller.

Några konkreta riktlinjer är att:

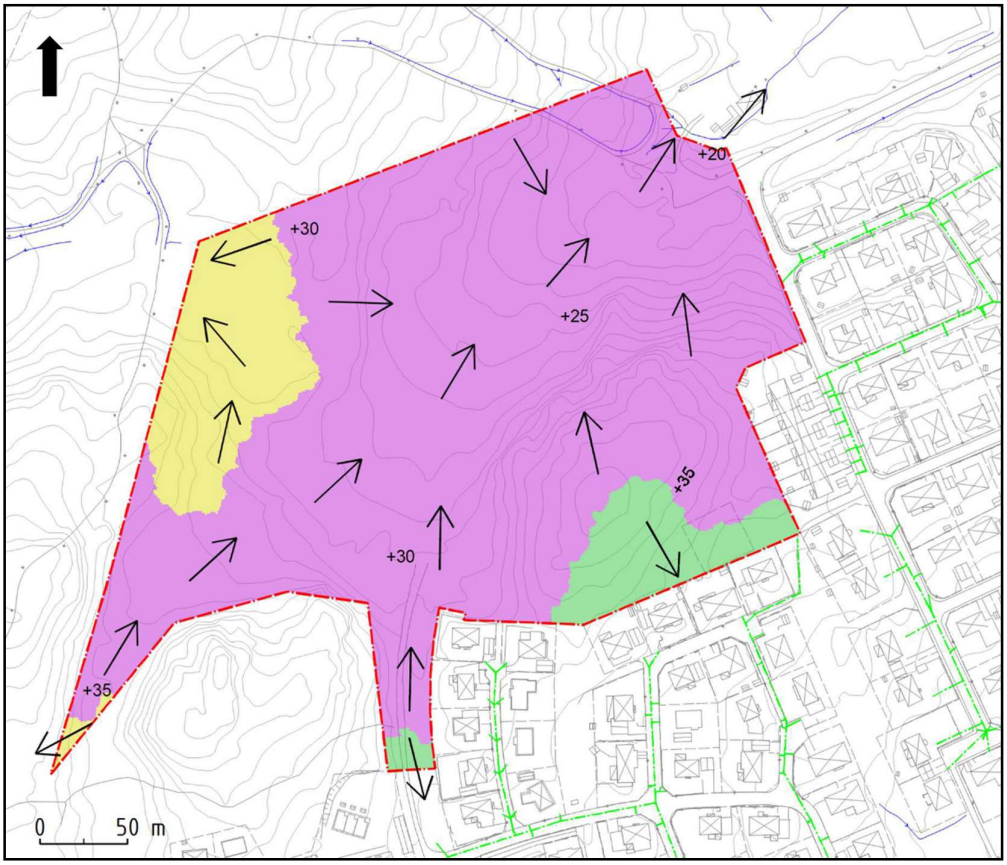
- 50 % av ett 10 minuters 20-årsregn ska fördröjas på fastighetsmark.
- Klimatfaktor 1,25 ska användas vid beräkning av flöden för framtida scenarion.
- Upplagsytor för snö ska planeras in.
- Länsstyrelsens lågpunktskartering ska användas.
- Vid parkeringar för mer än 50 fordon ska oljeavskiljare installeras.
- Utredningarna i detaljplaneprocessen ska visa att exploateringar inte riskerar miljökvalitetsnormerna för recipienterna.

Dagvattenstrategin inkluderar även ansvarsfördelning mellan olika intressenter som är inblandade i hantering av dagvatten i kommunen.

En avgränsning i strategin är att vatten som avrinner från åker- eller skogsmark och dess konsekvenser i sjöar och vattendrag inte behandlas.

3.2 Avvattning och avrinningsområden

Planområdet har delats in i tre huvudavrinningsområden baserat på recipienter enligt Figur 3-1, vilket har ändrats sen del 1 på grund av plantekniska skäl så att gränsen möter upp den anslutande detaljplan. I det lilafärgade området lutar marken i nordostlig riktning vilket gör att vattnet avrinner mot Bålbrovägen. Dagvattnet leds sedan vidare i dike mot sjön Syningen. De gula områdena avleds via dike till sjön Skedviken i nordväst. Dagvatten från de gröna ytorna rinner söderut och mynnar i Långsjön via befintligt ledningsnät.



Figur 3-1. Delavrinningsområden. Dagvatten från det lila området avrinner mot Syningen, dagvatten från det gula området avrinner mot Skedviken och dagvatten från grönt område har Långsjön som recipient. Pilarna visar rinnriktning i terrängen och siffrorna markerar ut höjder (höjdsystem RH2000)

Planområdet ligger inte inom verksamhetsområde för dagvatten men kommunala dagvattenledningar finns öster och söder om planområdet. Ledningssystemet är uppdelat i två delar med två olika utloppspunkter. Det i öster har sitt utlopp i ett dike tillhörande markavvattningsföretaget Syningen-Skedviken torrläggningsföretag. Dagvattenledningarna söder om området har, som nämnts, sitt utlopp i Långsjön.

3.3 Recipienter och statusklassning

3.3.1 Recipienter

Ytvattenrecipient för större delen av planområdet är vattenförekomsten Syningen. Två mindre ytor inom södra delen av planområdet har Långsjön som recipient och i öster finns det två områden som enligt analys i SCALGO avrinner mot Skedviken (se Figur 3-1).

3.3.2 Statusklassning och MKN

Sjöarna Syningen, Skedviken och Långsjön är ytvattenförekomster enligt vattendirektivet och klassas i VISS enligt Tabell 3-1. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status beslutades år 2017 i samband med skiftet av den andra och tredje förvaltningscykeln.

Tabell 3-1. VISS statusklassificering av recipienterna Syningen, Långsjön och Skedviken samt MKN beslutad 2017

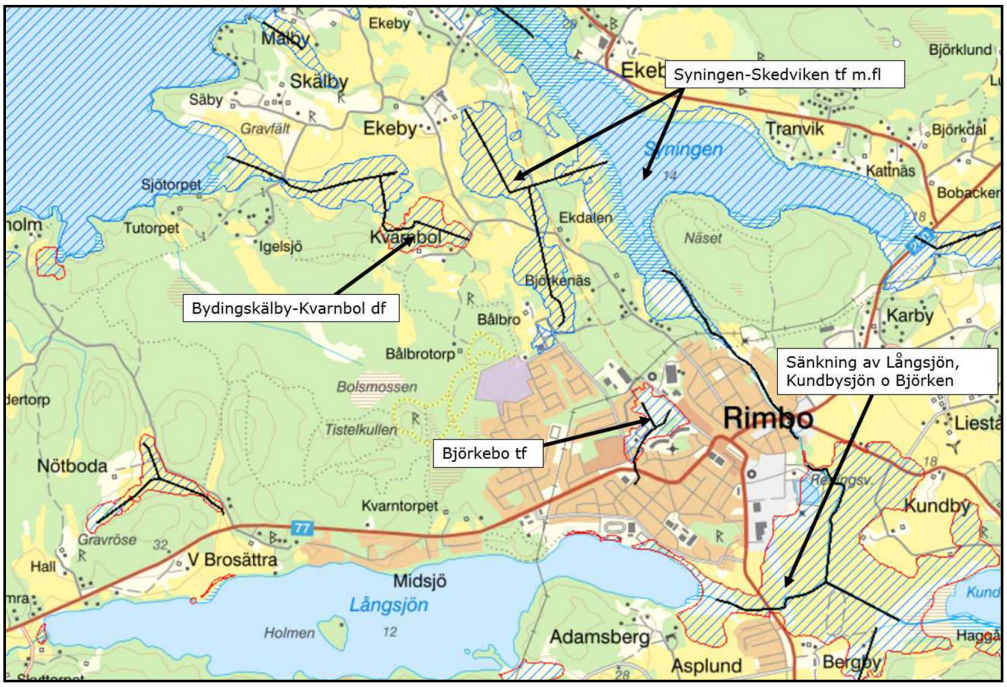
	Ekologisk status		Kemisk status	
Vattenförekomst	**Status (dagsläge)**	**MKN (framtida mål)**	**Status (dagsläge)**	**MKN (framtida mål)**
Syningen SE662884-164368	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus
Långsjön (Rimbo) SE662674-164394	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus
Skedviken SE663072-164112	Dålig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus

De tre recipienternas status har motiverats på samma sätt av länsstyrelsen: dålig ekologisk status under förvaltningscykeln 2017-2021. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp för statusklassningen är övergödning. Syningen har ett förbättringsbehov för fosfor om 130 kg, Skedvikens förbättringsbehov är 340 kg och Långsjön har ett förbättringsbehov för fosfor om 140 kg.

Recipienterna uppnår ej god kemisk status med avseende på polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg). Havs- och Vattenmyndigheten bedömer att gränsvärdena för PBDE och Hg överskrids i alla Sveriges vattenförekomster och de omfattas därmed av ett undantag att uppnå en miljökvalitetsnorm vid en viss tidpunkt.

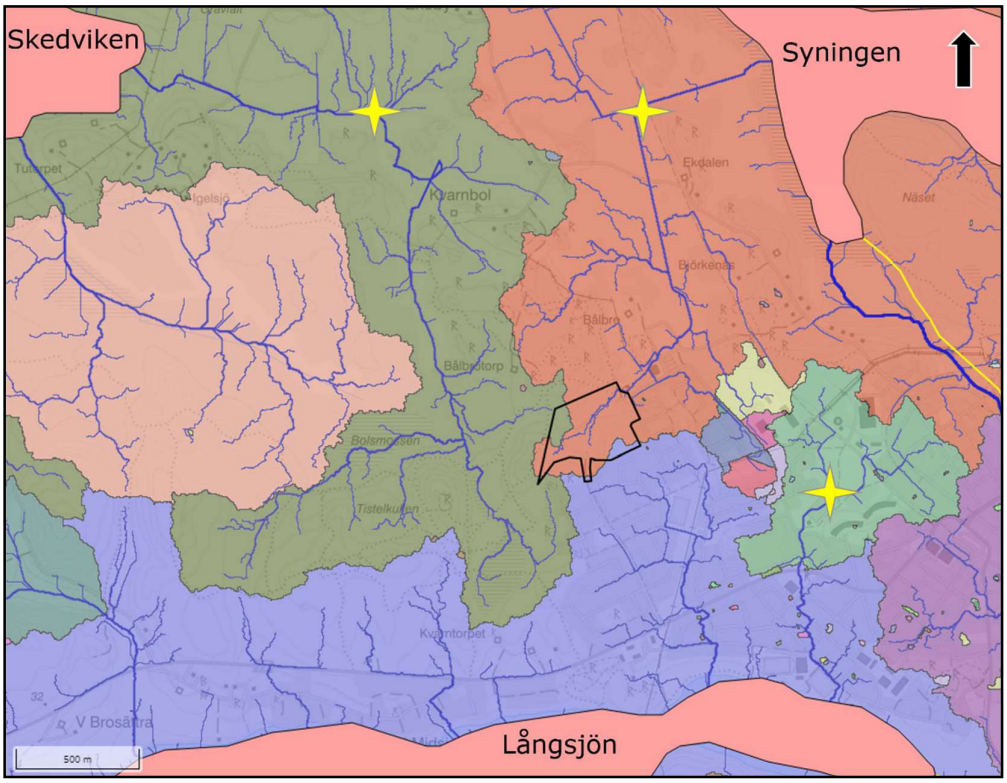
3.3.3 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag är gemensamhetsanläggningar enligt anläggningslagen och är en vanlig företeelse i Sverige där bönder under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal dikade ut stora ytor för att odla upp kärr, mosse eller annan vattendränkt mark. För området som omfattas av markavvattningsföretagets båtnadsområde är det inte tillåtet att släppa på större flöden än vad som framgår av rådande regleringar för markavvattningsföretaget. Då markavvattningsföretag oftast är dimensionerade för att avleda överskottsvatten från åker-, ängs- och skogsmark finns det sällan utrymme för att avleda dagvatten. Företaget bör omprövas eller avvecklas om flöden till företaget avleds eller förändras (Länsstyrelsen, 2015). I området omkring planområdet finns ett antal markavvattningsföretag, se Figur 3-2.



Figur 3-2. Markavvattningsföretag i detaljplaneområdets omgivning. Planområdet markerat med ljuslila yta (notera att det är en äldre utformning av planområdesgränsen)

Markavvattningsföretagens avrinningsområden framgår i Figur 3-3. Avrinning från planområdet sker idag till främst Syningen-Skedviken torrläggningsföretag (tf) m.fl samt till viss del Bydingskälby-Kvarnbol dikningsföretag (df).



Figur 3-3. Avrinningsområden (markeras som stjärnor) för markavvattningsföretagen i närheten av detaljplanen. Ungefärligt läge för planområdet markerat med svart polygon.

3.3.3.1 Syningen-Skedsvikens torrläggningsföretaget

Syningen-Skedvikens torrläggningsföretaget har varit föremål för syneförrättning redan i slutet av 1800-talet och på nytt under 1940-talet genom länsstyrelsens förordnande[1]. I företagets handlingar beskrivs bl a läget, utformning och kostnadsfördelning för underhåll av diket samt dimensionerande förhållanden för avrinning från avrinningsområdet.

3.3.3.2 Bydingskälby-Kvarnbol dikningsföretag

Handlingar för Bydingskälby-Kvarnbol dikningsföretag går att erhålla via Stockholm stads Stadsarkivet.

3.3.4 Vattenskyddsområden

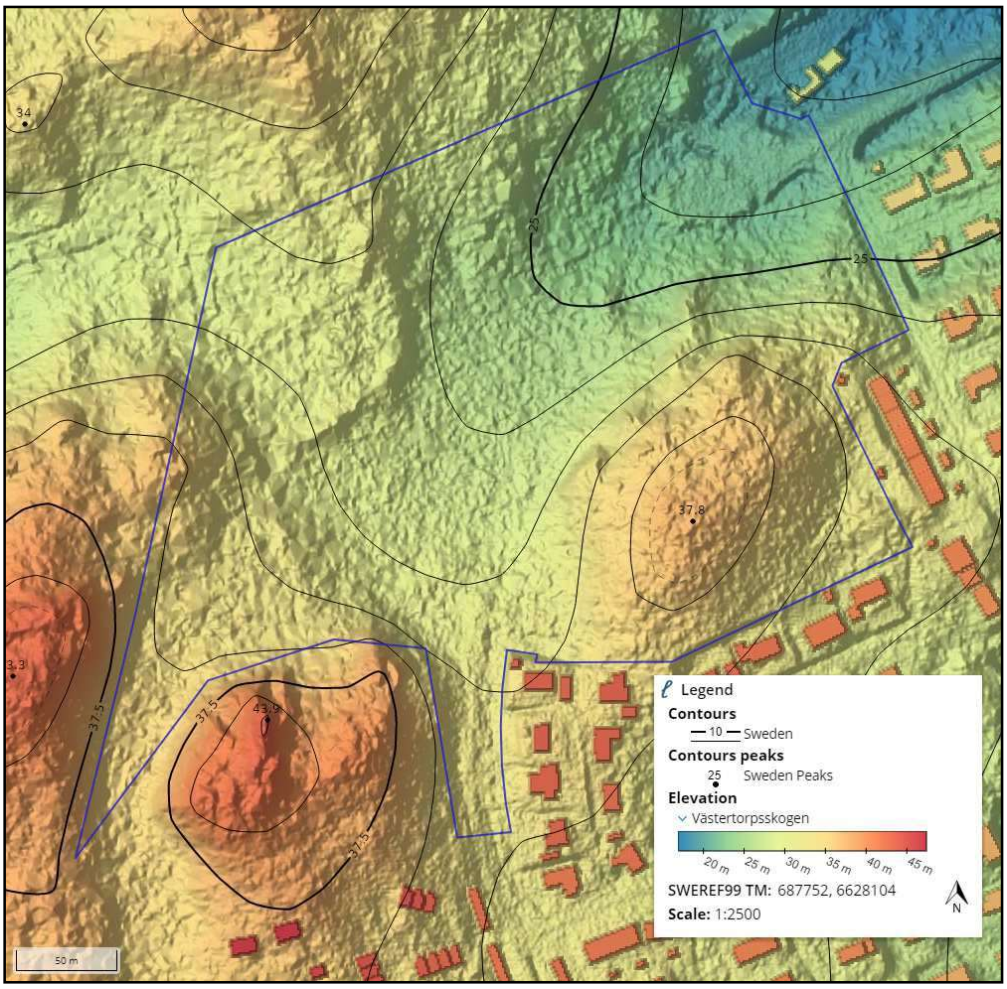
Planområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde

[1]Torrläggningsföretagets handlingar, 1940. Erhållna från http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Stockholm/Landsbyggsprogrammet/Markavvattningsforetag/Handlingar/AB_121090.zip

3.4 Markförutsättningar

3.4.1 Topografi

Terrängen varierar mellan ca 20 möh och 38 möh och lutar främst i nordöstlig riktning, se Figur 3-4.



Figur 3-4. Topografi. Planområdet markerat med blå polygon (Bildkälla: SCALGO Live, 2021-06-18)

3.4.2 Geotekniska förutsättningar

En översiktlig geoundersökning har utförts av Bjerking under april 2021 över planområdet (Bjerking, 2023). Jordlagerföljden i utförda borrpunkter består i allmänhet överst av ett lager kohesionsjord ovan friktionsjord vilandes på berg. Bergets överyta har påträffats mellan ca 0,6 – 6,6 m under markytan. Berg i dagen förekommer i området.

Fyllning påträffades i en borrpunkt (BG21001) och mäktigheten uppgick till ca 1 m. Innehållet utgjordes av grus, sand, silt, lera och humusjord. Kohesionsjorden utgörs av lera som i huvudsak är av torrskorpekaraktär. I en borrpunkt (BG21004) påträffades dock lösare lera på m 1–1,4 m djup. Den totala lermäktigheten i utförda sonderingar varierar mellan 0–1,2 m. Leran har i huvudsak noterats vara siltig och innehålla skikt av både silt och sand.

Friktionsjordens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 0,4 – 6,5 m. Friktionsjorden benämns som medelfast till fast och bedöms främst utgöras av morän. Ställvis har det även påträffats sand och grus. Notera att ett flertal block har genomborrats vid sondering i friktionsjorden. Berget har inte undersökts närmare men bedöms som homogent utifrån utförda jordbergsonderingar ner i berg.

3.4.3 Hydrogeologiska förutsättningar

Efter det att den geotekniska undersökningen var utförd fortsatte kompletterande grundvattenobservationer en gång i månaden till och med december 2021. Mot bakgrund av registrerade grundvattenobservationer, bedöms grundvattenytans trycknivå ligga ca 0 – 2 m under markytan. Se PM hydrogeologi med uppdragsnummer 21U0532 upprättat av Bjerking AB för vidare information.

3.4.4 Mark och grundvattenföroreningar

Inga kända mark- eller grundvattenföroreningar finns inom planområdet.

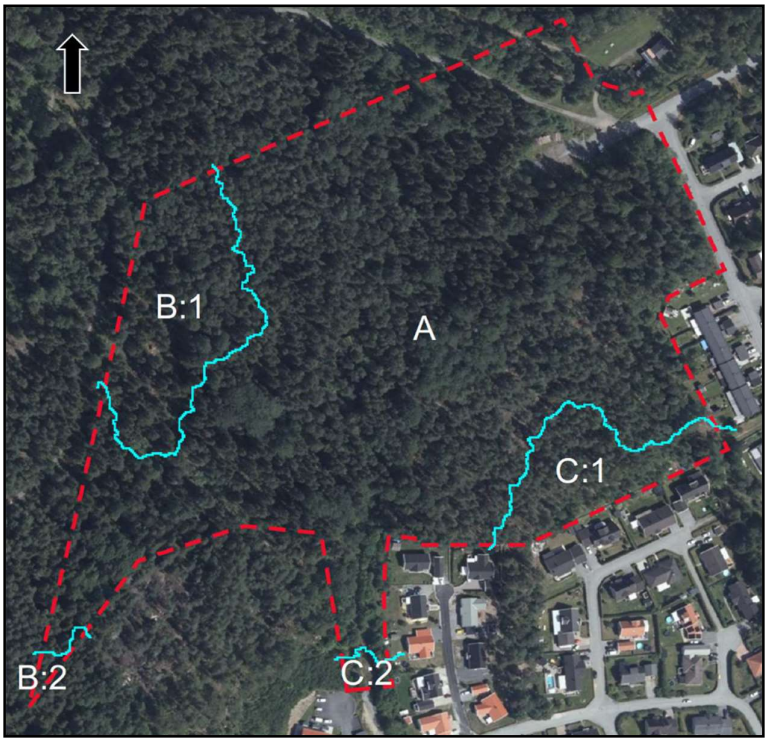
3.5 Naturvärden

Enligt Norrtälje kommun (mailkorrespondens, 2021-04-29) finns det höga naturvärden inom planområdets norra delar. Inom dessa områden ska ingrepp i marken helst undvikas. Det finns även områden med grön sköldmossa inom västra delen av planområdet. Grön sköldmossa är fridlyst.

3.6 Markanvändning

3.6.1 Befintlig markanvändning

Planområdet har delats in i delområden baserat på recipient enligt Figur 3-5. Område A har Syningen som recipient, område B:1 och B:2 har Skedviken som recipient och område C:1 och C:2 har Långsjön som recipient.



Figur 3-5. Befintlig markanvändning och delområden

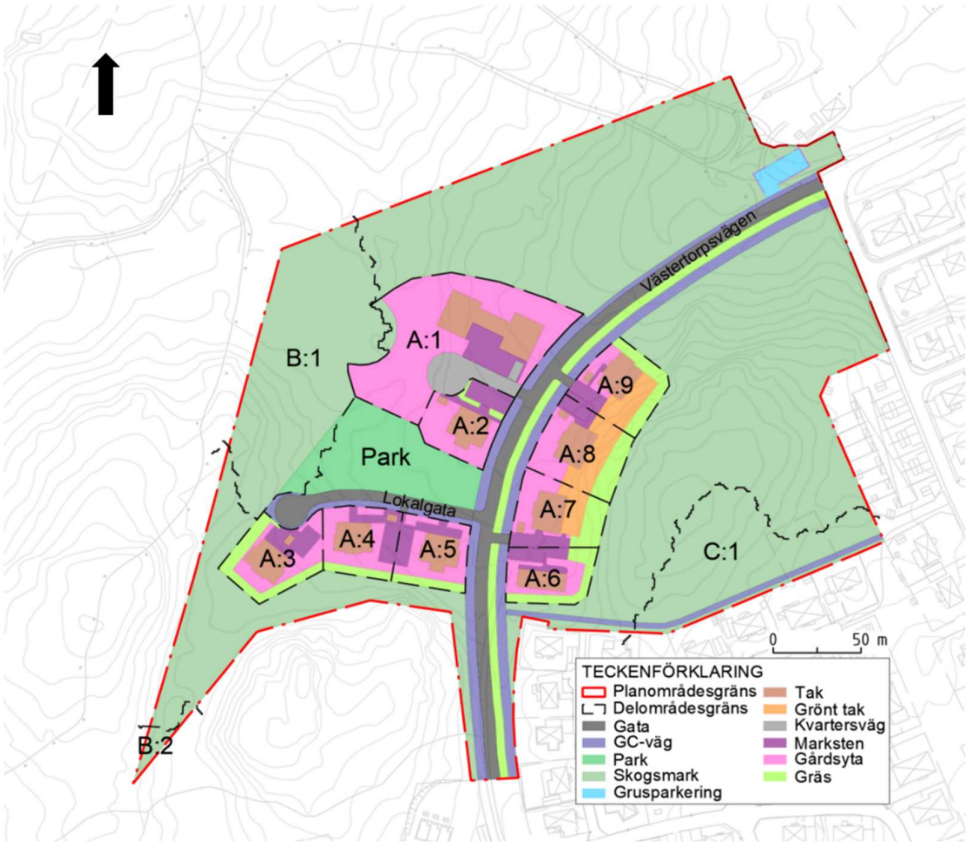
Planområdet består i dagsläget av skogsmark med inslag av små stigar och elljusspår. Det är rikt med markvegetation, även inslag av berg i dagen förekommer. Tabell 3-2 beskriver den befintliga markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerade area. Eftersom i princip hela området utgörs av naturmark baseras beräknade avrinningskoefficienter på beräkningsmetoden för naturmarksavrinning i StormTac, vilken i sin tur baseras på Svenskt Vatten P110. Avrinningskoefficienten påverkas av återkomsttid, rinntid, storleken på avrinningsområdet och det dimensionerande flödet.

Tabell 3-2. Befintlig markanvändning med area och reducerad area per delområde

Delområde	Markanvänding	Area [m²]	Avr.k. ϕ	Reducrad area 1-20 år [m²]	Avr.k. ϕ	Reducerad area 100 år [m²]
A	Skogsmark	78 150	0,35	27 353	0,37	28 916
B:1	Skogsmark	9 945	0,28	2 785	0,29	2 884
B:2	Skogsmark	320	0,19	61	0,19	61
C:1	Skogsmark	5 540	0,19	1 053	0,19	1 053
C:2	Skogsmark	525	0,19	100	0,19	100

3.6.2 Planerad markanvändning

För planerad markanvändning behålls samma beteckningar, A, B och C, på delområdena baserat på vilken recipient vattnet leds till (se Figur 3-6). Område B:2 är oförändrat efter exploatering medan område C:2 (se Figur 3-5) antas höjdsättas så att dagvattnet avleds mot Syningen. Område B:1 beräknas bli mindre men utgörs fortfarande till stor del av skogsmark. En liten del definieras som park i plankartan men området kommer fortfarande vara naturmark eftersom det finns fridlyst grön sköldmossa strax väster om ytan. Inom område A (A:1-A:9, Västertorpsvägen, Lokalgata och Park) planeras nya bostäder och en gata igenom området. Tanken är att hela området ska uppfattas som en förlängning av skogen och en stor del av naturmarken behålls på grund av de höga naturvärdena.



Figur 3-6. Planerad markanvändning

I figuren är område A:1-A:9 kvartersmark. Även en del av område B:1 ligger inom kvartersmark men eftersom området skyddas på grund av sköldmossan kommer markhöjderna inom området inte att förändras, därmed förändras inte avrinningen. I område A:1 planeras en förskola samt vårdboende för äldre och under byggnaden planeras ett underjordiskt parkeringsgarage. På övriga fastigheter planeras flerbostadshus med gård och parkeringsytor på mark. Det kommer även byggas ett parkeringsgarage med grönt tak mot bergssluttningen i öster. Det gröna taket kommer att fungera som en takterass/uteplats. Takvattnet leds först till det gröna takets anläggning och därefter till fastighetens förbindelsepunkt.

Tabell 3-3 beskriver den planerade markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerade area.

Avrinningskoefficienter har valts enligt StormTac och Svenskt Vatten P110 för beräkning enligt rationella metoden i område A och baserat på naturmarksavrinning för beräkning av flöden med metoden för naturmarksavrinning i område B:1, B:2 och C:1. Gröna tak som planeras ovan parkeringsgaraget inom A:7-A:9 har en liknande utformning som takträdgård där hårdgjorda ytor utgörs av ca 30% av den totala ytan och resterande växtbäddar antas ha en substratdjup på 200 mm. Beroende på taklutning, andelen växtbäddar, växtlighet och tjocklek kan vegetationsklädda tak reducera avrinningen med 25 till 75 procent. I kombination av ovannämnda faktorer bedöms takträdgård inom A:7- A:9 ha en avrinningskoefficient på ca 0,45. Den yta som kallas gårdsyta antas i detta skede utgöras av hälften gräsyta och hälften grusyta. Övriga ytor inom område A är allmän platsmark.

Tabell 3-3. Planerad markanvändning med area och reducerad area per delområde. För område A redovisas en sammanställd markanvändning för allmän platsmark respektive kvartersmark

Delområde	Markanvändning	Area [m²]	Avr.k. ϕ	Reducerad area 1-20 år [m²]	Avr.k. ϕ	Reducerad area 100 år [m²]
A:1-A:9 - kvartersmark	Takyta	4 160	0,9	3 744	1	4 160
	Kvartersväg	815	0,8	652	1	815
	Gårdsyta	8 485	0,25	2 121	0,6	5 091
	Marksten	3050	0,7	2135	1	3050
	Gräs	2 955	0,1	296	0,4	1 182
	Takträdgård	1 385	0,45	623	0,8	980
	Skogsmark	105	0,02	2,1	0,1	11
	SUMMA	**20 955**	**0,49***	**9573**	**0,75***	**15 084**
A - allmän platsmark	Västertorpsvägen	3 190	0,8	2 552	1	3 190
	Lokalgata	865	0,8	692	1	865
	GC-väg	4830	0,8	3864	1	4830
	Grusparkering	410	0,4	164	0,8	328
	Park	3 485	0,1	349	0,4	1 394
	Gräsdike	1 955	0,1	196	0,4	782
	Skogsmark	44 130	0,02	883	0,1	4413
	SUMMA	**58 865**	**0,16***	**9 061**	**0,28***	**16 221**
B:1	Skogsmark	8 420	0,19	1 600	0,19	1 600
	Parkmark**	380	0,19	72	0,19	72
	SUMMA	**8 800**	**0,19***	**1 672**	**0,19***	**1 672**
B:2	Skogsmark	320	0,19	61	0,19	61
	SUMMA	**320**	**0,19***	**61**	**0,19***	**61**
C:1	Skogsmark	5 090	0,19	967	0,19	967
	GC-bana	450	0,19	86	0,19	86
	SUMMA	**5 540**	**0,19***	**1 053**	**0,19***	**1 053**

* Viktad avrinningskoefficient

**Parkmark behåller sin befintliga skogskaraktär

4 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

4.1 Flöden

Dimensionerande flöden beräknas enligt beskrivning i avsnitt 2.2.

4.1.1 Befintliga flöden

- För beräkning av dimensionerande flöden från befintlig markanvändning används metoden för naturmarksavrinning.

Tabell 4-1 redovisar uppskattade flöden. Förutsättningar för flödesberäkningar är:

- Återkomsttid (Å): 1 år, 10 år, 20 år, 100 år
- Regnvaraktighet (T_R):
  - 70 min för område A
  - 20 min för område B:1
  - 10 min för område B:2, C:1 och C:2
- Avrinningskoefficienter (ω) och areor enligt Tabell 3-2.
- Regnintensitet ($i_Å$) enligt Dahlströms formel, se avsnitt 2.2.1.1

Tabell 4-1. Befintliga dagvattenflöden per delområde. Beräknade utan klimatfaktor

	Dagvattenflöde [l/s]			
Delområde	**1-årsregn**	**10-årsregn**	**20-årsregn**	**100-årsregn**
A	84	175	219	392
B:1	20	42	53	93
B:2	0,6	1,4	1,7	3,0
C:1	11	24	30	51
C:2	1,1	2,3	2,9	4,9

4.1.2 Framtida flöden

För beräkning av dimensionerande flöden från framtida markanvändning används rationella metoden (område A) samt metoden för naturmarksavrinning (område B:1, B:2 och C:1). Tabell 4-2 redovisar flöden vid framtida markanvändning med klimatfaktor. Förutsättningarna för flödesberäkningarna är:

- Återkomsttid (Å) = 1 år, 10 år, 20 år, 100 år
- Regnvaraktighet (T_R) = 10 min
- Avrinningskoefficienter (ω) enligt Tabell 3-3.
- Regnintensitet ($i_Å$) enligt Dahlströms formel, se avsnitt 2.2.1.

Tabell 4-2. Dimensionerande flöden efter exploatering, utan fördröjning. Beräknade med klimatfaktor 1,25

	Dagvattenflöde [l/s]			
Delområde	**1-årsregn**	**10-årsregn**	**20-årsregn**	**100-årsregn**
A:1	40	85	106	297
A:2	12	25	31	81
A:3	11	23	29	82
A:4	11	23	29	76
A:5	10	22	28	74
A:6	9	19	23	66
A:7	11	24	31	87
A:8	13	27	34	104
A:9	12	25	31	90
Västertorpsvägen	98	209	262	802
Lokalgata	14	29	37	78
Park	4,6	9,9	13	85
B:1	22	48	60	102
B:2	0,8	1,7	2,2	3,7
C:1	14	30	38	64

Totalt 20-årsflöde från område A (A:1-A:9, Västertorpsvägen, lokalgatan och parken) efter exploatering är ca 654 l/s. Det innebär en ökning med ca 198 % jämfört med idag.

Från område B ökar flödet för ett 20-årsregn med ca 14 % och från område C med ca 16 %. Ökningen beror på klimatfaktorn eftersom områdenas reducerade area minskar.

4.2 Fördröjningsbehov

Erforderlig fördröjningsvolym beräknas enligt ekvationen i avsnitt 2.2.2. Kravet är fördröjning av 50 % av ett 10 minuters 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Resultatet per delområde redovisas i Tabell 4-3.

Tabell 4-3. Erforderlig fördröjningsvolym

Delområde	Volym [m³]	Delområde	Volym [m³]	Delområde	Volym [m³]
A:1	32	*A:2*	9,4	*A:3*	8,8
A:4	8,6	*A:5*	8,4	*A:6*	7,0
A:7	9	*A:8*	10	*A:9*	9
Västertorpsvägen	79	*Lokalgata*	11	*Park*	3,7
B:1	18	*B:2*	0,7	*C:1*	11

Total erforderlig fördröjningsvolym för dagvatten från kvartersmark inom område A uppskattas till ca 103 m^3 och för allmän platsmark inom område A till ca 94 m^3. Totalt inom område B erfordras en fördröjningsvolym om ca 19 m^3. Lösningar kommer dock inte att föreslås inom området på grund av att marken inte exploateras och på grund av att kommunen vill undvika att förändra markanvändningen inom stora delar av naturmarken. Dessutom omfattas inte dagvatten från skogsmarksområden av dagvattenstrategin. I område C:1 uppskattas en volym om 11 m^3 behöva fördröjas.

5 Föroreningar i dagvattnet

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningsmängder inom planområdet före och efter exploatering. Indata i form av markanvändning återfinns i Tabell 3-2 och Tabell 3-3. Volymavrinningskoefficienterna är för de flesta markanvändningar samma som avrinningskoefficienterna i tabellerna, bortsett från skogsmark som har en volymavrinningskoefficient på 0,15. Årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för Västertorpsvägen år 2039 beräknas vara 3 000 fordon/dygn och för lokalgatan 200 fordon/dygn, enligt Norrtälje kommun. Årsnederbörd i Rimbo är 562 mm/år.

Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas nedan för respektive recipient.

5.1 Föroreningsmängder i dagvattnet mot Syningen

I Tabell 5-1 och Tabell 5-2 redovisas koncentrationen och föroreningsbelastningen i dagvatten från delområde A till Syningen före och efter exploatering, utan rening.

Tabell 5-1 Föroreningskoncentrationer (µg/l) dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark inom delområde A före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
Fosfor (P)	*µg/l*	16	85
Kväve (N)	*µg/l*	370	1300
Bly (Pb)	*µg/l*	4,1	4,8
Koppar (Cu)	*µg/l*	7,2	13
Zink (Zn)	*µg/l*	20	33
Kadmium (Cd)	*µg/l*	0,14	0,27
Krom (Cr)	*µg/l*	3,5	6,3
Nickel (Ni)	*µg/l*	4,4	4,1
Kvicksilver (Hg)	*µg/l*	0,008	0,024
Suspenderad substans (SS)	*µg/l*	27 000	29 000
Olja	*µg/l*	110	330
PAH 16	*µg/l*	0,07	0,32
Bens(a)pyren (BaP)	*µg/l*	0,007	0,016
PBDE 47	*µg/l*	0,00015	0,00017
PBDE 99	*µg/l*	0,00018	0,00021
PBDE 209	*µg/l*	0,015	0,015

Tabell 5-2. Föroreningsmängder (kg/år) för dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark inom delområde A före och efter exploatering. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
Fosfor (P)	*kg/år*	0,16	1,5
Kväve (N)	*kg/år*	3,7	22
Bly (Pb)	*kg/år*	0,041	0,085
Koppar (Cu)	*kg/år*	0,071	0,24
Zink (Zn)	*kg/år*	0,20	0,59
Kadmium (Cd)	*kg/år*	0,0014	0,0047
Krom (Cr)	*kg/år*	0,034	0,11
Nickel (Ni)	*kg/år*	0,043	0,072
Kvicksilver (Hg)	*kg/år*	0,000079	0,00043
Suspenderad substans (SS)	*kg/år*	270	520
Olja	*kg/år*	1,1	5,9
PAH 16	*kg/år*	0,00069	0,0057
Bens(a)pyren (BaP)	*kg/år*	0,000069	0,00029
PBDE 47	*kg/år*	0,0000015	0,000003
PBDE 99	*kg/år*	0,0000018	0,0000038
PBDE 209	*kg/år*	0,00015	0,00026

Utan vidtagande av åtgärder kommer nästan alla föroreningshalter och samtliga föroreningsmängder från delområde A att öka efter exploatering på grund av den ökade hårdgöringsgraden samt ändrad markanvändning.

5.2 Föroreningsmängder i dagvattnet mot Skedviken

I Tabell 5-3 och Tabell 5-4 koncentrationen redovisas föroreningsbelastningen i dagvatten från delområde B till Skedviken före och efter exploatering, utan rening.

Tabell 5-3 Föroreningskoncentrationer (µg/l) från dagvatten inom delområde B före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
Fosfor (P)	*µg/l*	16	16
Kväve (N)	*µg/l*	370	370
Bly (Pb)	*µg/l*	4,1	4,1
Koppar (Cu)	*µg/l*	7,2	7,2
Zink (Zn)	*µg/l*	20	20
Kadmium (Cd)	*µg/l*	0,14	0,14
Krom (Cr)	*µg/l*	3,5	3,5
Nickel (Ni)	*µg/l*	4,4	4,4
Kvicksilver (Hg)	*µg/l*	0,008	0,008
Suspenderad substans (SS)	*µg/l*	27 000	27 000
Olja	*µg/l*	110	110
PAH 16	*µg/l*	0,07	0,07
Bens(a)pyren (BaP)	*µg/l*	0,007	0,007
PBDE 47	*µg/l*	0,00015	0,00015
PBDE 99	*µg/l*	0,00018	0,00018
PBDE 209	*µg/l*	0,015	0,015

Tabell 5-4. Föroreningsmängder (kg/år) från dagvatten inom delområde B före och efter exploatering. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	*kg/år*	0,021	0,019
Kväve (N)	*kg/år*	0,48	0,43
Bly (Pb)	*kg/år*	0,0053	0,0047
Koppar (Cu)	*kg/år*	0,0093	0,0083
Zink (Zn)	*kg/år*	0,026	0,023
Kadmium (Cd)	*kg/år*	0,00018	0,00016
Krom (Cr)	*kg/år*	0,0045	0,0040
Nickel (Ni)	*kg/år*	0,0057	0,0050
Kvicksilver (Hg)	*kg/år*	0,00001	0,0000092
Suspenderad substans (SS)	*kg/år*	35	31
Olja	*kg/år*	0,15	0,13
PAH 16	*kg/år*	0,000091	0,000081
Bens(a)pyren (BaP)	*kg/år*	0,0000091	0,0000081
PBDE 47	*kg/år*	0,00000019	0,00000017
PBDE 99	*kg/år*	0,00000024	0,00000021
PBDE 209	*kg/år*	0,000019	0,000017

Efter exploatering minskar alla jämfört med befintliga mängder, utan reningsåtgärder. Reduceringen kan förklaras av att delområdets storlek minskar samt att markanvändningen i stort sett förblir oförändrad. Området kommer nyttjas till parkyta enligt detaljplanen. Ytan kommer dock fortsatt utgöras av naturmark i parken, vilket i så fall betyder att även mängderna i dagvattnet mot Skedviken är oförändrad eller minskar efter exploatering.

5.3 Föroreningar i dagvattnet mot Långsjön

I Tabell 5-5 och Tabell 5-6 redovisas koncentrationen och föroreningsbelastningen i dagvatten från område C till Långsjön före och efter exploatering, utan rening.

Tabell 5-5 Föroreningskoncentrationer (µg/l) från dagvatten inom delområde C före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
Fosfor (P)	*µg/l*	16	33
Kväve (N)	*µg/l*	370	720
Bly (Pb)	*µg/l*	4,1	4,5
Koppar (Cu)	*µg/l*	7,2	9,2
Zink (Zn)	*µg/l*	20	21
Kadmium (Cd)	*µg/l*	0,14	0,18
Krom (Cr)	*µg/l*	3,5	4,2
Nickel (Ni)	*µg/l*	4,4	4,2
Kvicksilver (Hg)	*µg/l*	0,008	0,018
Suspenderad substans (SS)	*µg/l*	27 000	22 000
Olja	*µg/l*	110	260
PAH 16	*µg/l*	0,07	0,083
Bens(a)pyren (BaP)	*µg/l*	0,007	0,0076
PBDE 47	*µg/l*	0,00015	0,00016
PBDE 99	*µg/l*	0,00019	0,0002
PBDE 209	*µg/l*	0,015	0,015

Tabell 5-6. Föroreningsmängder (kg/år) från dagvatten inom delområde C före och efter exploatering. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
Fosfor (P)	*kg/år*	0,013	0,028
Kväve (N)	*kg/år*	0,29	0,62
Bly (Pb)	*kg/år*	0,0032	0,0039
Koppar (Cu)	*kg/år*	0,0055	0,0079
Zink (Zn)	*kg/år*	0,015	0,018
Kadmium (Cd)	*kg/år*	0,00011	0,00015
Krom (Cr)	*kg/år*	0,0027	0,0037
Nickel (Ni)	*kg/år*	0,0033	0,0036
Kvicksilver (Hg)	*kg/år*	0,0000061	0,000015
Suspenderad substans (SS)	*kg/år*	21	19
Olja	*kg/år*	0,086	0,23
PAH 16	*kg/år*	0,000054	0,000072
Bens(a)pyren (BaP)	*kg/år*	0,0000054	0,0000065
PBDE 47	*kg/år*	0,00000012	0,00000014
PBDE 99	*kg/år*	0,00000014	0,00000017
PBDE 209	*kg/år*	0,000012	0,000013

Efter exploatering ökar samtliga föroreningshalter från delområde C förutom nickel och suspenderad substans utan åtgärder på grund av den nya GC-banan. Mängden av suspenderad substans minskar efter exploatering.

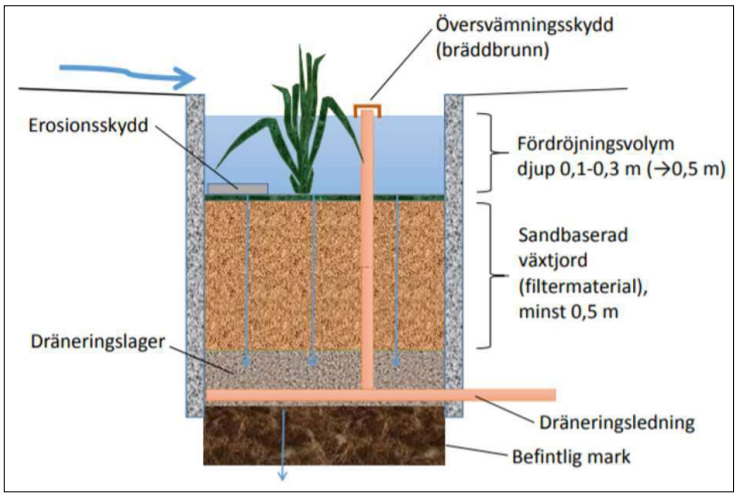
6 Förslag på dagvattenhantering

Nedan beskrivs generell funktion och utformning för de åtgärder som föreslås vidtas för att bidra till en långsiktigt hållbar dagvattenhantering. En beskrivning av föreslaget system för att ta hand om dagvatten inom detaljplaneområdet följer under avsnitt 6.3.

6.1 Principlösningar för dagvattenhantering

6.1.1 Växtbädd

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från hårdgjorda ytor samtidigt som de kan bidra med grönska och biologisk mångfald. Det finns dessutom potential att utforma växtbäddar så att de blir ett estetiskt tilltalande inslag i boendemiljön. Växtbäddar byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med regn. Växterna bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix erhålls en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten. Figur 6-1 visar en principskiss över en växtbädd.

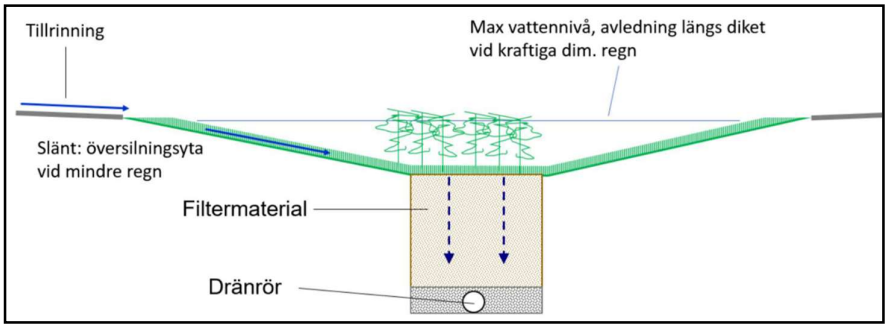


Figur 6-1. Principskiss av växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall)

Växtbäddarna kan anläggas nedsänkta i marken eller upphöjda. Vid anläggning av nedsänkta växtbäddar i gata enligt Figur 6-2 är det viktigt att de utformas så att vatten kan ledas in i växtbädden via exempelvis en nedsänkt kantsten eller speciella brunnar. Växtbädden bör förses med försedimentering.

Figur 6-2. Öppning i kantsten, inlopp till växtbädd (Bildkälla: Waterbydesign, 2014)

Växtbäddar kan även integreras i grunda öppna svackdiken enligt Figur 6-3.



Figur 6-3. Biofilter i dike (Bildkälla: Svenskt Vatten, https://www.svensktvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf, hämtad 2021-06-27),

Om underliggande jordlager har en begränsad infiltrationskapacitet ska växtbäddarna förses med dräneringsledning som ansluts till en dagvattenledning och kopplas till befintligt

dagvattensystem. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämning i växtbädden vid kraftigare regn.

6.2 Biokol i filtermaterial

Biofilter i dagvattenlösningar är en relativ ny, men numera mycket populär reningsteknik i Sverige. Biokol är ett förnybart material som är gjort av organiskt material, som exempelvis trä eller jordbruksavfall, som har bränts vid höga temperaturer i en syrefattig miljö. Genom denna process bildas en porös kolstruktur som är rik på kol och innehåller en mängd mikroorganismer. Biokol kan implementeras i dagvattenhantering på flera olika sätt. Ett vanligt sätt är att biokol används som ett filtermaterial i dagvattenlösningar såsom växtbäddar. Biokol har en hög adsorptionskapacitet som gör det till ett effektivt filtermaterial som fångar upp föroreningar i dagvattnet, såsom tungmetaller och näringsämnen och förhindrar att de rinner vidare i dagvattenflödet. På grund av sin porösa struktur kan biokol fungera som ett bärmaterial för mikroorganismer. Mikroorganismerna kan bryta ner organiska föroreningar och andra föroreningar som är svåra att ta bort. När biokol används som ett tillsatsmedel i växtbäddar, kan det öka den biologiska aktiviteten och därmed öka reningseffekten.

För att implementera biokol i växtbäddar, är det viktigt att se till att rätt typ av biokol används. Biokol kan variera i storlek, form och kvalitet beroende på hur det tillverkas och vilket råmaterial som används. Biokol bör ha rätt storlek och form för att blandas ordentligt med jorden och tillgodose växternas behov. Det är också viktigt att se till att biokol har testats och är fri från föroreningar som kan skada växterna.

6.2.1 Dagvattendamm

En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är dammar med en permanent vattenspegel, även kallad dagvattendammar. Dagvattendammar används främst som ett sista steg i ett dagvattensystem, där de är det sista reningssteget innan vattnet når recipienten (VA-guiden, 2023).

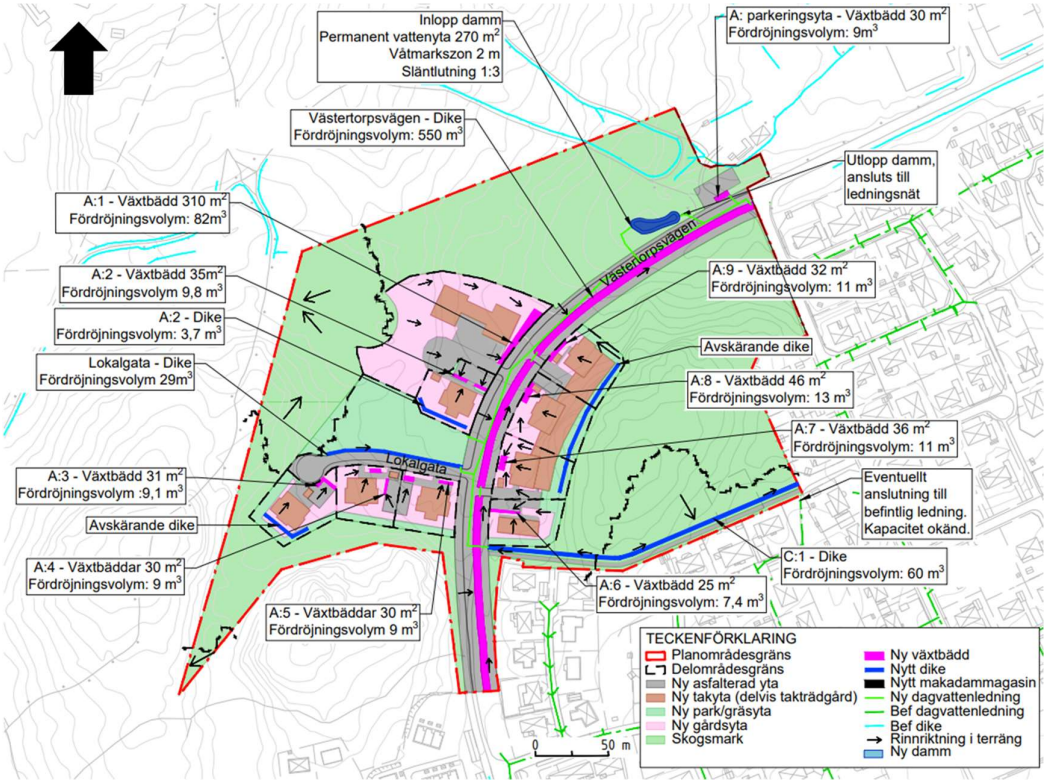
Syftet med en dagvattendamm är att utjämna dagvattenflödet, reducera dagvattnets innehåll av föroreningar samt minska belastningen på recipienten i samband med t.ex. en ökad exploatering i avrinningsområdet. Reningen sker till största del mellan regntillfällen i form av sedimentation av suspenderat material och växtupptag. Ett växtparti kan anläggas i en damm för att avskilja finare partiklar. För att en damm ska fungera optimalt ur reningssynpunkt ska den vara långsmal och ha inlopp och utlopp placerat i varsin ände av dammen.

Förhållandet mellan dagvattendammens längd och bredd rekommenderas i CiRIA SuDS Manual 2015 vara 3:1 om det är ett inlopp och 4:1 eller 5:1 när det finns flera inlopp. Normalt är djupet på den permanenta vattenytan 1,2 meter. Rekommenderat ytbehov är 1,5–2,5 m² per 100 m² av hårdgjord avrinningsyta (VA-guiden, 2023). För en liten till mellanstor damm är ett lämpligt djup på den temporära volym en ca 0,5 meter. I föreliggande situation har en större dagvattendamm dimensionerats för att reducera föroreningsbelastningen till önskvärd nivå.

Det är viktigt att ha en tillräckligt bred och stor bottenyta så att sedimenten inte ackumuleras för snabbt, vilket snabbare skulle minska vattendjupet och därmed reningseffekten med tiden (Svenskt vatten utveckling, 2019).

6.3 Föreslagen dagvattenhantering

I Figur 6-4 ses en skiss över föreslagen dagvattenhantering inom planområdet (se en större skiss i Bilaga 1). Här ges en ungefärlig bild av dagvattensystemens storlek och placering i planområdet. Notera dock att lösningarna inte är detaljprojekterade eller samordnade med övriga teknikområden så deras läge och utformning kan komma att förändras i ett senare projekteringsskede. Figuren visar föreslagen fördröjningsvolym, denna är på vissa ställen större än den erforderliga (som presenteras i Tabell 4-2) för att gynna rening.



Figur 6-4. Föreslagen dagvattenhantering

6.3.1 Dagvattenhantering på kvartersmark

Inom kvartersmark (område A:1-A:9) föreslås nedsänkta växtbäddar (se rosa ytor i Figur 6-4 och Bilaga 1) för att rena och fördröja dagvattnet innan det leds vidare till en ny dagvattenledning i gatan. Denna ledning ansluter sedan till ny föreslagen damm i nordöstra delen av planområdet. Växtbäddsanläggningarna placeras mellan gatan och huslivet inom samtliga fastigheter. Takdagvatten avleds via stuprör som ansluts mot växtbäddar medan dagvatten från asfaltytor kan avrinna ytligt med hjälp av höjdsättningen till anläggningarna inom samma fastighet.

Växtbäddar avskiljer både föroreningar i partikelform och löst form. Reningseffekten av växtbäddar är generellt god vilket är nödvändigt i detta område då ett rent naturmarksområde exploateras för att nå icke-försämringskravet. I StormTac har växtbäddarna utformats med en reglervolym om 100 mm, 450 mm filtermaterial,

100 mm materialavskiljande lager och 200 mm makadam i botten. Eftersom grundvattenmätningarna visar på högt grundvatten föreslås växtbäddarna utformas täta.

I område A:1, där en förskola/vårdboende planeras kan det finnas risk för oljespill vid lastytor. Oljeavskiljare har enligt StormTac en låg reningseffekt för näringsämnen och därmed föreslås att dagvattnet avleds till växtbädden i stället för till en oljeavskiljare.

Oljeavskiljare är dessutom konstruerade för att rena dagvatten med höga koncentrationer av olja medan reningseffekten för lägre koncentrationer är begränsad. I växtbädden kommer dagvattnet från körytorna renas vid de flesta nederbördstillfällen, även oljeföroreningar fastläggs. Vid ett eventuellt oljespill behöver dock anläggningen saneras.

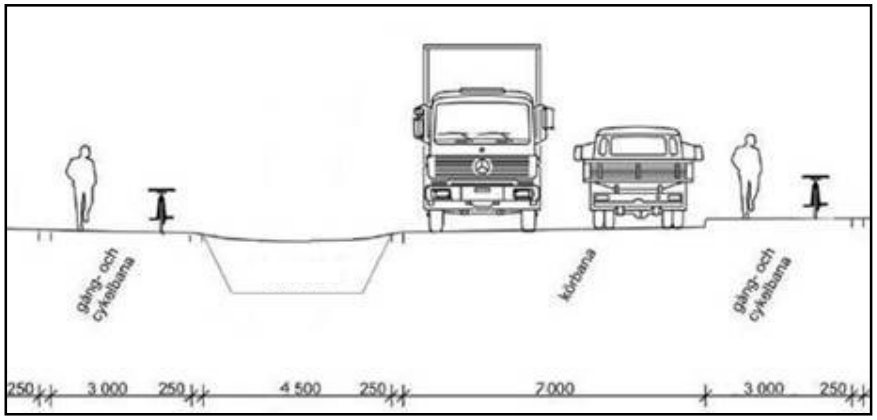
Utöver växtbäddar är genomsläppliga beläggningar med underliggande makadam en möjlig åtgärd för att rena och fördröja dagvattnet från kvartersmark. Om asfalterade ytor i stället anläggs med genomsläpplig beläggning minskar även avrinningen och fördröjningsbehovet.

I slänten mot berget på östra sidan om tomt A:7-A:9 kommer schakten mellan berg och vägg för garaget med grönt tak att fyllas med krossmaterial och dräneringsledningar. På så sätt fördröjs dagvatten från den uppströms liggande bergsytan.

6.3.2 Dagvattenhantering inom exploaterad allmän platsmark

För rening och fördröjning av dagvatten från Västertorpsvägen, lokalgatan, parkmarken samt GC-vägen inom område C:1 föreslås att diken och växtbäddar anläggs (se blå och rosa ytor i Figur 6-4). De 11 m^3 som behöver fördröjas i område C:1 omhändertas i diket längs lokalgatan i område C.

Figur 6-5 visar ett utkast till sektion för Västertorpsvägen med plats för ett 4,5 m brett dike där växtbäddar placeras.



Figur 6-5. Sektion för Västertorpsvägen till och med förskolan och äldreboendet

För en ökad reningseffekt integreras dikena med biofilter, dvs med växter/gräs planterade i ett jordlager och med makadam i botten. Med ett reglerdjup på 100-300 mm i de olika dikena går det att fördröja en betydligt större volym än

erforderlig fördröjningsvolym, vilket betyder att flödeskravet uppnås med råge. Dikena är utformade med avskärande funktion för att förhindra att hus skadas vid stora regnhändelser.

Diket inom område C:1 föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning vid den sydöstra planområdesgränsen. Kapaciteten för denna dagvattenledning måste kontrolleras för att säkerställa att diket inom område C:1 kan anslutas till ledningen. Dagvattnet från övriga diken leds vidare till befintligt dagvattensystem, se Figur 6-4.

För att MKN ska kunna uppnås rörande rening så anläggs en damm i nordöstra delen av planområdet. Diket med växtbäddar längs Västertorpssvägen mynnar ut i dammen. Damm utritad i Figur 6-4 har en permanent vattenyta på ca 270 m^2, antaget att släntlutning är 1:3, en våtmarkszon på 2 m och ett permanent vattendjup på 1 m. Dammen har dimensionerats för att vara 150 m^2/ha_{red} detta då det ger en effektiv rening i förhållande till dammens storlek. Tillsammans med växtbäddarna längs Västertorpsvägen möjliggör denna anläggning tillräcklig rening för att majoriteten av föroreningsmängderna ska nå koncentrationer och mängder under de befintliga mängderna för området. Placering av dammanläggningen är endast ett förslag och avgörs av var den minst påverkar områdets naturvärde. Eftersom grundvattenmätningarna visar på högt grundvatten föreslås dammen anläggas med tät botten.

6.4 Ansvarsfördelning

I kommunens dagvattenstrategi beskrivs ansvarsfördelning för omhändertagande av dagvatten. För Västertorpsskogen fördelas ansvaret enligt nedan:

- VA-huvudmannen ansvarar för att omhänderta och leda bort dagvatten vid regn upp till återkomsttid 20 år.
- Kommunen ansvarar för att planera och höjdsätta bebyggelseområden så att skador av översvämningar vid flöden större än VA-huvudmannens ansvar undviks.
- Kommunen ansvarar för att planläggningen inte medför risk för att en MKN överskrids.
- Fastighetsägaren ansvarar för dagvattenhanteringen på den egna fastigheten.

6.5 Allmänna rekommendationer

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas. Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen.

Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

6.6 Dagvattenhantering under byggskedet

För att inte öka flödet och föroreningsmängderna till recipienterna under byggskedet kan temporära lösningar för dagvattenhantering behöva planeras in för slamavskiljning och eventuellt rening av olja.

Eftersom det finns skyddsvärda områden inom planområdet bör inte byggdagvattnet ledas till dessa områden. Det område man leder byggdagvatten till kan behöva återställas efter exploateringsfasen om det t.ex. samlats sediment.

6.7 Skjutbanan

I sitt yttrande har länsstyrelsen påpekat att det finns en skjutbana i närheten av det planerade området för damm byggnation. De uttrycker oro över att dagvattnet från den planerade dagvattenlösningen kan sprida föroreningar från skjutbanan och påverka vattenförekomsternas status negativt.

Det är viktigt att klargöra att dagvattnet från dagvattenlösningarna inte kommer att vara i kontakt med föroreningarna från skjutbanan. Dagvattnet från området kommer i stället att anslutas till det kommunala ledningsnätet där det behandlas enligt gällande bestämmelser. Detta innebär att eventuella föroreningar i skjutbanan inte kommer att avlägsnas med dagvattnet från dagvattenlösningen, och därmed inte påverka vattenförekomsternas status negativt.

7 Översvämningsrisker och skyfallshantering

Vid regn som överskrider det som dagvattensystemet är dimensionerat för går systemet fullt och kan inte avleda några tillkommande mängder vatten. Konsekvensen av detta blir att vatten stannar kvar eller stiger upp på markytan och det bildas marköversvämning i eventuella lågpunkter. Det är därför viktigt att området höjdsätts så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader, till exempel närliggande gator eller grönytor. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas inom planområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

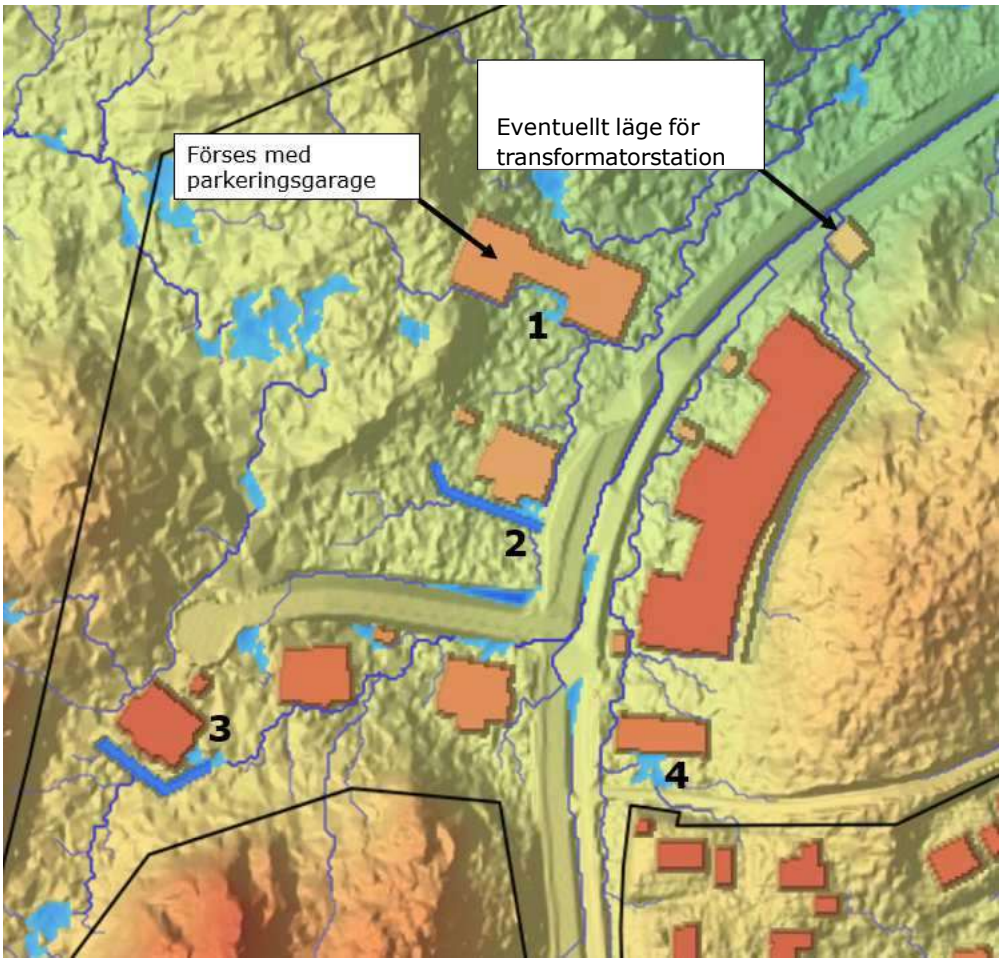
Dikena i A:2, A:3, A:4, A:7, A:8 och A:9 (Se Figur 6-4) krävs för att leda bort skyfall och inte riskera översvämning i byggnader vid 100-årsregn. Dikena anläggs med en avskärande funktion för att möjliggöra bortledning av skyfallet.

Allt vatten kommer vid 100-årsregn inte att omhändertas inom kvartersmark utan ledas vidare och omhändertas på allmän mark.

Översvämningsrisker för befintlig markanvändning beskrivs i den övergripande dagvattenutredning för Västertorpsskogen. Det finns enligt utredningen risk för översvämning i den nordöstra delen av planområdet, söder om Bålbrovägen. Inom detta område är det viktigt med en genomtänkt höjdsättning.

För planerad situation har marknivån höjts med 10 m för att simulera nya byggnader och för samtliga svackdiken som föreslås har marken sänkts med ca 0,5 m, se Figur 7-1.

Projekterade höjder för Västertorpsvägen inklusive lokala gator har även importerats och integrerats med befintliga marknivån för övrig yta i simuleringen.



Figur 7-1. SCALGO-analys där marken är anpassad för planerad situation

Dikesanläggningen medför att dagvattenflöden kan avledas från kvartersmarken mot Västertorpsvägen och norrut. Genomledning från dike till dike sker via trummor, vilket jämnar ut de översvämmade ytorna i dikena. Det uppstår fyra riskområden, markerade som 1-4 för översvämning vid framtida byggnader med befintliga marknivåer. Ingen översvämningsrisk har identifierats vid det tänkta läget för transformatorstation som Norrtälje Energi planerar eftersom marken lutar västerut mot Västertorpsvägen. En lågpunkt har identifierats vid område 1 där exploatören önskar källarvåning med parkeringsgarage under husen. Lågpunkten har orsakats av två flödesvägar, en från kullen i väst och den andra söderifrån. Största vattendjupet uppskattas till ca 260 mm. I kombination med omkringliggande marknivåer rekommenderas den färdiga golvnivån sättas på ca +27 för att undvika översvämningsrisk för husen. Som åtgärd för att förhindra att vatten rinner in i källarvåning och garage bör infart till källaren väljas varsamt genom att undvika flödesvägar.

Vid område 2 och 3 kommer avskärande dike anläggas inom kvartersmarken för att skydda nedströms byggnader från naturavrinningen och leda om skyfallsflöden. Det samlas fortfarande vatten efter dikesanläggning med största vattendjup till 80 mm och 40 mm för riskområde 2 respektive 3. Därför rekommenderas den färdiga golvnivån till

+28,08 och +33,04 för byggnad vid riskområde 2 respektive 3. För riskområde 4 uppstår det översvämningsrisk i samband med anläggning av lokalgatan. Det största vattendjupet vid skyfall är ca 80 mm och därför rekommenderas färdig golvnivån sättas till +30,88. Rekommenderad färdig golvnivå för de olika områdena kan ses i Tabell 7-1.

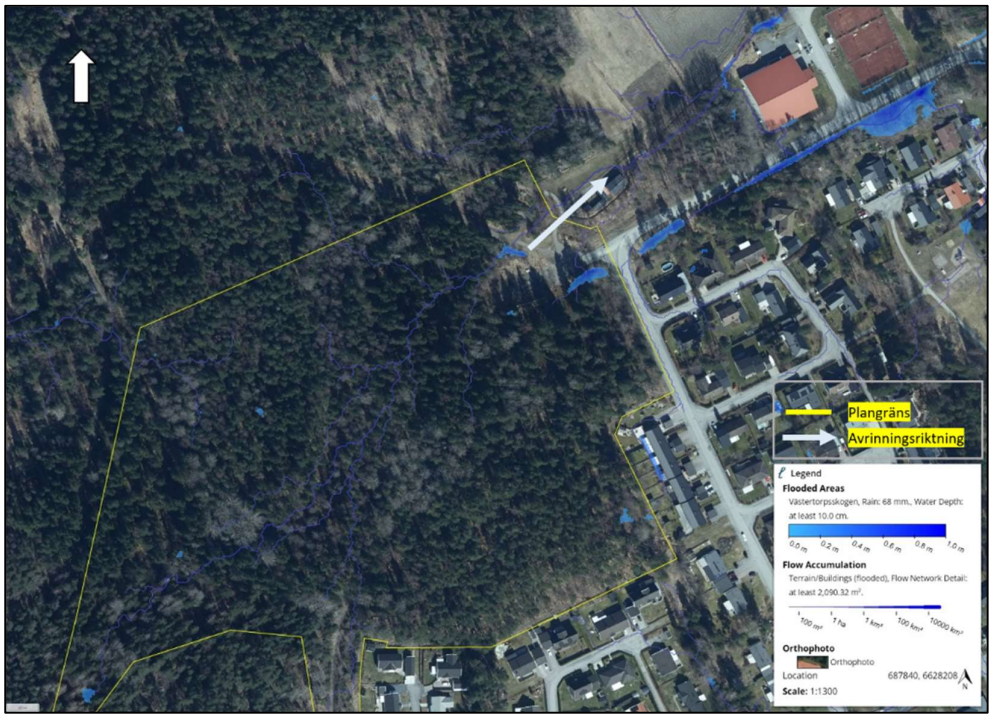
Inga instängda områden där avrinning inte kan ske uppstår vid planerad situation.

Tabell 7-1. Rekommenderad färdig golvnivå

Område	Färdig golvnivå (+)
1	27
2	28,08
3	33,04
4	30,88

7.1 Översvämningsrisk i nedströmbelägna bostadsområden

Längs de norra delarna av Västertorpsvägen finns områden utanför planområdet där vatten riskerar att bli stående vid skyfall. Enligt yttranden från Länsstyrelsen Stockholm behöver kommunen säkerställa att översvämningsrisken för befintlig bebyggelse inom dessa områden inte ökar och vid behov reglerar åtgärder. För att undersöka risker för översvämning och konsekvenser av skyfall både före och efter exploatering i det befintliga bostadsområdet nedströms planområdet har SCALGO Live använts. Detta för att kartera lågpunkter och avrinningsvägar samt för att skapa en översiktlig bild av konsekvenser vid kraftiga skyfall. Modellen har tagit hänsyn till områdets infiltrationsmöjlighet, således har respektive markanvändningsområde tilldelats deras lämpliga avrinningskoefficient för att reflektera den verkliga översvämningsproblematiken inom och utanför planområdet. I Figur 7-2 och 7-3 redovisas riskzoner för vattensamling vid ett klimatkompenserat 100-årsregn för befintlig och framtida situation. För framtida situation har den del av planområdet som ska hårdgöras fått en högre avrinningskoefficient.



Figur 7-2. Översvämningskarta över befintliga situation från SCALGO Live som redovisar riskzoner för vattensamling. Scenariot är baserat på ett 68 mm regn..

Figur 7-3. Översvämningskarta över framtida situation från SCALGO Live. Markytan inom den röda linjen har hårdgjorts.

I Figur 7-2 och 7-3 redovisas riskzoner för vattensamling och avrinningsvägar vid ett vattendjup större än 10 cm för befintlig och framtida situation. Skyfallsanalysen visar att inga nya översvämningsytor skapas i den befintliga bostadsområdet nedströms planområdet efter exploatering. Enligt SCALGO avrinner större delen av dagvattnet från planområdet vidare i nordöstlig riktning ut på en åkermark och riskerar inte att översvämma det befintliga

bostadsområdet. Volymen vatten som ansamlas ovanpå åkermarken ca 250 meter nordost om planområdet uppskattas vara oförändrad efter exploatering.

8 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

8.1 Flöden efter fördröjning

Till följd av den fördröjning som föreslås på kvartersmark och i diken uppnås fördröjningskravet (50 % av ett 10 minuters 20-årsregn med klimatfaktor 1,25). Resultatet av 50 % fördröjning blir ett 20-årsflöde om ca 350 l/s från område A. Befintligt 20-årsflöde från område A är ca 219 l/s. Tack vare att diket i Västertorpsvägen kan utformas med god marginal över erforderlig fördröjningsvolym kommer framtida flöde kunna fördröjas till befintligt flöde.

I område B ökar flödet för 20-årsregn från ca 55 l/s till 62 l/s (utan fördröjning), och i område C minskar flödet från ca 33 l/s till 19 l/s.

8.2 Föroreningsbelastning efter rening

De dagvattenlösningar som rekommenderas i avsnitt 6.3 används i detta kapitel för översiktliga beräkningar av planområdets slutgiltiga föroreningsbidrag till recipienten. Eftersom åtgärder inte föreslås inom delområde B redovisas inget resultat av föroreningsberäkningarna i detta kapitel utan det hänvisas i stället till resultatet i Tabell 5-3 och 5-4.

8.2.1 Föroreningsbelastning efter rening i område A

8.2.1.1 Scenario 1

Tabell 8-1 och Tabell 8-2 redovisar de totala föroreningskoncentrationerna och mängderna efter rening av dagvatten från kvartersmark i växtbäddar och dagvatten från allmän platsmark i diken som sedan leds till ny föreslagen damm i nordöstra delen av planområdet som sista reningssteg. Detta scenario har döpts till scenario 1. I Tabell 8-1 och 8-2 har dammen dimensionerat med en ytkrav på 690 m^2/ reducerat hektar för att ta hänsyn till föroreningskraven. Dammen har då en permanent vattenyta på 900 m^2 om våtmarkszonen är 2 m bred, lutningen 1:3 och det permanenta vattendjupet 1 m. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac Web.

Tabell 8-1Föroreningskoncentrationer (µg/l) för delområde A inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Åtgärderna innefattar växtbäddar, diken och damm. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***	Efter rening****
Fosfor (P)	µg/l	16	85	22	19	19	14
Kväve (N)	µg/l	370	1300	520	370	520	370
Bly (Pb)	µg/l	4,1	4,8	1,6	1,6	1,6	1,6
Koppar (Cu)	µg/l	7,2	13	3,9	3,7	3,9	3,6
Zink (Zn)	µg/l	20	33	8,0	8,0	8,0	8,0
Kadmium (Cd)	µg/l	0,14	0,27	0,068	0,068	0,062	0,058
Krom (Cr)	µg/l	3,5	6,3	1,7	1,7	1,7	1,7
Nickel (Ni)	µg/l	4,4	4,1	1,8	1,8	1,7	1,7
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,008	0,024	0,0072	0,0072	0,0070	0,0070
Suspenderad substans (SS)	µg/l	27 000	29 000	11 000	11 000	11 000	11 000
Oljaindex (Olja)	µg/l	110	330	60	60	55	55
PAH 16)	µg/l	0,07	0,32	0,041	0,041	0,037	0,037
Benso(a)-pyren (BaP)	µg/l	0,007	0,016	0,0046	0,0046	0,0030	0,0030
PBDE 47	µg/l	0,00015	0,00017	0,000076	0,000076	0,000076	0,000076
PBDE 99	µg/l	0,00018	0,00021	0,000093	0,000093	0,000093	0,000093
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0071	0,0071	0,0071	0,0071

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*
*****Växtbäddar med biokol och specifika växtarter eller filter*

Tabell 8-2 Föroreningsmängder (kg/år) för delområde A inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Åtgärderna innefattar växtbäddar, diken och damm. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***	Efter rening****
Fosfor (P)	kg/år	0,16	1,5	0,38	0,33	0,33	0,24
Kväve (N)	kg/år	3,7	22	9,2	6,5	9,2	6,5
Bly (Pb)	kg/år	0,041	0,085	0,028	0,028	0,028	0,028
Koppar (Cu)	kg/år	0,071	0,24	0,069	0,065	0,069	0,064
Zink (Zn)	kg/år	0,20	0,59	0,14	0,14	0,14	0,14
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0014	0,0047	0,0012	0,0012	0,0011	0,0010
Krom (Cr)	kg/år	0,034	0,11	0,030	0,030	0,030	0,030
Nickel (Ni)	kg/år	0,043	0,072	0,031	0,031	0,031	0,031
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000079	0,00043	0,00013	0,00013	0,00012	0,00012
Suspenderad substans (SS)	kg/år	270	520	200	200	200	200
Oljaindex (Olja)	kg/år	1,1	5,9	1,1	1,1	0,97	0,97
PAH 16)	kg/år	0,00069	0,0057	0,00072	0,00072	0,00066	0,00066
Benso(a)-pyren (BaP)	kg/år	0,000069	0,00029	0,000082	0,000082	0,000052	0,000052
PBDE 47	kg/år	0,0000015	0,000003	0,0000013	0,0000013	0,0000013	0,0000013
PBDE 99	kg/år	0,0000018	0,0000038	0,0000017	0,0000017	0,0000017	0,0000017
PBDE 209	kg/år	0,00015	0,00026	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*
*****Växtbäddar med biokol och specifika växtarter eller filter*

Resultatet visar att de olika lösningarna för vattenrening har olika reningseffekt. Föroreningshalterna uppnår ”minsta möjliga utloppshalt” om växtbäddar enbart implementeras med biokol. Det hänvisar till en dagvattenreningsanläggnings oförmåga att minska föroreningshalten under en viss nivå. Vilket innebär att utan vidare åtgärder i växtbäddar kommer fosfor och kväve överskrida deras befintliga halter även efter rening. För att få ned fosfor och kväve under de befintliga värden kan det krävas att växtbäddar implementerats både med biokol tillsammans med specifika växtarter eller filterteknik. För att uppnå så låga halter krävs det extra effektiv skötsel eller val av specifika växtarter eller filter som har hög retention för rening av den specifika föroreningen. Den minst effektiva reningen visade sig vara växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter. Resultaten visar också att även om växtbäddar implementeras med biokol och specifika växtarter för rening kommer föroreningsmängderna; fosfor, kväve och kvicksilver att överskrida de befintliga mängderna. Samtliga lösningar är kopplade till en dagvattendamm som sista steget i rening.

Tabell 8-3 och Tabell 8-4 redovisar de totala föroreningskoncentrationerna och mängderna efter rening av dagvatten från kvartersmark i växtbäddar och dagvatten från allmän platsmark i diken som sedan leds till ny föreslagen damm i nordöstra delen av planområdet. Dammen har dimensionerat med en ytkrav på 150 m^2/ reducerad hektar. Dammen har då en permanent vattenyta på 270 m^2 om våtmarkszonen är 2 m bred, lutningen 1:3 och det permanenta vattendjupet 1 m. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac Web.

Tabell 8-3 Föroreningskoncentrationer (µg/l) för delområde A inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Åtgärderna innefattar växtbäddar, diken och damm. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***	Efter rening****
Fosfor (P)	µg/l	16	85	26	19	24	16
Kväve (N)	µg/l	370	1300	550	390	550	390
Bly (Pb)	µg/l	4,1	4,8	1,7	1,7	1,7	1,7
Koppar (Cu)	µg/l	7,2	13	4,2	3,9	4,2	3,9
Zink (Zn)	µg/l	20	33	8,5	8,6	8,4	8,4
Kadmium (Cd)	µg/l	0,14	0,27	0,068	0,068	0,066	0,061
Krom (Cr)	µg/l	3,5	6,3	2,0	2,0	2,0	2,0
Nickel (Ni)	µg/l	4,4	4,1	1,8	1,8	1,8	1,8
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,008	0,024	0,0078	0,0078	0,0077	0,0077
Suspenderad substans (SS)	µg/l	27 000	29 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Oljaindex (Olja)	µg/l	110	330	60	60	55	55
PAH 16)	µg/l	0,07	0,32	0,049	0,049	0,037	0,037
Benso(a)-pyren (BaP)	µg/l	0,007	0,016	0,0056	0,0056	0,003	0,003
PBDE 47	µg/l	0,00015	0,00017	0,000076	0,000076	0,000076	0,000076
PBDE 99	µg/l	0,00018	0,00021	0,000093	0,000093	0,000093	0,000093
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0071	0,0071	0,0071	0,0071

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*
*****Växtbäddar med biokol och specifika växtarter eller filter*

Tabell 8-4 Föroreningsmängder (kg/år) för delområde A inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Åtgärderna innefattar växtbäddar, diken och damm. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***	Efter rening****
Fosfor (P)	kg/år	0,16	1,5	0,45	0,34	0,42	0,28
Kväve (N)	kg/år	3,7	22	9,8	6,8	9,8	6,8
Bly (Pb)	kg/år	0,041	0,085	0,029	0,029	0,029	0,029
Koppar (Cu)	kg/år	0,071	0,24	0,074	0,069	0,074	0,068
Zink (Zn)	kg/år	0,20	0,59	0,15	0,15	0,15	0,15
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0014	0,0047	0,0012	0,0012	0,0012	0,0011
Krom (Cr)	kg/år	0,034	0,11	0,035	0,035	0,035	0,035
Nickel (Ni)	kg/år	0,043	0,072	0,032	0,032	0,032	0,032
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000079	0,00043	0,00014	0,00014	0,00014	0,00014
Suspenderad substans (SS)	kg/år	270	520	210	210	210	210
Oljaindex (Olja)	kg/år	1,1	5,9	1,1	1,1	0,97	0,97
PAH 16	kg/år	0,00069	0,0057	0,00086	0,00086	0,00066	0,00066
Benso(a)-pyren (BaP)	kg/år	0,000069	0,00029	0,000099	0,000099	0,00005	0,00005
PBDE 47	kg/år	0,0000015	0,000003	0,0000013	0,0000013	0,0000013	0,0000013
PBDE 99	kg/år	0,0000018	0,0000038	0,0000017	0,0000017	0,0000017	0,0000017
PBDE 209	kg/år	0,00015	0,00026	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*
*****Växtbäddar med biokol och specifika växtarter eller filter*

8.2.1.2 Scenario 2

Tabell 8-5 och Tabell 8-6 redovisar de totala föroreningskoncentrationerna och mängderna efter rening av dagvatten från kvartersmark i växtbäddar och dagvatten från allmän platsmark i diken utan dagvattendamm som sista reningssteg. Detta scenario har döpts till scenario 2. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac Web.

Tabell 8-5 Föroreningskoncentrationer (µg/l) för delområde A inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Åtgärderna innefattar växtbäddar och diken. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***	Efter rening****
Fosfor (P)	µg/l	16	85	39	26	38	24
Kväve (N)	µg/l	370	1300	690	470	690	470
Bly (Pb)	µg/l	4,1	4,8	2,1	2,1	2,1	2,1
Koppar (Cu)	µg/l	7,2	13	6,2	5,4	6,2	5,4
Zink (Zn)	µg/l	20	33	12	12	12	12
Kadmium (Cd)	µg/l	0,14	0,27	0,085	0,079	0,085	0,074
Krom (Cr)	µg/l	3,5	6,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Nickel (Ni)	µg/l	4,4	4,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,008	0,024	0,011	0,011	0,011	0,011
Suspenderad substans (SS)	µg/l	27 000	29 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Oljaindex (Olja)	µg/l	110	330	110	110	110	110
PAH 16)	µg/l	0,07	0,32	0,070	0,050	0,069	0,047
Benso(a)-pyren (BaP)	µg/l	0,007	0,016	0,0047	0,0047	0,0039	0,0039
PBDE 47	µg/l	0,00015	0,00017	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010
PBDE 99	µg/l	0,00018	0,00021	0,00013	0,00013	0,00013	0,00013
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*
*****Växtbäddar med biokol och specifika växtarter eller filter*

Tabell 8-6 Föroreningsmängder (kg/år) för delområde A inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Åtgärderna innefattar växtbäddar och diken. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***	Efter rening****
Fosfor (P)	kg/år	0,16	1,5	0,68	0,45	0,67	0,42
Kväve (N)	kg/år	3,7	22	12	8,2	12	8,2
Bly (Pb)	kg/år	0,041	0,085	0,037	0,037	0,037	0,037
Koppar (Cu)	kg/år	0,071	0,24	0,11	0,096	0,11	0,095
Zink (Zn)	kg/år	0,20	0,59	0,21	0,21	0,21	0,21
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0014	0,0047	0,0015	0,0014	0,0015	0,0013
Krom (Cr)	kg/år	0,034	0,11	0,058	0,058	0,058	0,058
Nickel (Ni)	kg/år	0,043	0,072	0,037	0,037	0,037	0,037
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000079	0,00043	0,00019	0,00019	0,00019	0,00019
Suspenderad substans (SS)	kg/år	270	520	270	260	270	260
Oljaindex (Olja)	kg/år	1,1	5,9	2,0	2,0	2,0	2,0
PAH 16	kg/år	0,00069	0,0057	0,0012	0,00089	0,0012	0,00083
Benso(a)-pyren (BaP)	kg/år	0,000069	0,00029	0,000083	0,000083	0,000069	0,000069
PBDE 47	kg/år	0,0000015	0,000003	0,0000018	0,0000018	0,0000018	0,0000018
PBDE 99	kg/år	0,0000018	0,0000038	0,0000022	0,0000022	0,0000022	0,0000022
PBDE 209	kg/år	0,00015	0,00026	0,00016	0,00016	0,00016	0,00016

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*
*****Växtbäddar med biokol och specifika växtarter eller filter*

8.2.2 Föroreningsbelastning efter rening i område C

Tabell 8-3 och Tabell 8-4 redovisar de totala föroreningsmängderna efter rening av dagvatten från GC-vägen inom område C:1. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac Web.

Tabell 8-7 Föroreningskoncentrationer (µg/l) för delområde C inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***
Fosfor (P)	µg/l	16	33	22	22	4,9
Kväve (N)	µg/l	370	720	310	310	220
Bly (Pb)	µg/l	4,1	4,5	0,22	0,22	0,22
Koppar (Cu)	µg/l	7,2	9,2	1,4	1,4	0,64
Zink (Zn)	µg/l	20	21	1,0	1,0	1,0
Kadmium (Cd)	µg/l	0,14	0,18	0,050	0,050	0,018
Krom (Cr)	µg/l	3,5	4,2	1,0	1,0	1,0
Nickel (Ni)	µg/l	4,4	4,2	0,59	0,59	0,59
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,008	0,018	0,0030	0,0030	0,0030
Suspenderad substans (SS)	µg/l	27 000	22 000	3 100	3 000	3 100
Oljaindex (Olja)	µg/l	110	260	25	25	13
PAH 16)	µg/l	0,07	0,083	0,023	0,023	0,0041
Benso(a)-pyren (BaP)	µg/l	0,007	0,0076	0,0035	0,0035	0,00038
PBDE 47	µg/l	0,00015	0,00016	0,000048	0,000048	0,000048
PBDE 99	µg/l	0,00019	0,0002	0,000059	0,000059	0,000059
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0045	0,0045	0,0045

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*

Tabell 8-8 Föroreningsmängder (kg/år) för delområde C inom planområdet före exploatering och efter exploatering med och utan föreslagna åtgärder. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Efter rening*	Efter rening**	Efter rening***
Fosfor (P)	kg/år	0,013	0,028	0,019	0,019	0,0042
Kväve (N)	kg/år	0,29	0,62	0,27	0,27	0,19
Bly (Pb)	kg/år	0,0032	0,0039	0,00019	0,00019	0,00019
Koppar (Cu)	kg/år	0,0055	0,0079	0,0012	0,0012	0,00056
Zink (Zn)	kg/år	0,015	0,018	0,00088	0,00088	0,00088
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00011	0,00015	0,000043	0,000043	0,000015
Krom (Cr)	kg/år	0,0027	0,0037	0,00090	0,00090	0,00090
Nickel (Ni)	kg/år	0,0033	0,0036	0,00051	0,00051	0,00051
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0000061	0,000015	0,0000026	0,0000026	0,0000026
Suspenderad substans (SS)	kg/år	21	19	2,7	2,6	2,7
Oljaindex (Olja)	kg/år	0,086	0,23	0,022	0,022	0,011
PAH 16)	kg/år	0,000054	0,000072	0,00002	0,00002	0,0000036
Benso(a)-pyren (BaP)	kg/år	0,0000054	0,0000065	0,000003	0,000003	0,00000033
PBDE 47	kg/år	0,00000012	0,00000014	0,000000041	0,000000041	0,000000041
PBDE 99	kg/år	0,00000014	0,00000017	0,000000051	0,000000051	0,000000051
PBDE 209	kg/år	0,000012	0,000013	0,0000039	0,0000039	0,0000039

**Växtbäddar utan implementering av biokol eller specifika växtarter*
*** Växtbäddar med biokol*
**** Växtbäddar med specifika växtarter eller filter*

Samtliga föroreningshalter- och mängder reduceras under dagens koncentration samt dagens belastning om växtbäddar implementeras specifika växtarter eller filter anpassad för rening av just fosfor. Utan implementering av specifika växtarter eller filter uppnår föroreningshalter- och mängden fosfor minsta möjliga utloppshalt, vilket hänvisar till i detta fall dagvattenlösningens oförmåga att ytterligare minska föroreningen under en viss nivå.

8.3 Exploateringens påverkan på avrinningsvägar

De naturliga vattendelarna inom planområdet kommer i stort sett behållas efter exploatering. En liten förändring antas ske inom område C, eftersom område C:2 sammanfogas med område A. Område B, med dagvatten som avrinner mot Skedviken, blir också lite mindre. Storleken på avrinningsområde A mot Syningen ökar.

8.4 Exploateringens påverkan på markavvattningsföretag

Exploateringen inom planområdet bör med rekommenderade fördröjnings- och reningsåtgärder inte att medföra ökade flöden till befintliga diken. VA-huvudmannen bör dock se över områdets eventuella påverkan på markavvattningsföretaget. För att i framtiden säkerställa tillräcklig hantering av dagvatten bör ytor norr om planområdet reserveras för ytterligare dagvattenhantering.

9 Detaljplanens påverkan på recipienternas status

Länsstyrelsen Stockholm (2023) har tagit fram en checklista för granskning av detaljplaner med avseende på miljökvalitetsnormer för vatten. Detta för att kontrollera om detaljplaner påverkar möjligheten att berörd vattenförekomst kan följa miljökvalitetsnormer för vatten. Beroende på verksamhetens karaktär behöver olika aspekter beaktas och en bedömning av vilka kvalitetsfaktorer som är relevanta bör genomföras. Dagvattenutredningen behöver redovisa hur den mottagande vattenförekomsten kommer att påverkas av den nya utformningen av detaljplaneområdet. Enligt miljöbalken, 5 kapitlet §4, får vattenförekomstens statusklassning inte försämras till följd av en exploatering. Det har i Länsstyrelsen Stockholms checklista tolkats som att koncentrationer av ämnen i sämsta klassen inte får öka i recipienten.

För Syningen är totalfosfor en avgörande parameter som ingår i kvalitetsfaktorn näringsämnen och har klassats till dålig ekologisk status. Fosfor är därför ett av de ämnen som utretts för recipienterna för att se om detaljplaneområdet påverkar den ekologiska statusen negativt. Data har laddats ned från SMHI:s Vattenwebb, där total stationskorrigerad vattenföring (m^3/s) hämtats och omvandlats till liter per år. Den totala föroreningsbelastningen för fosfor, som blir för detaljplaneområdet efter rening beräknat i StormTac, har även omvandlats från kg per år till mikrogram per år. För att få fram haltbidraget till recipienten från detaljplaneområdet efter exploatering divideras detaljplaneområdets belastning (µg/år) med korrigerad total vattenföring (l/år). Den nya halten adderas därefter till den observerade halten för respektive recipient. Ny ekologisk kvot beräknas genom att dividera bakgrundshalten med summan av den nya halten och den observerade halten.

För prioriterade och särskilt förorenande ämnen jämförs detaljplaneområdets föroreningsbelastning med både maximal tillåten koncentration och årsmedelvärdet för recipienten som hämtas från HVMFS 2019:25. Maximal tillåten koncentration är ett gränsvärde som varnar för att ämnet förekommer i akuttoxiska halter. Maximal tillåten koncentration får aldrig överskridas i en vattenförekomst. Årsmedelvärdet är ett gränsvärde som varnar för att ämnet förekommer i en halt som kan orsaka kronisk toxicitet på känsliga organismer i vattenförekomsten (Miljösamverkan Sverige, U.D.). Värdena som ska jämföras mot årsmedelvärdet beräknas på samma vis som för fosforhalt och därefter jämförs den nya halten som adderats med den observerade halten mot årsmedelvärdet från Havs- och vattenmyndigheten (2019). Den nya halten som adderats med den observerade halten får inte överskrida gränsvärdena. Biotillgänglighet är inte beräknad för metallhalterna, vilket ger en överskattning i halter. Vad gäller maximal tillåten koncentration jämförs beräknade föroreningshalter i vatten i utsläppspunkten från detaljplaneområdet mot maximal tillåten koncentration från Havs- och vattenmyndigheten. Detta då det är svårt att uppskatta retention fram till recipienten. Detta bör därför ge ett något överskattat värde på föroreningshalterna som detaljplaneområdet bidrar med till recipienten vilket är fördelaktigt utifrån försiktighetsprincipen.

Detaljplanens påverkan på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har också bedömts i enlighet med Länsstyrelsen Stockholms checklista. De faktorer som beaktats är konnektivitet, morfologiskt tillstånd och hydrologisk regim.

9.1 Detaljplanens påverkan på Syningen

För detaljplanen är det dagvatten från område A (Figur 3-5 och Figur 3-6) som avrinner till Syningen. Syningens avrinningsområde är enligt SMHI 112 km^2. Område A är ca 8 ha stort vilket utgör 0,07 % av Syningens avrinningsområde. Resterande avrinningsområde består främst av skog och åkermark.

Syningen bedöms ha dålig status för näringsämnen i dagens skede. Enligt VISS står följande källor för betydande fosfortillförsel till Syningen: Jordbruk, enskilda avlopp och hästgårdar. Urban markanvändning inklusive dagvatten står alltså inte för någon betydande källa i dagsläget. För kväve har samma källor betydande kvävetillförsel (SMHI). För att se om den framtida detaljplanen påverkar statusklassningen har en ekologisk kvot (EK) för näringsämnen beräknats fram för Syningen idag och för det framtida scenariot när området har exploaterats. Statusklassning av kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på observerad halt totalfosfor och bakgrundshalt som har hämtats från VISS (2024), se Tabell 9-1.

Tabell 9-1. Observerad halt totalfosfor, bakgrundshalt totalfosfor och ekologisk kvot för kvalitetsfaktorn näringsämnen som är baserad på totalfosfor (VISS, Syningen, 2024).

Ämne	Observerad halt (µg/l)	Bakgrundshalt (µg/l)	Ekologisk kvot (EK)
Näringsämnen	63,8	19,8	0,3103

I Tabell 9-2 presenteras den indata som använts vid beräkningarna samt resultatet av beräkningarna. Belastning från område A av detaljplanen har beräknats med hjälp av StormTac. Belastningen från detaljplaneområdet är utifrån den totala föroreningsmängden efter exploatering utan respektive med rening. Det gör att den nya ekologiska kvoten som beräknats är en överskattning och förändring borde vara något mindre än presenterat i Tabell 9-2. Vattenföring har hämtats från SMHI, vattenwebb (SMHI, 2024).

Tabell 9-2. Indata till beräkning av ny ekologisk kvot för näringsämnen efter exploatering. Halter och mängder är för totalfosfor hämtat från StormTac förutom vattenföringen som är hämtad från SMHI:s vattenwebb (SMHI, 2024).

Ämne	Scenario	Belastning från detaljplane området (µg/år)	Korrigerad total vattenföring (l/år)	Ny halt för detaljplane området (µg/l)	Ny halt + observer ad halt (µg/l)	Ny ekologisk kvot (EK)
Närings-ämnen	Utan rening*	1,5*10^9	1,836*10^10	0,0817	63,8817	0,3099
	Med enstegs-rening**	6,8*10^8	1,836*10^10	0,0370	63,8370	0,3102
	Med tvåstegs-rening***	4,5*10^8	1,836*10^10	0,0245	63,8245	0,3102

**Tabell 8-4*

***Tabell 8-6*

****Tabell 8-4*

Den nya beräknade ekologiska kvoten för näringsämnen ska därefter jämföras mot Tabell 9-3, där ett EK-värde mellan 0,3 och 0,5 är fortsatt måttlig status. Detta innebär att detaljplaneområdets exploatering inte påverkar klassningen av kvalitetsfaktorn näringsämnen i Syningen. Detta gäller även efter exploatering utan dagvattenåtgärder.

Tabell 9-3. Statusklassificering av tot-P i sjöar (HaV, 2019:25)*. Det beräknade värdet för ekologisk kvot ger status för näringsämnen enligt tabellen.*

Status	EK-värde
Hög	0,7 ≤ EK
God	0,5 ≤ EK <0,7
Måttlig	0,3 ≤ EK <0,5
Otillfredsställande	0,2 ≤ EK <0,3
Dålig	EK ≤ 0,2

Den kemiska statusen uppnår inte god i Syningen på grund av ämnena kvicksilver (Hg) och PBDE (VISS, 2024). Länsstyrelsen Stockholm har gjort en bedömning att ingen försämring får ske om ett ämne är i sämsta statusklassen (Länsstyrelsen Stockholm, 2023). För att det ska räknas som en försämring måste den vara mätbar i recipienten. Bly, kadmium och nickel är prioriterade ämnen som har betydelse för den kemiska statusen. I nuvarande klassning i VISS är bly, kadmium och nickel inte klassade för Syningen. De särskilt förorenande ämnena (SFÄ) arsenik, koppar, krom och zink har utvärderats då dessa har betydelse för den ekologiska statusen och de ökar i belastning från detaljplaneområdet efter exploatering med åtgärder. De prioriterade ämnena bly, kadmium och nickel ökar i belastning utan rening. Med enstegsrening ökar belastningen för kadmium och med tvåstegsrening ökar inget av ämnena bly, kadmium och nickel. I Tabell 9-4 kan de beräknade föroreningshalterna för både prioriterade ämnen och särskilt förorenande ämnen i vatten i utsläppspunkten från detaljplaneområdet (det vill säga före inblandning i annat dag- eller ytvatten) för planerad situation med tvåstegsrening samt maximal tillåten koncentration i recipienten utläsas.

Tabell 9-4. Föroreningshalter i vatten vid utsläppspunkten från detaljplaneområdet efter ingen rening, enstegsrening respektive tvåstegsrening (LOD + damm) samt maximalt tillåten koncentration hämtat från Havs- och vattenmyndigheten (2019).

Ämne	Föroreningshalt (µg/l) planerad situation utan rening*	Föroreningshalt (µg/l) planerad situation enstegsrening**	Föroreningshalt (µg/l) planerad situation tvåstegsrening***	Maximal tillåten koncentration (µg/l)
Bly (Pb)	4,8	2,1	1,7	14
Koppar (Cu)	13	6,2	4,2	-
Zink (Zn)	33	12	8,5	-
Kadmium (Cd)	0,27	0,085	0,068	0,45****
Krom (Cr)	6,3	3,3	2	-
Nickel (Ni)	4,1	2,1	1,8	34
Kvicksilver (Hg)	0,024	0,011	0,0078	0,07
PBDE 47	0,00017	0,00010	0,000076	0,14
PBDE 99	0,00021	0,00013	0,000093	0,14
PBDE 209	0,015	0,0092	0,0071	0,14

**Hämtat från Tabell 8-3*
*** Hämtat från Tabell 8-5*
****Hämtat från Tabell 8-3*
*****Klass 1 har valts med det lägsta gränsvärdet då bedömningen på vattnets hårdhet i recipienten inte gjorts för denna utredning.*

I Tabell 9-4 kan det utläsas att föroreningshalten från detaljplaneområdet för planerad situation efter tvåstegsrening håller sig under maximal tillåten koncentration för kvicksilver, bly, kadmium, nickel och PBDE. För koppar, krom och zink finns inte maximal tillåten koncentration angiven i HVMFS 2019:25 och därför kan jämförelsen inte göras.

För bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver och PBDE finns inte observerad halt i VISS vilket medför att det inte går att jämföra dessa ämnen mot årsmedelvärdet. I stället ska belastningen för dessa ämnen jämföras mot befintlig situation. För att följa försiktighetsprincipen bör därför mängderna inte öka för framtida situation med rening jämfört med befintlig situation. Utan rening ökar föroreningsmängden för alla ovan nämnda ämnen jämfört med befintlig situation. Med enstegsrening ökar föroreningsmängderna för koppar, zink, kadmium, krom, kvicksilver och PBDE. Med tvåstegsrening (med en damm som är dimensionerad utefter 150 m^2/ha_{red}) ökar mängderna för koppar, krom och kvicksilver. För att ökningen ska anses som en försämring måste den dock vara mätbar. I Tabell 9-5 visas haltbidraget från detaljplaneområdet i utsläppspunkten till recipienten, alltså föroreningsmängden (hämtat från Tabell 8-4 och Tabell 8-6) från detaljplaneområdet dividerat med total stationskorrigerad vattenföring (medelvärde 2010-2022 (SMHI, 2024)) till recipienten.

Tabell 9-5. Haltbidrag från detaljplaneområdet efter exploatering, beräknad utifrån årlig mängd från modellering i Stormtac delat med årlig vattenföring till Syningen (SMHI, 2024).

Ämne	Scenario	Haltbidrag från detaljplaneområdet (µg/l)
Bly (Pb)	Utan rening	0,004630
	Enstegsrening	0,002015
	Tvåstegsrening	0,001580
Koppar (Cu)	Utan rening	0,013072
	Enstegsrening	0,005992
	Tvåstegsrening	0,004031
Zink (Zn)	Utan rening	0,032136
	Enstegsrening	0,011438
	Tvåstegsrening	0,008170
Kadmium (Cd)	Utan rening	0,000256
	Enstegsrening	0,000082
	Tvåstegsrening	0,000065
Krom (Cr)	Utan rening	0,005992
	Enstegsrening	0,003159
	Tvåstegsrening	0,001906
Nickel (Ni)	Utan rening	0,003922
	Enstegsrening	0,002015
	Tvåstegsrening	0,001743
Kvicksilver (Hg)	Utan rening	0,000023
	Enstegsrening	0,000010
	Tvåstegsrening	0,000008
PBDE 47	Utan rening	0,000023
	Enstegsrening	0,000010
	Tvåstegsrening	0,000008
PBDE 99	Utan rening	0,0000002
	Enstegsrening	0,0000001
	Tvåstegsrening	0,0000001
PBDE 209	Utan rening	0,0000002
	Enstegsrening	0,0000001
	Tvåstegsrening	0,0000001

I Tabell 9-5 kan det utläsas att haltbidraget från detaljplaneområdet ligger som mest på 0,032 µg/l vilket är för zink utan rening. Ökningen är så pass liten att den inte kommer vara mätbar i recipienten.

9.1.1 Detaljplanens påverkan på Syningens ekologiska status

9.1.1.1 Näringsämnen

Beräkningarna visar att detaljplaneområdet inte kommer leda till att status för parametern totalfosfor och därmed inte kvalitetsfaktorn näringsämnen hamnar i en sämre klass och därmed påverkar inte detaljplanen statusen för näringsämnen i Syningen.

9.1.1.2 Särskilt förorenade ämnen

Föroreningsberäkningarna visar att med enstegsrening ökar föroreningsmängderna för koppar, zink och krom. Med tvåstegsrening (med en damm som är dimensionerad utefter 150 m^2/ha_{red}) ökar mängderna för koppar och krom. I VISS finns inga halter från mätningar i Syningen redovisade, varken maximal tillåten koncentration eller årsmedelvärden, att jämföra beräknade halter mot. Haltbidraget till recipienten från detaljplaneområdet för dessa ämnen har dock beräknats. Haltbidraget är så pass lågt att det inte bedöms vara mätbart i recipienten. Därmed anses detaljplanen inte påverka den ekologiska statusen i Syningen sett till särskilt förorenade ämnen.

9.1.1.3 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Då detaljplaneområdet inte är i vattenförekomstens närhet kommer det inte påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd. Då en stor del av dagvattenflödet fördröjs upp till ett 20-årsregn bedöms inte heller hydrologisk regim påverkas.

9.1.2 Detaljplanens påverkan på Syningens kemiska status

9.1.2.1 Prioriterade ämnen och maximal tillåten koncentration

Gränsvärden finns för maximal tillåten koncentration för bly, kadmium, nickel och kvicksilver. Föroreningsberäkningarna för detaljplaneområdet visar på att föroreningshalten i dagvatten ut från området hamnar under maximal tillåten koncentration för alla dessa ämnen även utan reningsåtgärder.

9.1.2.2 Prioriterade ämnen – Årsmedelvärden och försiktighetsprincipen

Då observerad halt inte fanns redovisad i VISS för de prioriterade ämnena kunde jämförelse mot årsmedelvärden för recipienten inte göras. Därmed bör försiktighetsprincipen tillämpas och föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet för framtida situation bör därför inte överstiga föroreningsbelastningen för befintlig situation.

9.1.3 Sammanfattning av detaljplanens påverkan på Syningens status

Detaljplanen påverkar inte klassificeringen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk status i vattenförekomsten.

De prioriterade ämnena bly, kadmium, nickel, kvicksilver och PBDE understiger maximal tillåten koncentration. Uträknat haltbidrag (beräknad föroreningsmängd från detaljplanen dividerat med total stationskorrigerad vattenföring till Syningen) till Syningen bedöms vara

så pass liten att det inte är mätbar. Detaljplanen bedöms därför inte äventyra uppnåendet av god kemisk status i Syningen.

9.2 Detaljplanens påverkan på Långsjön

För detaljplanen är det dagvatten från område C (Figur 3-5 och Figur 3-6) som avrinner till Långsjön. Långsjön bedöms ha otillfredsställande status för näringsämnen i dagens skede (VISS, Långsjön, 2024). För att se om den framtida detaljplanen påverkar statusklassningen har en ekologisk kvot (EK) beräknats fram för Långsjön idag och för det framtida scenariot när området har exploaterats. Statusklassning av kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på observerad halt totalfosfor och bakgrundshalt som har hämtats från VISS (2024), se Tabell 9-1.

Tabell 9-6. Observerad halt totalfosfor, bakgrundshalt totalfosfor och ekologisk kvot för kvalitetsfaktorn näringsämnen som är baserad på totalfosfor (VISS, Långsjön, 2024).

Ämne	Observerad halt (µg/l)	Bakgrundshalt (µg/l)	Ekologisk kvot (EK)
Näringsämnen	66,2	15,5	0,23414

I Tabell 9-2 presenteras den indata som använts vid beräkningarna samt resultatet av beräkningarna. Belastning från område C av detaljplanen har beräknats med hjälp av StormTac. Belastningen från detaljplaneområdet är utifrån den totala föroreningsmängden efter exploatering utan respektive med rening. Det gör att den nya ekologiska kvoten som beräknats är en överskattning och förändring borde vara något mindre än presenterat i Tabell 9-7.

Tabell 9-7. Indata till beräkning av ny ekologisk kvot för näringsämnen efter exploatering. Halter och mängder är för totalfosfor förutom vattenföringen.

Ämne	Scenario	Belastning från detaljplane området (µg/år)	Korrigerad total vattenföring (l/år)	Ny halt för detaljplane området (µg/l)	Ny halt + observer ad halt (µg/l)	Ny ekologisk kvot (EK)
Närings-ämnen	Utan rening*	2,8*10^7	3,379*10^9	0,00827	66,2087	0,23411
	Med rening*	1,9*10^7	1,836*10^9	0,00562	66,20562	0,23412

**Hämtat från Tabell 8-8*

Den nya beräknade ekologiska kvoten för näringsämnen ska därefter jämföras mot Tabell 9-3, där ett EK-värde mellan 0,2 och 0,3 är fortsatt otillfredsställande status. Detta innebär att detaljplaneområdets exploatering inte påverkar klassningen av kvalitetsfaktorn näringsämnen i Långsjön. Detta gäller efter exploatering både med och utan dagvattenåtgärder.

Tabell 9-8. Statusklassificering av totalfosfor (tot-P) i sjöar (HaV, 2019:25). *Det beräknade värdet för ekologisk kvot ger status för näringsämnen enligt tabellen.*

Status	EK-värde
Hög	0,7 ≤ EK
God	0,5 ≤ EK <0,7
Måttlig	0,3 ≤ EK <0,5
Otillfredsställande	0,2 ≤ EK <0,3
Dålig	EK ≤ 0,2

9.2.1 Detaljplanens påverkan på Långsjöns ekologiska status

9.2.1.1 Näringsämnen

Beräkningarna visar att detaljplaneområdet inte kommer leda till att status för parametern totalfosfor och därmed inte kvalitetsfaktorn näringsämnen hamnar i en sämre klass och därmed påverkar inte detaljplanen statusen för näringsämnen i Långsjön.

9.2.1.2 Särskilt förorenade ämnen och försiktighetsprincipen

Då beräkningarna visar att alla särskilt förorenande ämnen som modellerats (koppar, zink och krom) understiger mängder och halter för befintlig situation för planerad situation med föreslagen rening anses detaljplanen följa försiktighetsprincipen och därmed inte äventyra Långsjöns möjlighet att uppnå god status för särskilt förorenade ämnen.

9.2.1.3 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Då detaljplaneområdet inte är i vattenförekomstens närhet kommer det inte påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologiskt tillstånd. Då en stor del av dagvattenflödet fördröjs upp till ett 20-årsregn bedöms inte heller hydrologisk regim påverkas.

9.2.2 Detaljplanens påverkan på Långsjöns kemiska status

9.2.2.1 Prioriterade ämnen och försiktighetsprincipen

Då beräkningarna visar att de prioriterade ämnen som modellerats (PBDE, bly, kadmium, kvicksilver och nickel) understiger mängder och halter för befintlig situation för planerad situation med föreslagen rening anses detaljplanen följa försiktighetsprincipen och därmed inte äventyra Långsjöns möjlighet att uppnå god status för prioriterade ämnen.

9.2.3 Sammanfattning av detaljplanens påverkan på Långsjöns status

Detaljplanen påverkar inte klassificeringen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk status i vattenförekomsten.

För alla prioriterade ämnen understiger halter och mängder för planerad situation med rening de för befintlig situation, därmed följs försiktighetsprincipen. Detaljplanen bedöms därför inte äventyra uppnåendet av god kemisk status i Långsjön.

10 Förslag planbestämmelser och planföreskrifter

För att säkerställa de åtgärder som behövs inom kvartersmark (A:1-A:9) har förslag till planbestämmelser tagits fram. Som underlag till planbestämmelser används erforderlig fördröjningsvolym baserat på kravet att fördröjning av 50 % av 20-årsregn under 10 minuter med klimatfaktor 1,25.

I Tabell 9.1 redovisas den erforderliga volymen per hektar hårdgjord yta på respektive fastighet för fördröjning av 50% av ett 20-årsregn under 10 minuter med klimatfaktor 1,25.

Erforderlig fördröjningsvolym per hektar hårdgjordyta för fördröjning av 50% av ett 20-årsregn under 10 minuter med klimatfaktor 1,25 Tabell 9-1. Samtliga fastigheter har behov av fördröjningsvolym ca 100 m^3 per hårdgjord hektar. Detta beror på att de är lik varandra i utformning och även val av tekniska lösningen.

Därmed föreslås en planbestämmelse om 1 kubikmeter fördröjningsvolym per 100 kvadratmeter hårdgjorda yta per fastighet inom kvartersmark för att möjliggöra att tillräcklig fördröjning uppnås vid genomförandet av detaljplanen.

Tabell 9-1 Sammanställning över erforderlig volym per hektar per fastighet för fördröjning av 50% av ett 20- årsregn under 10 minuter med klimatfaktor 1,25.

Delområde	Volym [m^3/ha]	Delområde	Volym [m^3/ha]	Delområde	Volym [m^3]
A:1	107	*A:2*	107	*A:3*	106
A:4	107	*A:5*	108	*A:6*	106
A:7	105	*A:8*	107	*A:9*	106

11 Slutsats och rekommendationer

Planområdet har delats in i tre huvudavrinningsområden baserat på vilken recipient dagvattnet rinner till. Dagvatten inom respektive delavrinningsområde till deras befintliga recipient även efter höjdsättning. Område A till Syningen, område B till Skedviken och område C till Långsjön. Avrinningsområdet mot Syningen är störst och det är inom detta område huvuddelen av exploateringen sker. Inom område C anläggs en GC-väg och område B förblir oexploaterat. Vattendelaren antas förändras till viss del så att avrinningsområdet mot Syningen blir något större.

11.1 Flöden och fördröjning

- Arean för område A ökar från 78 150 m^2 till 79 820 m^2. Flödet för ett 20-årsregn ökar från 219 l/s till 654 l/s, utan fördröjning. Fördröjningskravet är 196 m^3.
- Arean för område B minskar från 10 254 m^2 till 9 210 m^2. Flödet för ett 20-årsregn ökar från 54 l/s till 62 l/s, utan fördröjning. Ingen fördröjning föreslås eftersom området inte exploateras.
- Arean för område C minskar från 6 065 m^2 till 5 540 m^2. Flödet för ett 20-årsregn ökar från 33 l/s till 38 l/s, utan fördröjning. Fördröjningskravet är 11 m^3.

Tillgänglig fördröjningsvolym i föreslagna åtgärder summeras till 738 m^3 (exklusive den föreslagna dammen i nordöstra delen av planområdet). Det är främst kapaciteten i diket med växtbäddar i Västertorpsvägen som beräknas kunna fördröja betydligt större volym än uppskattad erforderlig volym. Flödet vid ett framtida 20-årsregn beräknas därmed kunna fördröjas till ett befintligt flöde inom område A och område C. Inom område B kommer flödet att öka till följd av klimatfaktorn.

11.2 Skyfall

Diket i Västertorpsvägen kommer även kunna fördröja och leda bort skyfallsflöden. För att hindra att dagvatten från berget öster om tomt A:7-A:9 riskerar att översvämma byggnaderna rekommenderas ett avskärande dike anläggas i bergsslänten öster om bebyggelsen.

Avskärande diken föreslås även i område A:2 och A:3 för att skydda byggnader från uppströms flöden.

11.3 Markavvattningsföretag

De markavvattningsföretag som ligger mellan planområdet och recipienterna Syningen och Skedviken bedöms inte påverkas av utökade flöden efter exploatering tack vare föreslagna fördröjningsåtgärder.

11.4 Rening

11.4.1 MKN Syningen (Område A)

Exploateringen inom område A bidrar till att föroreningsmängderna i dagvattnet ökar. Reningsåtgärder föreslås därmed i form av växtbäddar och diken samt dagvattendamm. I område A reduceras samtliga föroreningshalter under befintliga halter förutom fosfor och kväve. Samtliga föroreningsmängder förutom fosfor, kväve, kvicksilver, PAH16 och BaP reduceras under befintliga mängder. Då det är en naturmark som exploateras är det svårt att komma ner i föroreningsmängder. Ytterligare ett reningssteg (det vill säga trestegsrening) för kvartersmarken skulle reducera mängderna något. Dock kommer föroreningsmängderna inte ner till befintliga nivåer. På grund av platsbrist och ansvarsfördelning vad gäller dagvatten är en trestegsrening svår att genomföra för område A.

Implementering av biokol leder till att framtida föroreningshalten kväve kommer under befintliga nivåer. Föroreningshalten för fosfor överstiger fortfarande befintliga nivåer trots implementering av biokol, detta då dagvattenlösningen inte har förmågan att ytterligare minska halten till en lägre nivå. För att uppnå lägre fosforhalter krävs det tillsammans med biokol extra effektiv skötsel eller val av specifika växtarter eller filter som har hög retention för rening av den specifika föroreningen. Det kan leda till att samtliga framtida föroreningshalter kommer underskrida de befintliga. Samtliga föroreningsmängder förutom fosfor, kväve och kvicksilver reduceras under befintliga mängder.

Föroreningshalter och -mängder beräknas i StormTac. StormTac är ett beräkningsverktyg med osäkerheter då det bygger på schablonvärden för olika markanvändningar. Siffrorna bör inte tolkas som exakta utan som en fingervisning över om ämnets mängd ökar eller minskar. Ökningen för fosfor jämfört med befintligt är ca 20 % i område A. Enligt StormTac är den relativa osäkerheten efter medtagen rening ca 40 % för fosfor jämfört med planerad situation i område A.

Föroreningsmängder kommer att reduceras ytterligare utanför planområdet, främst i det dike som leder dagvattnet till recipienten Syningen. Det går inte att kvantifiera hur mycket som reduceras i detta steg.

Rörande kvicksilver bedömer Havs- och vattenmyndigheten att gränsvärdena för kvicksilver överskrids i alla Sveriges vattenförekomster och de omfattas därmed av ett undantag att uppnå en miljökvalitetsnorm vid en viss tidpunkt.

Det har utretts under arbetets gång om en gemensam seriekopplad anläggning (fördamm -> växtbädd -> dagvattendamm) för rening av dagvattnet från exploaterade områden hade varit tillräcklig. Förslaget gav endast en marginell skillnad jämfört med föreslagen lösning med enbart en damm. Denna utredning rekommenderar därför lösningen med enbart en damm. Två olika storlekar på dammar har utretts. Den mindre dammen är den som anses mest lämplig för området, dels för att det enbart är en marginell skillnad i reningseffekt mellan den större och mindre dammen, dels för att det finns höga naturvärden inom området och en mindre damm skulle därför göra mindre åverkan. Beräkningarna för detaljplanens påverkan på Syningen sett till tvåstegsreningen har gjorts med den mindre dammen som förutsättning.

För att bedöma om den ökning i föroreningar som detaljplanen bidrar till påverkar ekologisk och kemisk status för Syningen har beräkningar av ekologisk kvot, jämförelse mot maximal

tillåten koncentration och beräkning av haltbidrag till recipienten gjorts. Beräkningar visar på att detaljplanen inte äventyrar Syningens möjlighet att uppnå god ekologisk och god kemisk status. Detta utifrån att klassificeringen av kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilt förorenande ämnen, hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och prioriterade ämnen inte bedöms påverkas. Flertalet ämnen understiger maximal tillåten koncentration och sett till haltbidraget bedöms det vara så pass litet att det inte är mätbart. Detaljplanen bedöms därför inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk respektive god kemisk status i Syningen.

11.4.2 MKN Skedviken (område B)

Efter exploatering minskar alla föroreningsmängder jämfört med befintliga mängder, utan reningsåtgärder. Reduceringen kan förklaras av att delområdets storlek minskar samt att markanvändningen förblir oförändrad. Efter exploatering kommer området omvandlas till parkyta enligt detaljplanen. Ytan kommer dock fortsatt utgöras av naturmark i parken, vilket i så fall betyder att föroreningsbelastningen mot Skedviken är oförändrad eller minskar efter exploatering.

11.4.3 MKN Långsjön (område C)

Exploateringen inom område C bidrar till att föroreningsmängderna i dagvattnet ökar. Reningsåtgärder föreslås därmed i form av biofilterdiken på allmän platsmark och växtbäddar inom kvartersmark. Med föreslagna åtgärder inom område C renas dagvattnet så att halter och mängderna reduceras till befintliga nivåer för alla ämnen utom fosfor. Ökningen i fosforbelastning beror på att fosforhalterna som leds till diket är för låga för att ytterligare reningseffekt ska kunna uppnås. För att uppnå sådan hög reningseffekt att fosfor underskrider befintliga värden föreslås växtbädden implementeras med specifika växtarter eller filter som har hög retention för rening av den specifika föroreningen. Samma bedömning som för område A görs i bemärkelsen att ytterligare steg i reningskedjan inte medför avsevärt mycket bättre reningseffekt.

För att bedöma om den ökning av fosfor som detaljplanen bidrar till påverkar den ekologiska statusen har beräkningar för ekologisk kvot gjorts. Beräkningarna visar på att ökningen i fosfor inte bidrar till en statussänkning i Långsjön. För resterande ämnen minskar föroreningsbelastningen till Långsjön för planerad situation med föreslagen rening jämfört med befintlig situation. Därmed följs försiktighetsprincipen för dessa ämnen. Detaljplanen bedöms inte heller påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Detaljplanen bedöms därför inte äventyra möjligheten att uppnå god ekologisk respektive god kemisk status i Långsjön.

12 Referenser

Absorbenta Miljö AB. (den 27 maj 2022). *Dagvattenrening*. Hämtat från Absorbenta Miljö AB: https://www.absorbenta.se/vara-tjanster/dagvattenrening/

FlexiClean. (den 27 maj 2022). *FlexiClean*. Hämtat från FlexiClean: https://www.flexiclean.eu/om-flexiclean-36951844

HaV. (2019:25). *Havs- och vattenmyndighetens författningssamling.* Havs- och vattenmyndigheten.

Länsstyrelsen Stockholm. (2023). *Checklista för granskning av detaljplaner med avseende på miljökvalitetsnormer för vatten.* Stockholm: Länsstyrelsen Stockholm.

Miljösamverkan Sverige. (U.D.). *Miljögifter*. Hämtat från Miljösamverkan Sverige: https://www.miljosamverkansverige.se/miljoskydd/mkn-vatten-och-tillsyn-miljofarlig-verksamhet/provtagningsguide/miljogifter/

SLU. (den 14 mars 2024). *Sök data*. Hämtat från Miljödata MVM: https://miljodata.slu.se/MVM/Search

SMHI. (den 3 juni 2024). *Modelldata per område*. Hämtat från Vattenwebb: https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/

Stockholm Vatten och Avfall. (den 28 februari 2022g). *Öppna anläggningar.* Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-stadens-allmanplats/oppna-anlaggningar/

Stockholm Vatten och Avfall. (den 15 mars 2022h). *Tekniska lösningar.* Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/under-mark/

Stockholm Vatten och Avfall. (den 1 mars 2022i). *Filteravskiljare.* Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/brunnsfilter_h.pdf

Svenskt vatten utveckling. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten.* Stockholm: Svenskt Vatten.

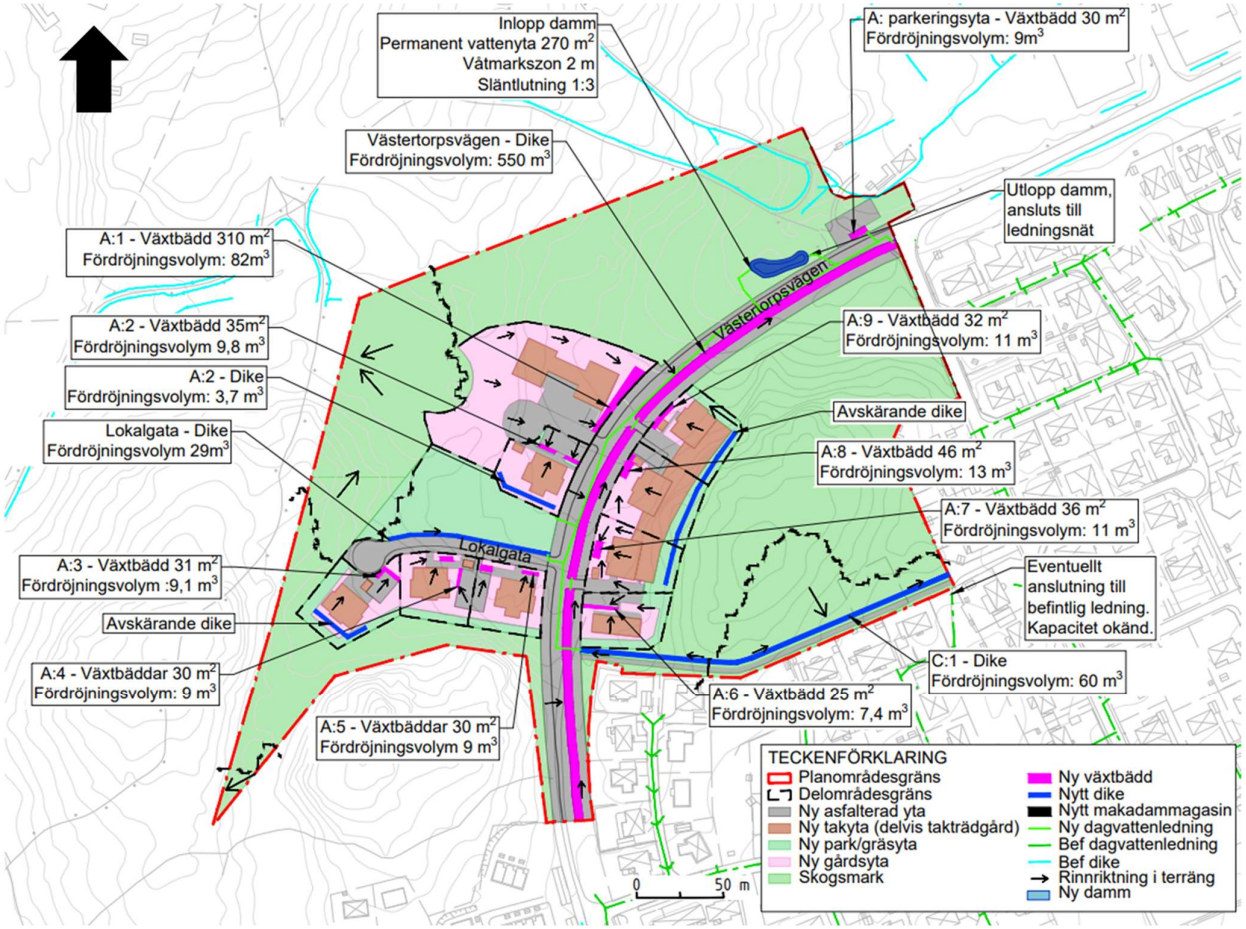
VA-guiden. (den 13 10 2023). *Dammar och våtmarker*. Hämtat från VAguiden: https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/

VISS. (den 14 mars 2023). *Magelungen*. Hämtat från VISS: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210

VISS. (den 20 maj 2024). *Långsjön*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA66578138

VISS. (den 20 maj 2024). *Syningen*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA15733723

Bilaga 1 – Förslagen dagvattenhantering



Bilaga 2 – Processen vid omprövning av markavvattningsföretag

Markavvattningsföretaget Syningen-Skedviken torrläggningsföretag (tf) m.fl är påverkat av tidigare exploatering av områden söder om Tennishallen genom ökat flöde, då samhället avvattnas till markavvattningsföretaget via en D600 ledning. Avledning av dagvattnet kan påverka skötseln av företaget, och därmed kan det bli aktuellt med att bli delaktiga i kostnadsfördelningslängden av skötseln.

Även VA-huvudmannens upprättade verksamhetsområde för dagvatten omfattar fastigheter som finns med i markavvattningsföretaget Syningen-Skedviken tf m.fl. Därmed finns det fog för omprövning eller avveckling av markavvattningsföretag Syningen-Skedviken tf m.fl. men inte på grund av kommande exploatering.

Omprövningsprocessen sker vid miljödomstolarna och består av flera processteg[2]:

1. Ansökan och underlag till omprövning
2. Kungörelse
3. Yttranden
4. Huvudförhandling
5. Dom
6. Ev. överklagande

Ansökan lämnas hos länsstyrelsen med tillhörande underlag. När ansökan bedöms komplett kungörs den i lokala tidningar samt skickas som brev till sakägare och till myndigheter och kommuner som kan ha intresse att bevaka i omprövningsfrågan. I 22 kap. 4 § MB finns en lista över vad som kan anses som obligatoriska remissmyndigheter. Den som vill yttra sig ska göra det skriftligen inom den tid som anges i kungörelsen. När tiden att lämna synpunkter har löpt ut får sökanden normalt tillfälle att bemöta synpunkterna skriftligen. Finns det kvarstående oklarheter fortsätter skriftväxlingen. Domstolen kan också hålla förberedande sammanträden för att reda ut oklarheter, eller göra undersökningar i fält. I annat fall är målet klart för huvudförhandling.

Huvudförhandlingen hålls normalt i närheten av den anläggning som omprövningen gäller. Kallelsen till sammanträdet sker genom kungörelse. Sammanträdet är offentligt och för det mesta finns en skriftlig dagordning, som domstolen har skickat ut före förhandlingen. Sökanden förväntas lägga fram ansökan - och den utredning som den stöder sig på – på ett så överskådligt och fullständigt sätt att framställningen kan fungera som bas för en följande diskussion mellan sökanden och övriga intressenter. På samma sätt får myndigheter och enskilda tillfälle att presentera sina synpunkter. Normalt ingår i förhandlingen att domstolen företar syn på platsen. När huvudförhandlingen är slut återstår för domstolen att besluta domen och sätta den på papper. Normalt kan domen väntas åtminstone inom två månader från huvudförhandlingen.

Alla domar som i första instans prövats av miljödomstolen kan överklagas till Miljööverdomstolen (MÖD) och därifrån till Högsta domstolen (HD). HD tar endast upp

[2] Naturvårdsverket, 2007. Omprövning av vattenverksamhet, rapport nr 8287. (https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-8287 6.pdf)

Bilaga 2 – Processen vid omprövning av markavvattningsföretag

överklaganden som har prejudikatintresse eller där det finns särskilt grova brister i hovrättsavgörandet.

Det finns ett par förfarande som kan förenkla processen beskriven ovan, s k förenklad handläggning. Om domstolen bedömer det ”uppenbart onödigt” med en huvudförhandling, kan ansökan prövas efter enbart skriftlig handläggning. Parterna ska förvarnas om den möjligheten i kungörelsen och få tillfälle att argumentera färdigt skriftligen. Parterna har på begäran rätt till huvudförhandling.

En annan möjlighet är att domstolen hoppar över skriftväxlingen och kallar direkt till huvudförhandlingen i den första kungörelsen. Kungörelsen skickas till myndigheter och enskilda på vanligt sätt. Den som vill yttra sig kan välja att göra det skriftligen i ”god tid” före huvudförhandlingen, eller också muntligen vid förhandlingen.

Handläggningstiden beror generellt på omfattningen av de frågor som domstolen ska pröva i målet. En viktig parameter är vilken inställning tillståndshavaren kan förväntas ha till ansökan. Finns det en färdig överenskommelse mellan sökanden och tillståndshavaren blir handläggningen normalt mycket enkel. Tiden påverkas också av om det finns andra enskilda intressen än tillståndshavarens som berörs av omprövningen och av hur komplex den ansökta ändringen är från teknisk och miljömässig synpunkt.

Den kortaste tid som går att räkna med, för ett genomförhandlat omprövningsprojekt där ansökan kan förväntas bli medgiven av tillståndshavaren, är 3-4 månader. För ett normalt omprövningsmål som riktas mot ett enskilt tillstånd kan man räkna med 10-12 månader.