

Dagvatten- och skyfallsutredning

Del av fastigheten Tälje 5:1, Norrtälje



Uppdragsnamn

Terminalen**Norrtälje kommun**

Uppdragsgivare

Ettelva Arkitekter**Helena Hultgren**

Våra handläggare

Jan-Henrik Eriksson**Maria Schoeps**

Datum

2025-05-15

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Ettelva Arkitekter tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning som underlag till pågående detaljplanearbete för kvarteren Terminalen (9A), Ankaret (9B), Hamnpiren (9C) och Färjan (13) i Norrtälje stad. Kvarteren ingår i del av fastigheten Tälje 5:1 m.fl. och omfattar i huvudsak kvartersmark men även breddning av angränsande gata (Östra Rögårdsgatan). Detaljplanens syfte är i huvudsak att för kvarteren pröva möjligheten att uppföra flerbostadshus med stort inslag av verksamhetslokaler, en stadsdelsnära livsmedelsbutik, parkering i källargarage, hotell och en publik byggnad på hamnpiren. I dagsläget utgörs området som ett exploateringsområde. Tidigare har området utgjorts av hamn- och industriområde.

Syftet med utredningen är att visa de förändringar planen innebär för dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom planområdet med mål att utbyggnaden inte ska medföra negativa konsekvenser för planområdet, dagvattenrecipienten eller för omkringliggande mark.

Utredningen är utformad enligt Norrtälje kommuns dagvattenpolicy och dagvattenstrategi och efterföljer Checklista dagvattenutredning Terminalen.

För att miljö kvalitetsnormerna (MKN) i vattenförekomsten på sikt ska kunna uppnås dimensioneras dagvattenanläggningarna för att kunna fördröja 50 % av ett 20-årsregn med en varaktighet på 10 minuter, inklusive klimatkfaktor 1,25.

Planområdet avleds via brunnar och ledningar till Norrtäljeviken, vilken har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Bebyggelsen, utan föreslagna dagvattenåtgärder, medför att flödet vid ett 20-årsregn beräknas öka från dagens ca 210 l/s till framtida ca 230 l/s inklusive klimatkfaktor. För ett 100-årsregn ökar flödet från ca 360 l/s i befintlig situation till ca 410 l/s i planerad situation, inklusive klimatkfaktor på 1,25. Utan renande åtgärder förväntas föroreningsbelastningen minska för huvuddelen av ämnena efter exploatering. För krom konstateras en ökning.

Dagvattenanläggningar inom planområdet behöver kunna hantera en fördröjningsvolym motsvarande 10,75 mm nederbörd (50 % av ett 20-årsregn under 10 minuter med klimatkfaktor 1,25). För kvarter 9B och 9C frångås riktlinjen enligt kommunens framtagna motiv. Dels då kvarteren har ett recipientnära läge, dels då dagvatten från kvarteren ansluts till och renas i kommunal dagvattenanläggning i Galärparken vilken är dimensionerad för att hantera dagvatten från kvarteren. Därav redovisas fördröjningsbehov och åtgärdsförslag enbart för kvarter 9A och

13. Fördröjningsvolymen för kvarter 9A och 13 uppgår till ca 46 m³. Det saknas förgårdsmark för kvarteren och dagvatten från tak som lutar ut mot gata (allmän platsmark) leds till servis och kommunal ledning utan att renas och fördröjas. Dagvattnet kompenseras för inom kvartersmarken.

Dagvatten föreslås omhändertas lokalt i växtbäddar och pimpstensjordar inom gårdarna på kvarter 9A och kvarter 13. Totalt kan dessa principlösningar hantera mer än erforderlig fördröjningsvolym för kvarteren.

Med föreslagen dagvattenhantering inom kvarter 9A och 13 inom planområdet uppnås åtgärdsnivån och föroreningsinnehållet från planområdet för planerad situation förväntas att inte förvärras jämfört med idag. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion är regelbunden skötsel av stor vikt.

Med föreslagna reningsåtgärder inom planområdet förväntas föroreningsbelastningen för undersökta ämnen fosfor, kväve och kvicksilver att minska jämfört med idag vilket kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk och kemisk status hos recipienten. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för Norrtäljeviken att uppnå ställda MKN.

Skyfallsrisken har bedömts i det webbaserade analysverktyget för lågpunktskartering Scalgo. Översvämningsrisken inom planområdet bedöms vara låg. Skyfallsflöden avleds till Norrtäljeviken likt idag. Det är viktigt att skyfallssituationen fortsätter beaktas i kommande projektering samt att åtgärder uppströms planområdet utförs enligt den övergripande skyfallsutredningen. Genom att höjdsätta marken så att gårdarna lutar ut mot portiker och vidare mot närliggande gator kan skyfallsvatten avledas från gårdarna i syfte att minska risk för skador på byggnader.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	5
1.1	Underlag	6
2	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
3	Områdesbeskrivning	7
3.1	Recipient och statusklassificering Norrtäljeviken	7
3.2	Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)	9
3.3	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	10
3.4	Föroreningssituation inom området.....	10
3.5	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	11
3.6	Markavvattningsföretag	11
3.7	Fornlämningar	11
3.8	Skyddsvärda områden	12
3.9	Befintlig och planerad markanvändning	12
4	Avrinning	14
4.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	14
4.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	15
4.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning	16
4.4	Pågående projekt nära planområdet.....	17
5	Befintlig situation.....	17
5.1	Flödesberäkningar.....	17
5.2	Föroreningsberäkningar	18
6	Planerad situation.....	18
6.1	Flödesberäkningar.....	18
6.2	Föroreningsberäkningar	19
6.3	Fördröjningsbehov.....	19
7	Översvämningsrisk.....	20
7.1	Vattennivå Norrtäljeviken	20
7.2	Skyfallshantering inom Norrtälje hamn	21
7.3	Skyfallsanalys i SCALGO.....	21
7.4	Föreslagen skyfallshantering.....	22
8	Föreslagen dagvattenhantering.....	23
8.1	Åtgärdsförslag	24
8.2	Principlösningar	26
8.3	Reningseffekt.....	27
8.4	Flöde efter fördröjning i dagvattenåtgärder	29
8.5	Utredning av dagvattensserviser.....	29

8.6	Materialval	31
8.7	Ansvarsfördelning.....	32
9	Förslag på planbestämmelser	32
10	Fortsatt arbete.....	33
11	Påverkan på MKN.....	33
12	Slutsats och rekommendationer	34

Bilagor

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar

Bilaga 2 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Ettelva Arkitekter tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning som underlag till pågående detaljplanearbete för kvarteren Terminalen (9A), Ankaret (9B), Hamnpiren (9C) och Färjan (13) i Norrtälje stad, se ungefärligt läge i **Figur 1**. Kvarteren ingår i del av fastigheterna Tälje 5:1, Tälje 3:1, Tälje 3:16 och Tälje 3:216 och omfattar i huvudsak kvartersmark men även breddning av angränsande gata. Detaljplanens syfte är i huvudsak att för kvarteren pröva möjligheten att uppföra flerbostadshus med stort inslag av verksamhetslokaler, en stadsdelsnära livsmedelsbutik, parkering i källargarage, hotell och en publik byggnad på hamnpiren. I dagsläget utgörs området som ett exploateringsområde. Tidigare har området utgjorts av hamn- och industriområde.

Syftet med utredningen är att visa de förändringar planen innebär för dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom planområdet med mål att utbyggnaden inte ska medföra negativa konsekvenser för planområdet, dagvattenrecipienten eller för omkringliggande mark.

Utredningen är utformad enligt Norrtälje kommuns dagvattenpolicy och dagvattenstrategi och efterföljer Checklista dagvattenutredning Terminalen.

Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten ([Bjerking-Hållbarhetslöfte-Dagvatten](#)).

I denna uppdatering (2025-05-15) har inga nya föroreningsberäkningar genomförts då det endast blivit små ändringar i ytor och markanvändning samt att samma dagvattenåtgärder kan användas så som föreslagit tidigare. Detta är aktuellt för avsnitt 5.2, 6.2 och 8.3.



Figur 1. Planområdets lokalisering i Norrtälje markerad i rött (Bakgrundsbild ©Lantmäteriet, 2022).

1.1 Underlag

- Checklista dagvattenutredning Terminalen, Norrtälje kommun, 2023-03-23
- Fördjupad dagvattenpolicy för Norrtälje kommun, antagen 2016-12-19
- Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun – Kommunala riktlinjer, antagen 2017-11-06
- Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, faktablad 2018:5, Länsstyrelserna i Stockholms län och Västra Götalands län
- SGU:s jordartskarta från Bjerking kartportal
- Tekniska förutsättningar (LSO-ritning) Norrtälje Vatten och Avfall, 2021-09-17
- Detaljplan för kvarteren, Terminalen, Ankaret, Hamnpiren och Färjan, del av fastigheten Tälje 5:1 med flera, i Norrtälje stad, Ks-221296
- Dagvatten och skyfallshantering inom Norrtälje Hamn för exploatörer, 2021-09-02
- Sammanställning befintliga Marktekniska undersökningsrapporter och PM Geoteknik Norrtälje Hamn, NCC, 2020-10-22
- DWG:er och situationsplan kv 9A och kv 13, erhållet via mejl från Ettelva Arkitekter, 2025-02-05 (kv 13) och 2025-02-14 (kv 9A).
- 250225_LSO (ledningssamordning)_underlag DP kv 9abc_kv13.dwg. Modell erhållen via mejl från Norrtälje kommun 2025-03-05.
- 250225 L- sammanslagna_höjder.dwg. Modell erhållen via mejl från Norrtälje kommun 2025-03-05.
- Motiv avsteg från riktlinjer om fördröjning av dagvatten för kvarter 9B och 9C i Norrtälje hamn, 2025-02-27.
- Illustrationsplan med tak och gårdar 1-10000 A3, Ettelva Arkitekter, erhållen 2025-04-08.

2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Norrtälje kommun arbetar efter den dagvattenpolicy som antogs 2016¹ samt dagvattenstrategi antagen 2017² som är ett hjälpmedel för tillämpning av dagvattenpolicyn. Dagvattenpolicyn syftar till *"en klimatanpassad och långsiktigt hållbar dagvattenhantering ska eftersträvas vid all planering för ny och befintlig bebyggelse"*. Detta uppnås genom att:

- Planering av dagvattenhantering sker i samverkan
- Dagvattenflöden minimeras
- Dagvattnet ska ses som en resurs
- Utsläpp till recipient sker på ett långsiktigt hållbart sätt
- Dagvattenflöden tas omhand på ett säkert och långsiktigt hållbart sätt

Vidare ska en klimatkoefficient på 1,25 användas för dagvattenflöden i planeringsskedet och ytor för dagvattenhantering ska avsättas på plankartan. Planområden ska höjdsättas så att 100-årsregn ska kunna avledas utan skador på byggnader eller andra konstruktioner. Dagvatten ska fördröjas och renas så nära källan som möjligt. På fastighetsmark ska 50 % av ett 10 minuters 20-årsregn fördröjas.

Avsteg från riktlinjer om fördröjning för kvarter 9B och 9C har förankrats hos kommunen med följande motiv³:

¹ Fördjupad dagvattenpolicy för Norrtälje kommun, antagen 2016-12-19

² Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun – Kommunala riktlinjer, antagen 2017-11-06

³ Motiv avsteg från riktlinjer om fördröjning av dagvatten för kvarter 9B och 9C i Norrtälje hamn, 2025-02-27.

Kvarter 9B utformas för att innehålla huvudsakligen hotell- och konferensverksamhet och 9C för att innehålla serveringsverksamhet, kulturverksamhet, eventverksamhet samt servicefunktioner som omklädningsrum och offentliga toaletter tillhörande utomhusbadet vid piren. Kvarteren har, till skillnad från bostadskvarteren i Norrtälje hamn, ingen innergård där dagvattenanläggningar kan förläggas. Möjligheten till förgårdsmark är därtill mycket begränsad och reserverad för ytor vid entré och uteservering. Utformningen av bebyggelsen, beslutad markanvisning för kvarter 9B (KF 2022-10-10) respektive 9C (KF 2025-11-25), möjliggör inte för fördröjning eller rening på tak. Intresset av att tillgodose en tilltalande arkitektur som kan inrymma publika funktioner har vägt tyngre vid utformningen av projekt- och bebyggelseförslagen i markanvisningsprocessen.

Dagvatten från kvarteren 9B och 9C utgörs till största del av takvatten och mindre del dagvatten från förgårdsmark vid entrépartier eller för uteservering. Dels har dagvattnet från dessa kvarter ett lågt reningsbehov, dels renas vattnet senare genom anslutning till Galärparkens reningsanläggning. Kvarteren har ett recipientnära läge och ansluts sist till den allmänna anläggningen och riskerar därmed inte att påverka fastigheter nedströms i systemet. Den allmänna anläggningen, både ledningsnät och reningsdamm, är dimensionerade för att omhänderta ett 20-årsregn (se PM Dimensionering dagvattendamm i Galärparken, Bjerking 2023-09-18). Slutsatsen är att det finns möjlighet att frångå riktlinjen om att varje kvarter minst ska kunna fördröja 50 % av ett 10 minuters 20-årsregn (se Dagvatten och skyfallshantering inom Norrtälje hamn, Norrtälje kommun 2021-09-02). Mot denna bakgrund anses det inte nödvändigt att kräva fördröjning av dagvatten genom underjordiska magasin under kvarteren eller att projekt- och bebyggelseförslagen gestaltas om för att möjliggöra för fördröjning på tak.

Motivet till varför avsteg görs tas med i dagvattenutredningen som underlag till detaljplanen för kvarter 9ABC och 13 samt dokumenteras i huvudprojektet för Norrtälje hamn.

Länsstyrelsen i Stockholm län har tillsammans med Länsstyrelsen i Västra Götalands län tagit fram rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall⁴. Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Recipient och statusklassificering Norrtäljeviken

Planområdet ingår i yttligt avrinningsområde för vattenförekomsten Norrtäljeviken, se **Figur 2**.

⁴ Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, faktablad 2018:5, Länsstyrelserna i Stockholms län och Västra Götalands län, 2018-06-20



Figur 2. Recipienten Norrtäljeviken i relation till planområdets ungefärliga position (röd ring).

Norrtäljevikens ekologiska status bedöms som måttlig. Den kemiska statusen uppnår ej god, medan tillkomst/härkomst bedöms som naturlig, se **Tabell 1**.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Norrtäljevikens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Norrtäljeviken SE594670-185500						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-04
Kvalitetskrav	X ¹					2021-12-20
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2020-03-27
Kvalitetskrav			X			2021-12-20
¹ Tidsfrist till 2027 avseende kvalitetsfaktorn näringsämnen påverkanstryck från reningsverk och flera olika diffusa källor. Tidsfrist 2039 avseende kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton påverkanstryck från jordbruk.						

3.1.1 Ekologisk status

Norrtäljeviken har en *måttlig ekologisk status* med hög tillförlitlighetsklass. Statusen baseras på miljökonsekvenstypen övergödning samt flödesförändringar. Utöver dessa miljökonsekvenstyper har kvalitetsfaktorn växtplankton tilldelats en *måttlig status*.

Beslutat kvalitetskrav, även kallad miljökvalitetsnorm (MKN) för Norrtäljeviken är *god ekologisk status 2039*. Kvalitetsfaktorn näringsämnen kopplat till övergödning har tidsfrist 2027 för påverkanstryck från punktkällan reningsverk och flera olika diffusa källor, däribland urban markanvändning. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton med påverkanstryck från jordbruk har tidsfrist 2039.

3.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Norrtäljeviken *uppnår ej god kemisk status* till följd av att de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider gränsvärden i vattenförekomsten.

I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett undantag i form av mindre strängt krav med avseende på PBDE och kvicksilver utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för föroreningar bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att en sänkning av halterna till godkända nivåer för kemisk ytvattenstatus är teknisk omöjlig.

Kvalitetskravet, även kallad miljökvalitetsnorm (MKN) för Norrtäljeviken är *god kemisk status* med mindre stränga krav för PBDE samt kvicksilver och kvicksilverföreningar enligt ovan. PFOS har en förlängd tidsfrist till 2027.

3.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

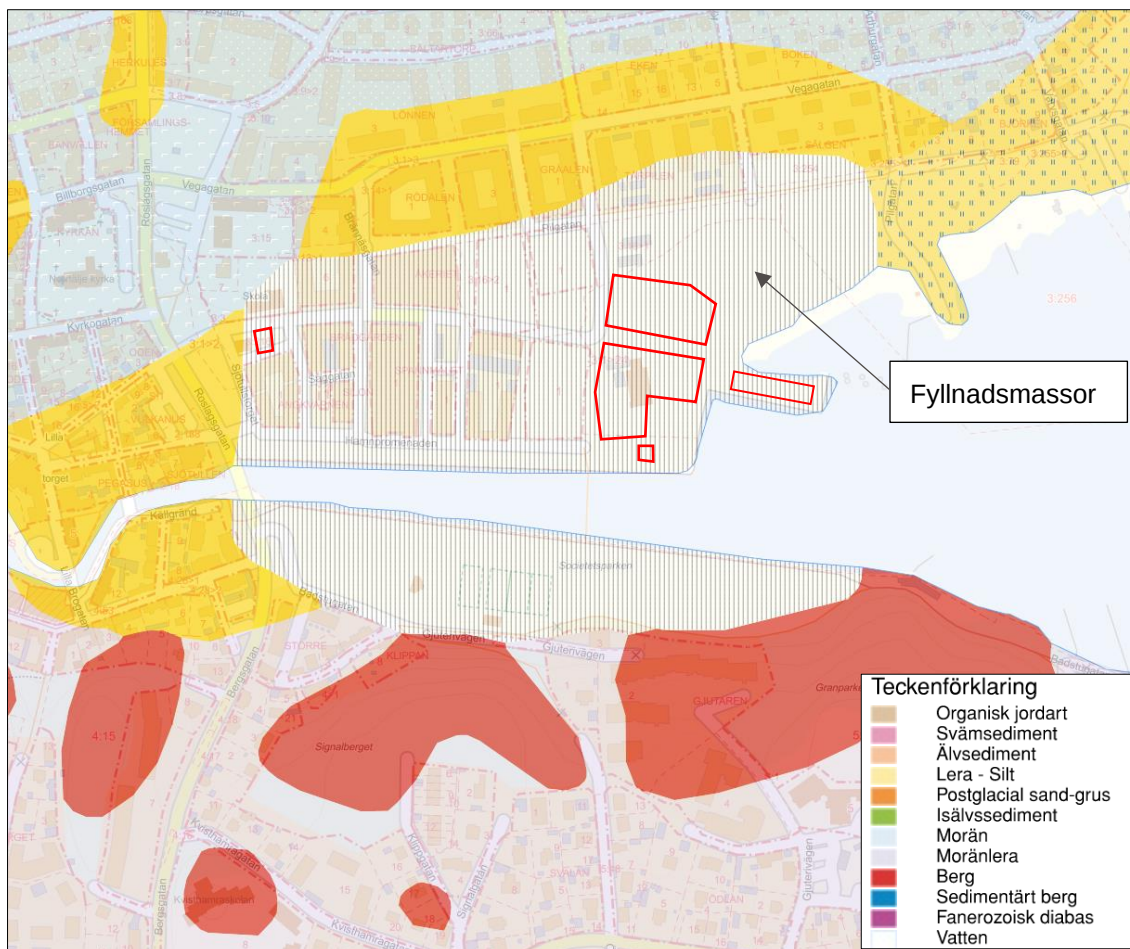
Det finns ett flertal utpekade diffusa källor och punktvisa påverkansfällor på vattenförekomsten. Punktkällor med betydande påverkan är bland annat reningsverk, deponier och förorenade områden. Diffusa påverkansfällor är exempelvis jordbruk, urban markanvändning (påverkan av dagvatten från urbant område), skogsbruk, enskilda avlopp och transport. Recipientens förbättringsbehov är 530 kg totalfosfor och 13 000 kg totalkväve. Förbättringsbehovet anger den effekt som behöver uppnås för att miljökvalitetsnormen för en vattenförekomst ska kunna följas.

3.2 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)

Inget Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) är upprättat för recipienten. Däremot ingår Norrtäljeviken i ett av Norra Östersjöns vattendistrikts åtgärdsområden. Underlag till åtgärdsprogram för Norrtäljeviken finns framtaget.

3.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Marken inom planområdet består enligt SGU:s jordartskarta, överst, av fyllnadsmassor, se **Figur 3** nedan. Det lerparti/moränlera som visas norr om planområdet sträcker sig under det utfyllda området.



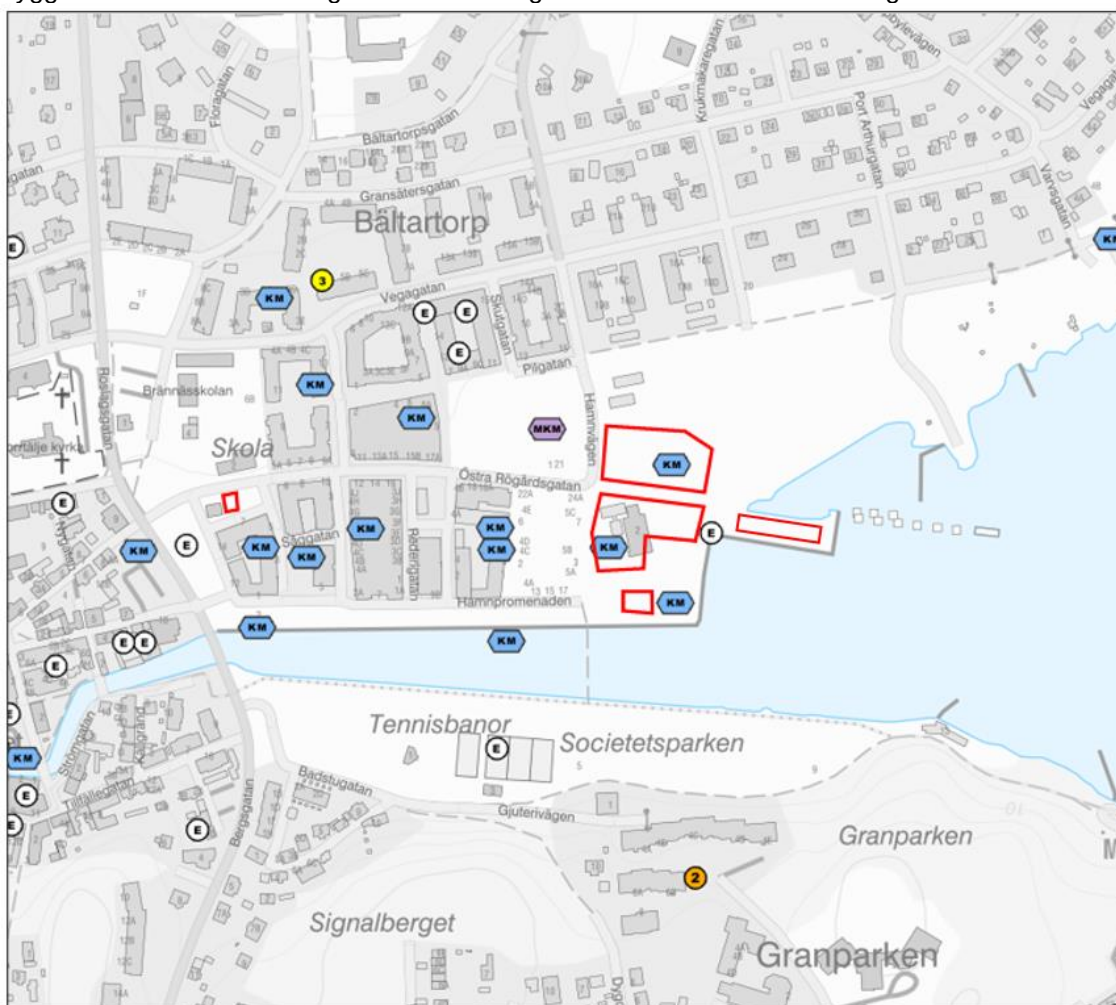
Figur 3. Jordartskarta från SGU visar att det underliggande jordlagret inom planområdet utgörs av fyllnadsmassor.

Enligt befintlig förstudie utgörs hamnområdets jordlagerföljd generellt av fyllning på gyttja, lermorän och berg. Jordprofilen i området utgörs huvudsakligen av lermorän, och lera förekommer främst i den strandnära delen. Områdets har fyllts ut med ca 3 m fyllnadsmaterial, materialsammansättning är okänd (Sammanställning befintliga Marktekniska undersökningsrapporter och PM Geoteknik, Norrtälje Hamn, NCC, 2020-09-22). Grundvattennivåer (RH1900) varierar mellan -0,19 och +1,40 m (Bjerking, Norrtälje Hamn, 2013-12-20).

3.4 Föroreningssituation inom området

Enligt EBH kartan finns två objekt redovisade, **Figur 4**. Föroreningshalterna uppgår till KM (känslig markanvändning) och härstammar från avfallsdeponier samt verksamhet kopplat till sågverk.

Mark inom allmän plats har efterbehandlats och nivåerna av kvarvarande föroreningar bedöms som acceptabla ur hälso-, och miljösynpunkt utifrån kommande markanvändning (Miljökontroll Norrtälje Hamn, Huvuddel G, Liljemark Consulting, 2022-10-31). Sanering av kvartersmark kvarstår. I samband med planering/sanering kommer platsspecifika riktvärden att tillämpas och inget dagvatten förutsätts infiltrera i befintliga massor på grund av att pådäck kommer att byggas. Detta innebär att inga markföroreningar kommer att avledas via dagvattennätet.



Figur 4. Utdrag ur EBH-kartan. Planområdets ungefärliga position markerat med röda linjer.

3.5 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Det finns inga redovisade vattenskyddsområden i anslutning till planområdet. Planområdet ingår inte i tillrinningsområde för grundvattenförekomst (VISS).

3.6 Markavvattningsföretag

Planområdet ligger inte inom båtnadsområde för markavvattningsföretag (LstAB Länskarta Stockholms Län).

3.7 Fornlämningar

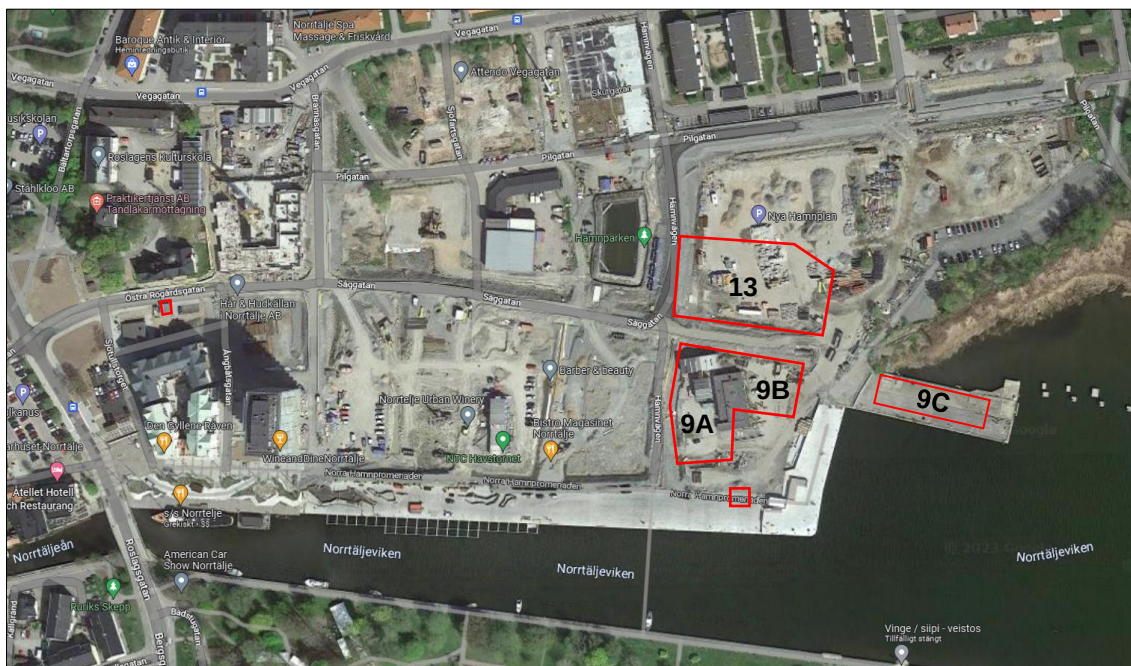
Det finns inga redovisade fornlämningar inom planområdet (Fornsök, Riksantikvarieämbetet).

3.8 Skyddsvärda områden

Området är att betrakta som ett exploateringsområde där omfattande schakt, sanerings- och rivningsarbeten genomförs. Det finns inga skyddsvärda områden inom planområdet.

3.9 Befintlig och planerad markanvändning

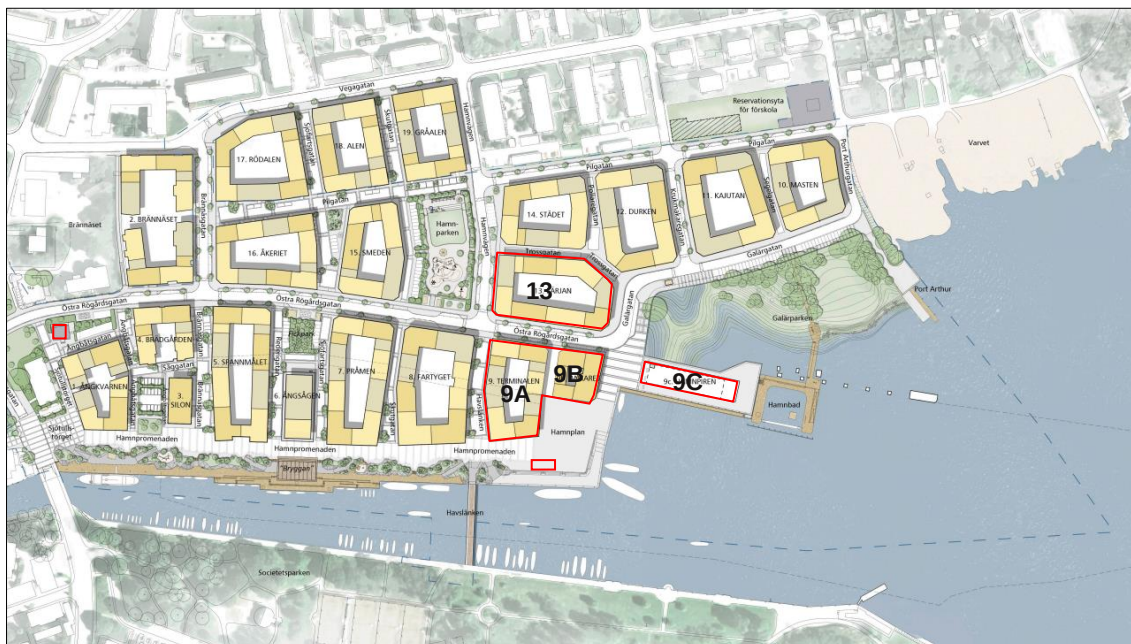
Området har tidigare utgjorts av ytor avsedda för hamnverksamhet. Det aktuella området utgörs idag av grusytor och till viss del asfalterade ytor. De byggnader som funnits inom planområdet är rivna/kommer att rivas (byggnader inom kvarter 9AB rivs sommaren 2023) och marken kommer att saneras, se **Figur 5** nedan.



Figur 5. Befintlig markanvändning inom planområdet (rödmarkerat).

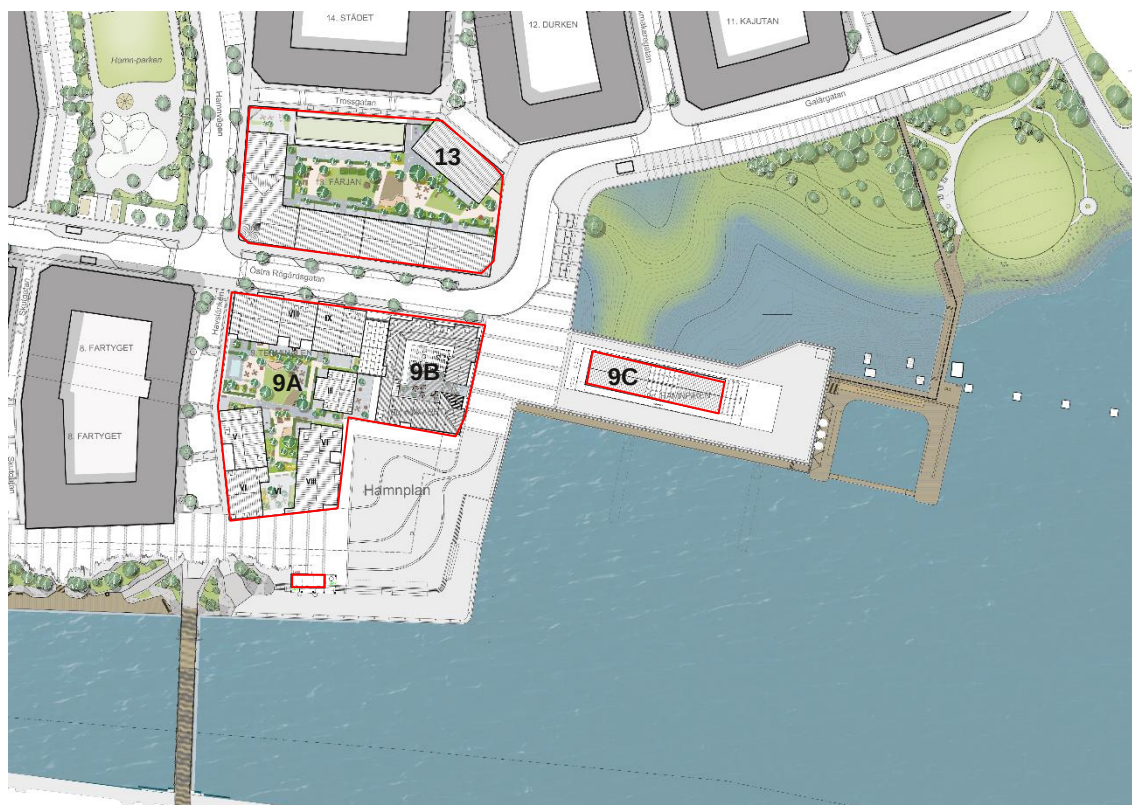
Detaljplanens syfte är i huvudsak att pröva möjligheten att uppföra flerbostadshus med stort inslag av verksamhetslokaler i bottenvåningen samt att möjliggöra för en stadsdelsnära livsmedelsbutik, parkering i källargarage, hotell med destinationskoncept och en publik byggnad på hamnpiren för en flexibel användning. Det aktuella planområdet finns markerat i **Figur 6**.

Inom planområdet planeras för två återvinningsstationer som kommer att uppföras på kommunal kvartersmark, se figur nedan. Dagvattenavrinningen från dessa bedöms som liten och ingår därmed inte i beräkningarna i denna utredning. Dagvatten från dessa kommer att anslutas till dagvattennätet och vidare till de allmänna dagvattenanläggningarna.



Figur 6. Översiktlig planerad markanvändning inom planområdet. Kvartersmark är markerade med röda rutor.

Kvarter 9ABC kommer att utgöras av byggnader där bostäder, hotell, kommersiell verksamhet och parkeringsgarage inryms, se **Figur 7**. Kvarter 13 kommer att utgöras av byggnad med bostäder i fem våningar och kommersiell verksamhet. Gården ligger ovanför butikslokal i gatuplanet, en våning högre än gatan. Under mark finns parkering för bostäder, kunder och besökare. Det planerade läget för trappan mellan byggnaderna i norra delen möjliggör att skyfallsvatten kan rinna mot gata, se **Figur 7**.



Figur 7. Planerad markanvändning inom kvarteren. Kvartersmark är markerade med röda rutor. Samlad illustrationsplan, Ettelva erhållen 2025-04-08.

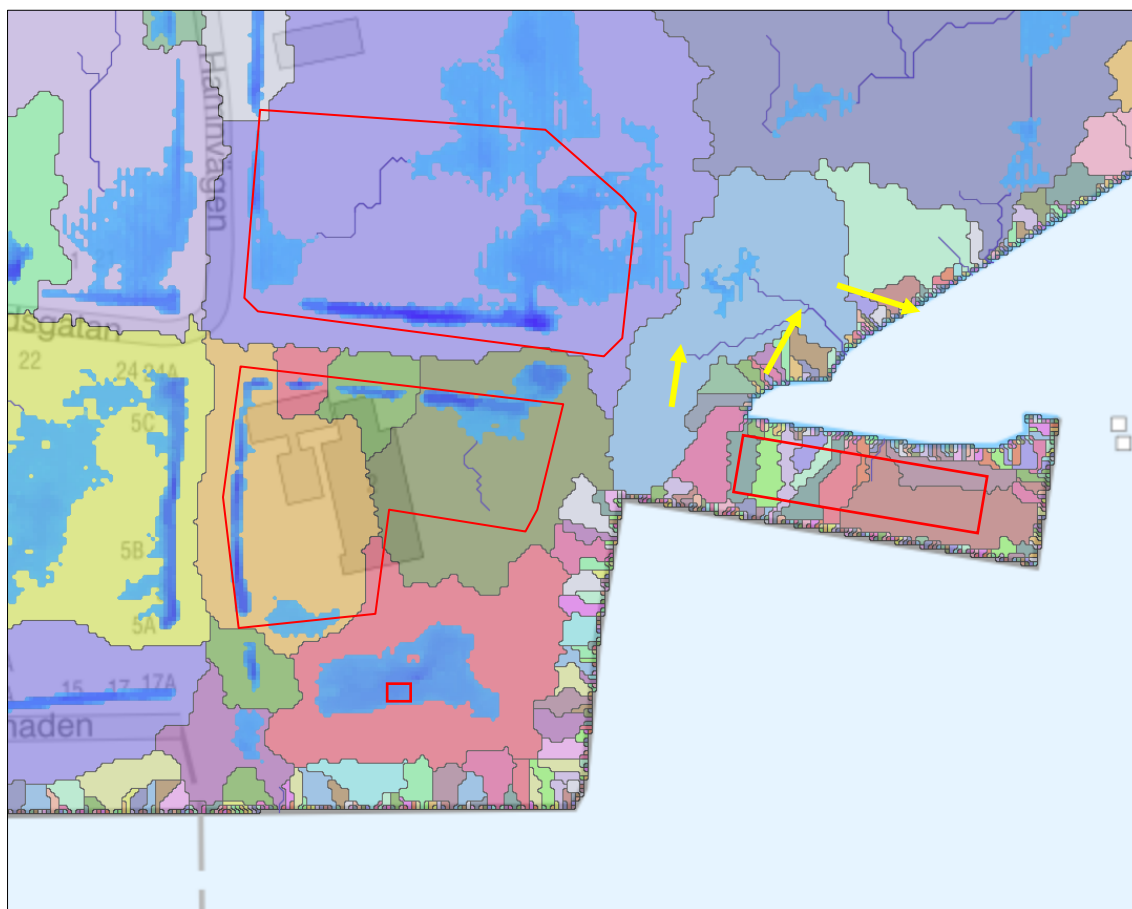
Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Gårdsyta	-	0,33
Takyta	-	0,53
Sedumtak	-	0,04
Hamn/industriområde	0,90	-
Totalt	0,90	0,90

4 Avrinning

4.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Ytliga avrinningsområden, avrinningsvägar och lågpunkter har analyserats i SCALGO Live utifrån befintlig höjdsättning, se **Figur 8** nedan. Vid ett regn, med en nederbörd på 25 mm (20-årsregn under 15 minuter med klimatfaktor 1,25) visar modellen att dagvatten avrinner från flera avrinningsområden (gråmarkerat) mot recipienten Norrtäljeviken.



Figur 8. Avrinningsområde och avrinningsvägar vid 25 mm regn. Planområdet markerat med röd linje (gula pilar visar vattnets rinnriktning).

4.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

I **Figur 9** nedan framgår befintliga dagvattenledningars förläggning. Dagvatten från området avleds via ledningar till utlopp i Norrtäljeviken. I samband med exploateringen inom området har kommunen projekterat ett nytt ledningsnät för dagvatten i Östra Rödgårdsgatan som kvarteren kommer att ansluta till. Utloppet hos den nya uppsamlade dagvattenledningen kommer fortsättningsvis vara i markerat läge i figur nedan och dagvattnet därmed ledas till planerad dagvattenanläggning i Galärparken, se vidare avsnitt nedan. Servislägen finns framtagna för respektive kvarter och utreds vidare i avsnitt 8.5.



Figur 9. Befintligt dagvattennät i Östra Rögårdsgatan och utlopp i Galärparken.

4.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Två nya allmänna anläggningar finns för att omhänderta dagvattnet från såväl hamnområdet som andra områden inom avrinningsområdet, vilka avvattnas till Norrtälje Hamn. En anläggning, den "västra" har byggts i Hamnbassängen intill "Bryggan" längs Hamnpromenaden och togs i drift 2019. En annan anläggning, den östra dagvattenreningsanläggningen, kommer att byggas i östra delen av Norrtälje Hamn-området, inom "Galärparkens" vattenområde. Denna anläggning renar dagvatten från de norra och östra delarna av avrinningsområdet, inom vilket kvarter 9A-C samt 13 ingår. Anläggningen kommer utgöra en dagvattendamm som planeras vara färdigbyggd sommaren 2025.



Figur 10. Allmänna dagvattenanläggningar i anslutning till planområdet. Dagvatten från planområdet avleds mot den östra dagvattenanläggningen.

4.4 Pågående projekt nära planområdet

Detaljplanen är en del av projektet Norrtälje Hamn där tidigare hamn- och industriområde successivt utvecklas till en ny stadsdel med bostäder, verksamheter och mötesplatser som torg, parker och många andra funktioner.

5 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.25.1.3 för flöden och v.23.1.2 för föroreningar). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 och StormTac använts.

5.1 Flödesberäkningar

Tabell 3 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Markanvändningen baseras på historisk verksamhet på platsen. Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Norrtälje kommuns riktlinjer för dagvattenhantering. Val av återkomsttid görs för ett 20-årsregn samt ett 100-årsregn i enlighet med krav på checklista från Norrtälje kommun.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom respektive kvarter samt för hela planområdet.

Befintlig situation	Kvarter				Hela planområdet	ϕ
	9A	9B	9C	13		
Hamn/industriområde	0,28	0,14	0,077	0,41	0,90	0,8
Totalt [ha]	0,28	0,14	0,077	0,41	0,90	-
t_r [min]	10	10	10	10	10	-
ϕ_s [-]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	-
A_{red} [ha]	0,23	0,12	0,065	0,33	0,75	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	65	32	22	94	213	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]	110	55	38	160	363	-

5.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (v.23.1.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter.

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 669 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Norrtälje II (98460) då den bedömts ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 607,7 mm som normalvärde under perioden 1961–1984 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

Föroreningsberäkningarna i StormTac för befintlig situation baseras på markanvändningarna hamnområde och industriområde (antagande 50 % av ytan per markanvändning).

Avrinningskoefficienter har använts enligt **Tabell 3**.

Resultatet av föroreningsberäkningarna för befintlig situation för hela planområdet redovisas i **Tabell 9** och **Tabell 10**. Föroreningsbelastning från respektive kvarter redovisas i Bilaga 1.

I denna uppdatering (2025-05-15) har inga nya föroreningsberäkningar genomförts då det endast blivit små ändringar i ytor och markanvändning samt att samma dagvattenåtgärder kan användas så som föreslagit tidigare.

6 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.25.1.3 för flöden och v.23.1.2 för föroreningar). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts. Val av återkomsttid är enligt erhållna riktlinjer av Norrtälje kommun för ett 20-årsregn respektive ett 100-årsregn med klimatkoeffaktor 1,25. 20-årsregn följer även rekommendation i P110 för beräkningen av återkomsttid för tät bostadsbebyggelse.

6.1 Flödesberäkningar

Tabell 4 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Markanvändningen baseras på **Figur 6**.

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Norrtälje kommuns riktlinjer för dagvattenhantering. Val av återkomsttid görs för ett 20-årsregn samt ett 100-årsregn i enlighet med krav på checklista från Norrtälje kommun.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom respektive kvarter samt för hela planområdet.

Planerad situation	Kvarter				Hela planområdet	ϕ
	9A	9B	9C	13		
Gårdsyta [ha]	0,14	-	-	0,19	0,33	0,45
Takyta [ha]	0,14 (varav 0,07 mot innergård)	0,14	0,07	0,18 (varav 0,09 mot gårdsyta)	0,53	0,9
Sedumtak [ha]	-	-	-	0,04 (varav 0,02 mot gårdsyta)	0,04	0,6
Totalt [ha]	0,28	0,14	0,07	0,41	0,90	-
t_r [min]	10	10	10	10	10	-
Φ_s [-]	0,69	0,90	0,90	0,56	0,72	-
A_{red} [ha]	0,19	0,12	0,07	0,23	0,65	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	68	45	25	97	235	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]	120	76	42	170	408	-

Flödena för hela planområdet förväntas öka för planerad situation med ca 20 l/s för ett 20-årsregn och ca 50 l/s för ett 100-årsregn jämfört med flödena för befintlig situation.

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (v.23.1.2) och enligt tidigare nämnda förutsättningar i avsnitt 5.2.

Föroreningsberäkningarna i StormTac för planerad situation baseras på avrinningskoefficienter enligt **Tabell 4** samt markanvändningarna gårds- och takyta.

Föroreningsberäkningarna visar att samtliga föroreningsmängder förväntas att minska hos dagvattnet för planerad situation jämfört med befintlig situation förutom för krom. Samtliga föroreningshalter förväntas också att minska för planerad situation jämfört med befintlig situation förutom för krom. Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation för hela planområdet redovisas i **Tabell 9** och **Tabell 10**. Föroreningsbelastning för respektive kvarter redovisas i Bilaga 2.

6.3 Fördröjningsbehov

Enligt Norrtälje kommuns dagvattenstrategi ska 50 % av ett 20-årsregn med varaktighet på 10 minuter och klimatkoeffaktor 1,25 fördröjas inom kvartersmark. Enligt motiv från kommunen frångås riktlinjen för kvarter 9B och 9C (se avsnitt 2) varför fördröjningsbehovet enbart har beräknats för kvarter 9A och 13.

Ovan riktlinje på fördröjning motsvarar en nederbörd på 10,75 mm (50 % av 21,50 mm). Då mm är lika som l/m² och den reducerade arean hos kvarter 9A och 13 är ca 0,43 ha behöver en dagvattenvolym på ca 46 m³ fördröjas för dessa kvarter. Fördelningen av erforderlig fördröjningsvolym utifrån planerad markanvändning för att uppnå åtgärdsnivån visas i **Tabell 5**.

Det saknas förgårdsmark för kvarteren och dagvatten från tak som lutar ut mot gata (allmän platsmark) leds till servis och kommunal ledning utan att renas och fördröjas. Dagvattnet kompenseras för inom kvartersmarken. I tabell nedan redovisas hur stor volym som behöver hanteras för dagvatten som leds mot innergård samt dagvatten från tak med avrinning mot

servis och kommunal ledning i gata (allmän platsmark) för respektive kvarter, se vidare avsnitt 8.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån planerad markanvändning för kvarter 9A och 13 för att uppnå åtgärdsnivån 10,75 mm.

Markanvändning	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Kvarter 9A mot innergård	0,21	0,13	13,7
Kvarter 9A mot gata	0,07	0,06	6,7
Kvarter 13 mot innergård	0,30	0,15	15,7
Kvarter 13 mot gata	0,11	0,09	9,8
Totalt	0,69	0,43	45,9

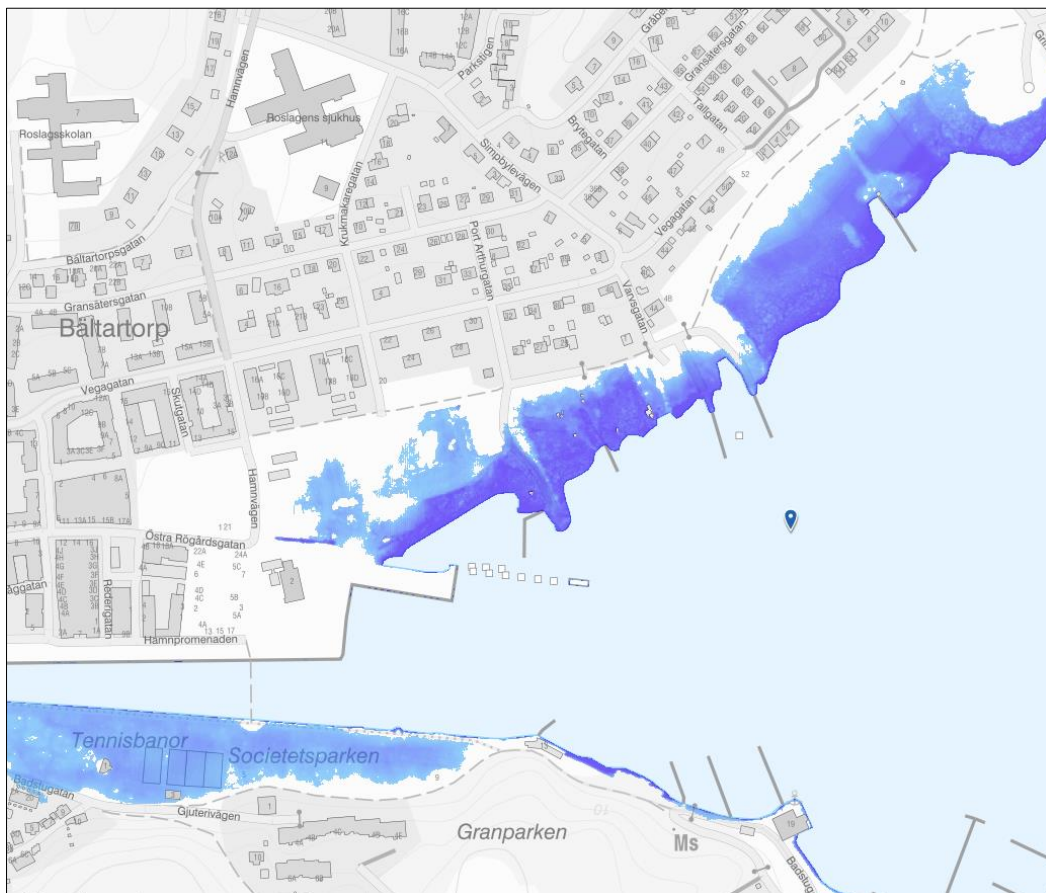
7 Översvämningsrisk

Stora och intensiva skyfall utgör en potentiell översvämningsrisk i tätorter eftersom kommunala avloppssystem dimensioneras för regn med kortare återkomsttid och lägre intensitet. Vid regn med längre återkomsttider finns det risk att avloppssystemets kapacitet inte räcker till. Länsstyrelsen rekommenderar att ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämnings från minst ett klimatanpassat 100-årsregn⁵.

7.1 Vattennivå Norrtäljeviken

Enligt rapport från SMHI (2018-02-13) beträffande havsvattenståndet vid Norrtäljeviken mynning kan medelvattenytans höjning (RH1900) fram till år 2100 uppgå till +0,36 m. Framtida havsnivå baseras på de senaste resultaten från FN:s klimatpanel av IPCC:s klimatscenarioer (2013). I ett framtida klimat med höga vattenstånd kan en nivå på +0,94 m inträffa med en återkomsttid på 10 år och nivå på +1,23 m med en återkomsttid på 100 år, se **Figur 11**. Enligt underlag på framtida höjdsättning av allmän platsmark i områdena kring kvarteren planeras marken ligga på minst +2 m och eftersom kvarteren bör placeras ovan allmän platsmark är risken för att vattennivåhöjningen hos Norrtäljeviken ska påverka bebyggelseförslaget låg.

⁵ Rekommendationer för hantering av översvämnings till följd av skyfall, fakta 2018:5, Länsstyrelsen.



Figur 11. Havsvattnets utbredning beräknat på ett vattenstånd på +1,23 m (RH1900) med dagens höjdsättning.

7.2 Skyfallshantering inom Norrtälje hamn

Norrtälje kommun har tagit fram ett underlag som stöd för exploatörer där kommunens generella väglednings- och styrdokument gällande dagvatten och skyfallshantering med information om förutsättningar, planerade anläggningar samt krav som är specifika för Norrtälje Hamn eller av andra skäl behöver tydliggöras. Både övergripande förutsättningar och utformning av dagvattensystemen inom hela Norrtälje Hamn och sådant som har specifik betydelse för planering och utformning av kvarteren tas upp.

Kvarteretsmarken ska höjdsättas så att skyfallsvatten på ett säkert sätt kan avrinna mot skyfallsvägar utanför kvarteret (det ska räknas på minst ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25). All mark ska höjdsättas med lutning från fasaderna. Redovisning av skyfallshanteringen sker med olika detaljeringsgrad i olika skeden av projektet men en trovärdig lösning måste bland annat redovisas i detaljplanen för det aktuella kvarteret.

7.3 Skyfallsanalys i SCALGO

7.3.1 Befintlig situation

Översvämningensrisken i området har analyserats med stöd av SCALGO LIVE. Analysen är baserad på befintliga höjder där terrängdata och vattenvolymer används för att identifiera vilka områden som riskeras att översvämmas när en given volym avrinner längs markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett

system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. På grund av upplösningen av höjddata kan ej inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar etc. urskiljas. SCALGO Live är ett mycket bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvåmningsrisker är i fokus.

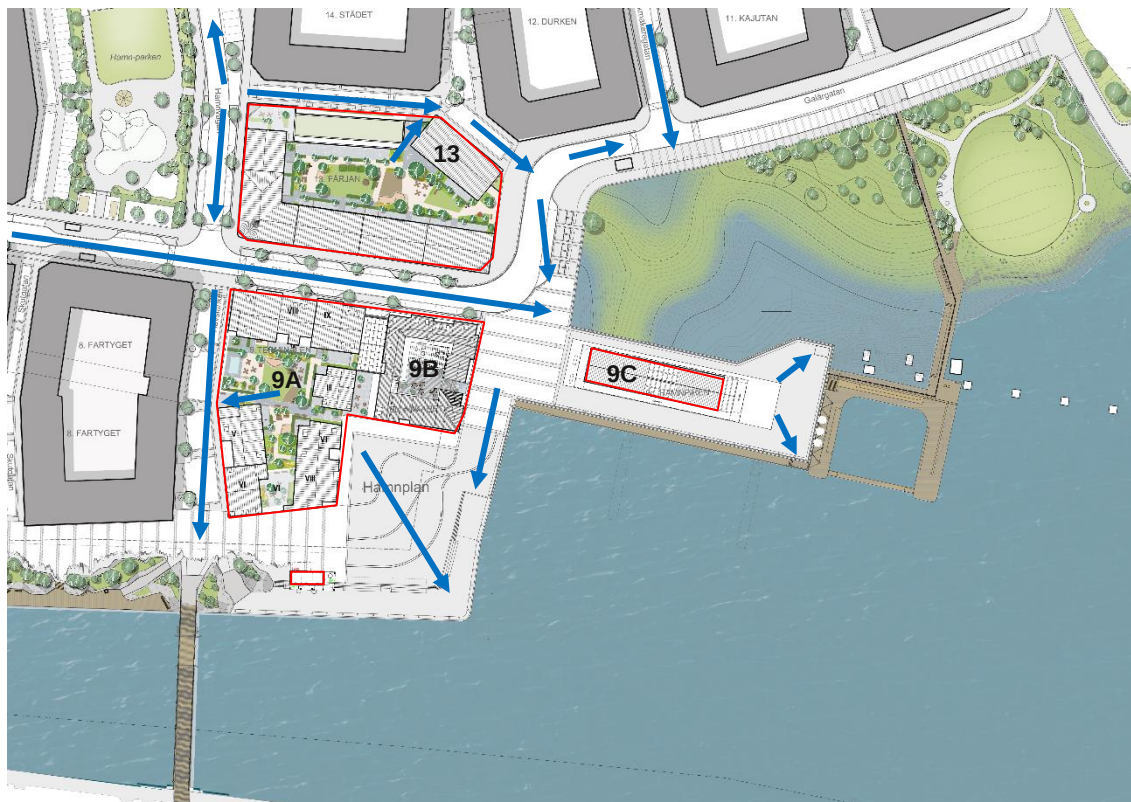
Ett regn på 68 mm simulerades i SCALGO Live, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 1 h varaktighet och klimatkoefficient 1,25. För denna belastning gäller även antagandet att ledningsnätet inte avbördar något vatten samt att infiltration på genomsläppliga ytor inte sker. Översvåmnade områden och rinnvägar framgår i **Figur 12** nedan. I figuren visas även det maximala vattendjup som uppstår inom och runt planområdet. Det största vattendjupet inom planområdet finns inom kvarter 9ABC och 13 och uppgår till som mest 80 cm (mörkblå markering inom röda rutor).



Figur 12. Lågpunkter och avrinningsstråk vid en nederbörd på 68 mm för befintlig situation (mörkblå färg anger maxdjup, SCALGO LIVE).

7.4 Föreslagen skyfallshantering

Höjdsättningen av planområdet är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällena med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar. För att säkerställa att vatten inte blir ståendes intill byggnader eller på ytor ovan bänklag bör marken höjdsättas med en generell lutning bort från huskroppar och ut mot gata eller grönytor. I **Figur 13** nedan framgår sekundära avrinningsvägar.



Figur 13. Avrinningsstråk (blå pilar) vid extrem nederbörd för framtida situation.

8 Föreslagen dagvattenhantering

Den beräknade föroreningsbelastningen för planerad situation utan reningsåtgärder ökar för krom jämfört med befintlig situation. Med hänsyn till resultaten och MKN för Norrtäljeviken bör dagvatten renas till en nivå som anses acceptabel för utsläpp till recipienten.

Dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås för att rena och fördröja dagvattnet till erforderlig åtgärdsnivå enligt kommunens checklista. Hanteringen ska även utformas så att dagvattnet nyttjas som en resurs samt ger ett estetiskt mervärde.

Dagvatten inom kvarteren föreslås omhändertas lokalt i växtbäddar med jord på gårdsytorna samt pimpstensjord för kv 13. Åtgärderna är enligt förslag och beräkning av grönytefaktor (Ettelva Arkitekter 2025-02-05 samt 2025-02-14). Gårdarna är uppbyggda på bjälklag och växtbäddarnas mäktighet har tagits fram med hänsyn till detta. Kompletterande åtgärder kan vara att förse hårdgjorda ytor på gården med genomsläpplig beläggning, exempelvis gräsarmering, samt förse mindre förrådstak etc. men växtlighet. Dimensionering av föreslagna dagvattenlösningar, placering och materialval för dessa bestäms i framtida detaljprojektering.

Eftersom förgårdsmark saknas för kvartersmarken och dagvatten från en del av takytorna kommer avledas direkt till servis och kommunal ledning (allmän platsmark) utan att renas eller fördröjas ska volymen dagvatten som avrinner mot gata kompenseras för inom kvartersmarken. Dagvatten från takytor som lutar mot gata ska ansluta mot förbindelsepunkten för dagvatten för respektive kvarter, vilket behöver säkerställas i kommande detaljprojektering (se avsnitt 4.2 och 8.5). Som beräkningsförutsättning antas att allt takvatten avrinner mot gårdsytorna inom

kvartersmark. Dagvatten från samtliga kvarter kommer avledas mot servis, kommunal ledning och till den östra dagvattenanläggningen.

Enligt motiv från kommunen frångås riktlinjen om att 50 % av ett 20-årsregn med varaktighet på 10 minuter och klimataktor 1,25 fördröjas inom kvartersmark för kvarter 9B och 9C (se avsnitt 2) varför åtgärdsförslag enbart redovisas för kvarter 9A och 13.

Förslag på dagvattenhantering redovisas i avsnitt nedan samt i Bilaga 2. Beskrivning av dagvattenlösningar ges i avsnitt 8.2.

8.1 Åtgärdsförslag

8.1.1 Kvarter 9A

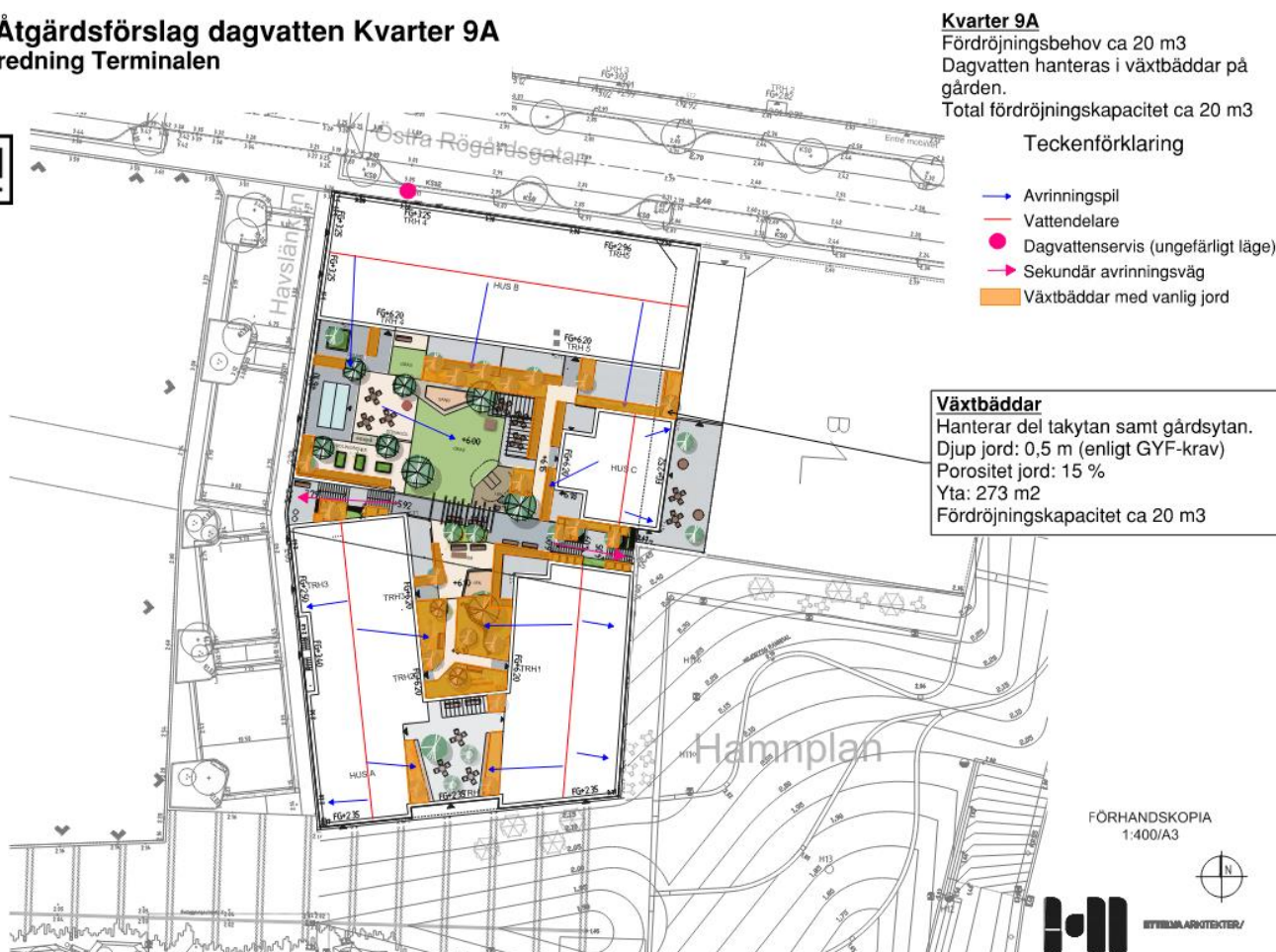
Enligt **Tabell 5** behöver en volym på ca 20 m³ hanteras inom kvarter 9A. Takvatten som avleds mot gårdsytan samt dagvatten från gårdsytan hanteras i växtbäddar på gårdsytan, se **Figur 14** nedan samt Bilaga 2. Det renade vattnet avleds mot dagvattenledningar i gata, förslag på anslutningspunkt redovisas i figur nedan.

Åtgärder inom kvarter 9A har en fördröjningskapacitet på ca 20 m³ vilket betyder att fördröjningskravet på ca 20 m³ uppnås. Se dimensioner i **Tabell 6** nedan.

Bilaga 2 - Åtgärdsförslag dagvatten Kvarter 9A

Dagvattenutredning Terminalen

2025-05-15



Figur 14. Förslag på dagvattenhantering inom kv 9A. Pilar visar riktning, orange linje visar antagen vattendelare för takyta, rosa prick visar läge för dagvattenservis och rosa pil visar sekundär avrinningsväg via portik från gårdsytan. Ses även i Bilaga 2.

Tabell 6. Dimensioner och fördröjningsvolym hos åtgärder inom kv 9A.

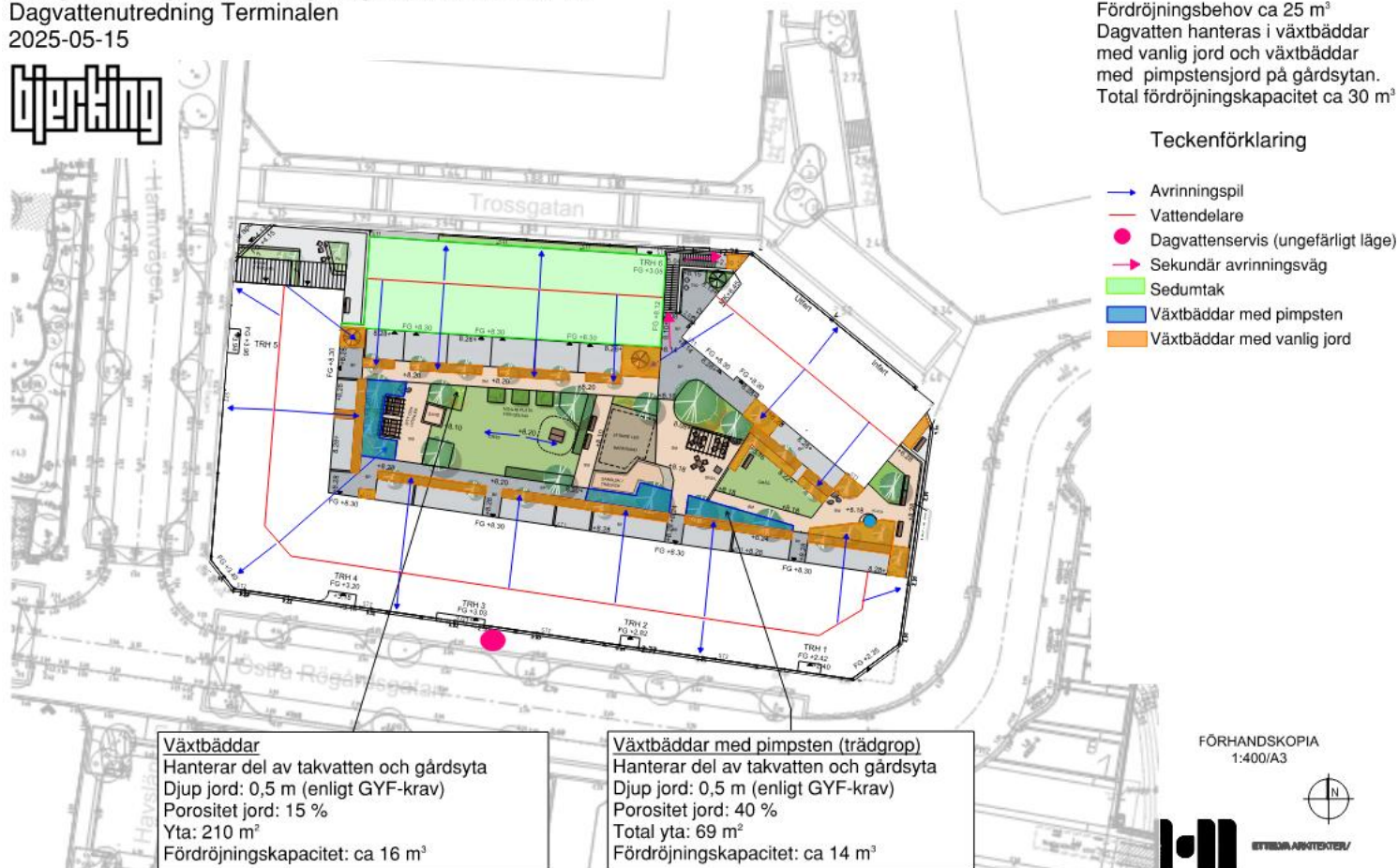
Kv 9A	Åtgärd	Dimensioner	Fördröjningsvolym [m³]
Gårdsyta + takyta	Växtbäddar	Yta: 273 m² Jorddjup 0,5 m Porositet jord 15 %	20,5
Totalt	-	-	20,5

8.1.2 Kvarter 13

Enligt **Tabell 5** behöver en volym på ca 25 m³ hanteras inom kvarter 13. Takvatten och dagvatten från gårdsyta föreslår hanteras i växtbäddar samt pimpstensjordar, se **Figur 15** nedan samt Bilaga 2.

Åtgärder inom kvarter 13 har en fördröjningskapacitet på ca 30 m³ vilket betyder att fördröjningskravet på ca 25 m³ uppnås. Se dimensioner i **Tabell 7** nedan.

Bilaga 2 - Åtgärdsförslag dagvatten Kvarter 13 Dagvattenutredning Terminalen 2025-05-15



Figur 15. Förslag på dagvattenhantering inom kv 13. Pilar visar riktning, röd linje visar antagen vattendelare för takyta, rosa prick visar läge för dagvattenservis och rosa pil visar sekundär avrinningsväg via trappentrén i norr från gårdsytan. Ses även i Bilaga 2.

Tabell 7. Dimensioner och fördröjningsvolym hos åtgärd inom kv 13.

Kv 13	Åtgärd	Dimensioner	Fördröjningsvolym [m ³]
Gårdsyta + del av takyta	Pimpstensjord	Yta: 69 m ² Djup 0,5 m Porositet 40 %	14
Gårdsyta + del av takyta	Växtbäddar	Yta: 210 m ² Djup jord 0,5 m Porositet jord 15 %	16
Totalt	-	-	30

8.2 Principlösningar

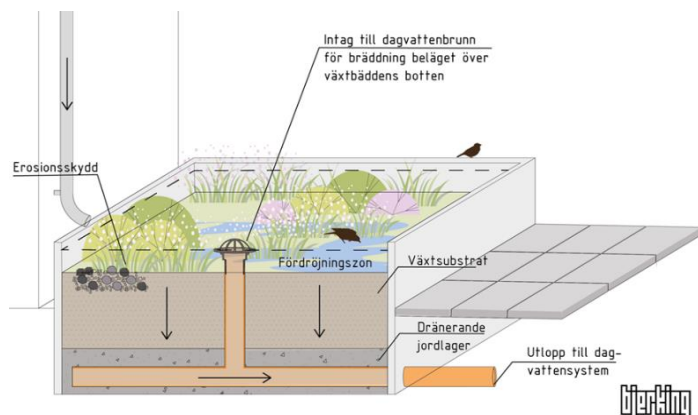
I avsnitt nedan beskrivs de principlösningar som föreslås i utredningen.

8.2.1 Växtbäddar

Växtbäddar kan anläggas i syfte att motta, rena och fördröja dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se **Figur 16**. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller ledningar. Den övre delen av växtbädden kan utformas som ett ytmagasin, genom att anlägga en kupolbrunn en bit ovan marken, dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar. Vattnet infiltreras sedan genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och kan göras tät så att dagvattnet inte infiltrerar. Avledning till dagvattennätet kan då ske via en dräneringsledning i botten på bädden eller via bräddning i kupolbrunn vid höga flöden.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid perioder av torka. Kontroll av eventuell rensning av vegetation eller stödbevattning bör utföras. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller att det övre lagret tas bort.

På bjälklagsgårdar kan ytmagasin vara svårt att få till p.g.a. begränsad bärighet på bjälklaget samt det begränsande djupet som växtbäddarna kan ha. Därmed föreslås en del av växtbäddarna att vara upphöjda för att motta takvatten. En alternativ utformning av växtbädd med stor kapacitet att fördröja dagvatten är med lättjord med högre porositet än vanlig jord med underliggande lager med pimpsten.



Figur 16. Exempelskiss på upphöjd växtbädd intill husliv som omhändertar takvatten som leds till växtbädden via stuprör och utkastare (övre) samt nedsänkt regnväxtbädd på bjälklag (nedre). Illustration och bild från Bjerking.

8.3 Reningseffekt

Föroreningsberäkningarna har beräknats med rening i växtbäddar då inte pimpstenjordar finns som reningsanläggning i StormTac.

Generella reningseffekter för växtbäddar redovisas i **Tabell 8** nedan. Reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från planområdet kan komma att påverkas efter föreslagen dagvattenhantering med kontinuerlig drift och skötsel.

Tabell 8. Generella reningseffekter hos växtbäddar (StormTac v.23.1.2).

Reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Växtbäddar (Biofilter i StormTac)												
65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85

Föroreningsberäkningen för planerad situation med rening har simulerats för respektive kvarter och åtgärd inom kvarter enligt föreslagna dimensioner i avsnitt 8 och summerats för hela planområdet. Växtbädd har antagits utgöra biofilter. Ingen rening har beräknats för kvarter 9B och 9C och takytor från kvarter 9A och kvarter 13 som leds på ledning till servis och via kommunalt ledningsnät till dagvattenanläggning i Galärparken. Resultat från föroreningsberäkningarna (mängder och halter) för planerad situation med föreslagen

dagvattenhantering redovisas i tabeller nedan samt i Bilaga 1. Föroreningsbelastning för respektive kvarter ses i Bilaga 1.

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v23.1.2) Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	1,4	0,4	0,2
Kväve (N)	kg/år	9	8	6
Bly (Pb)	kg/år	0,08	0,02	0,01
Koppar (Cu)	kg/år	0,2	0,1	0,06
Zink (Zn)	kg/år	1,0	0,4	0,2
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0039	0,0028	0,0018
Krom (Cr)	kg/år	0,042	0,051	0,036
Nickel (Ni)	kg/år	0,05	0,02	0,01
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00019	0,000019	0,000015
Suspenderad substans (SS)	kg/år	470	110	69
Olja	kg/år	7,6	0,24	0,08
PAH16	kg/år	0,0031	0,0022	0,0013
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00041	0,00005	0,000035

Tabell 10. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v23.1.2) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	270	70	40
Kväve (N)	µg/l	1 800	1 700	1 100
Bly (Pb)	µg/l	15	4	3
Koppar (Cu)	µg/l	38	20	12
Zink (Zn)	µg/l	200	68	43
Kadmium (Cd)	µg/l	0,8	0,5	0,4
Krom (Cr)	µg/l	8	10	7
Nickel (Ni)	µg/l	10	4	3
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,038	0,004	0,003
Suspenderad substans (SS)	µg/l	93 000	22 000	13 000
Olja	µg/l	1 500	46	16
PAH16	µg/l	0,61	0,43	0,25
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,082	0,009	0,007

Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation med föreslagna åtgärder visar att föroreningsmängderna och föroreningshalterna från planområdet inte förväntas att öka jämfört med befintlig situation.

8.4 Flöde efter fördröjning i dagvattenåtgärder

Dagvattenflöden efter implementering av föreslagna dagvattenanläggningar har beräknats, se **Tabell 11**. Dimensionerande regnintensitet skiljer sig beroende på om ytan fördröjs eller inte.

För de delar som avleds direkt på ledning (kvarter 9B, kvarter 9C samt halva takytan för kvarter 9A och kvarter 13) har rinntiden satts till 10 minuter. Regnintensiteten har valts utifrån denna varaktighet.

För de ytor inom kvarter 9A och kvarter 13 som genomgår fördröjning har varaktigheten för den regnvolymer som fördröjs adderats till rinntiden. Regnvolymer som fördröjs är ca 10,8 mm beräknat på den reducerade ytan som avleds till fördröjningsåtgärder. Efter 4 minuters varaktighet för ett 20-årsregn har regnvolymer 10,8 mm överskridits, 4 minuter har därför adderats till rinntiden. Regnintensiteten har satts till 236,6 l/s,ha utifrån 14 minuters (10+4) varaktighet.

Tabell 11. Dimensionerande flöden för 20-års återkomsttid efter implementering av föreslagna fördröjningsanläggningar

		Områden utan fördröjning	Områden med fördröjning	Totalt
20-årsregn				
Reducerad area	ha	0,35	0,30	
Varaktighet	min	10	14 (10+4)	-
Regnintensitet	l/s,ha	287	236,6	-
Klimatfaktor	-	1,25	1,25	
Flöde	l/s	125	90	214

Flödet vid ett 20-årsregn efter implementering av föreslagna dagvattenanläggningar beräknas till 214 l/s och är därmed i nivå med flödet för dagens scenario på 213 l/s. Den marginella ökningen beror på att klimatfaktor läggs på framtida flöde.

8.5 Utredning av dagvattensserviser

Nivåer på vattengångar och lägen hos angivna dagvattensserviser i Östra Rögårdsgatan i underlag på dagvattennätet från kommunen⁶ har studerats översiktligt för att se om det är möjligt att avleda dagvatten från kvarteren till serviserna med självfall och redovisas i text samt i **Figur 17** (kv 13) och i **Figur 18** (kv 9AB) nedan.

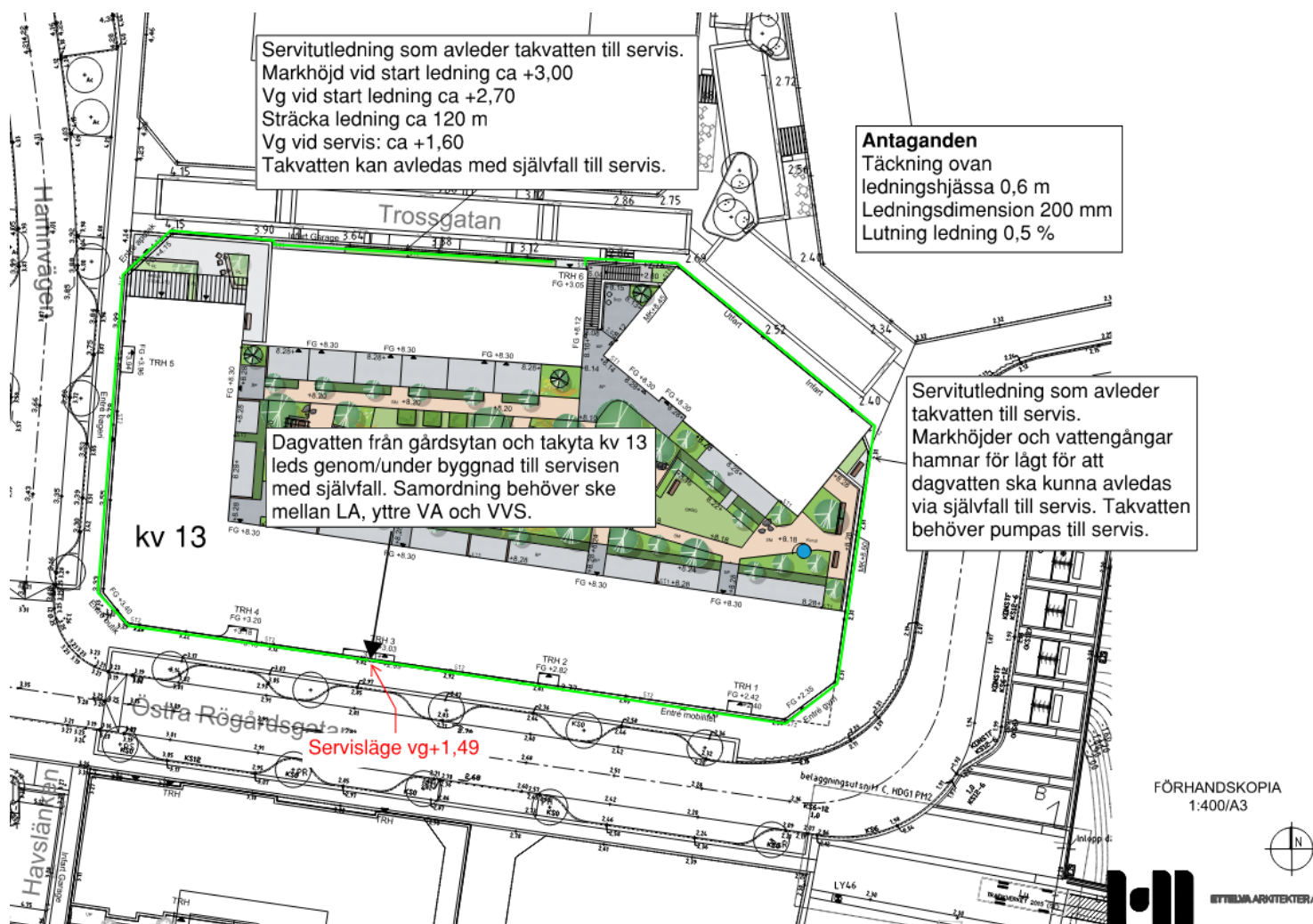
Följande antaganden gjordes: ledningsdimension 200 mm PP, täckning ovan lednings hjässa 0,6 m samt lutning på ledning 0,5 % och markhöjder⁷. För kvarter 13 behöver dagvatten från gårdsytan ledas genom/under byggnad till servis då det blir för lång sträcka att avleda från kvarterets "öppning" i byggnader. Med angivna markhöjder för kvarter 9A kan dagvatten från gården kunna ledas via självfall till servis men kan även avledas genom/under byggnad till servisen.

Majoriteten av taken inom kvarteren planeras att utformas med sadeltak. Takvatten från takytor som lutar mot gata (allmän platsmark) avleds via stuprör och ledning till angivna serviser. Ledningarna anläggs i kommunens gata genom servitut inom en zon på maximalt 0,5 m utanför

⁶ 250225_LSO (ledningssamordning)_underlag DP kv 9abc_kv13.dwg.

⁷ 250225 L- sammanslagna_höjder.dwg

fastighetsgräns⁸. Takvatten från takytor inom den östra delen av kv 13 kan inte avledas med självfall runt byggnaderna mot servis och kommer därmed behöva pumpas till servisen, se **Figur 17**. Takvatten från kv 9A och kv 9B kan avledas med självfall mot angivna serviser, se **Figur 18**. Ingen angiven dagvattenservis för kv 9C finns i erhållit underlag och förslag på placering ska ges. Dagvattenservisen för kv 9C föreslås/rekommenderas anläggas i samma läge som serviser för vatten och spillvatten för kv 9C och längs den västra delen av byggnaden för att ha nära till utloppsledningen till Galärparken. Då enbart takvatten från kv 9C kommer ledas till dagvattenservisen, marknivå kring den västra sidan av byggnaden ligger på ca +2,1 m och vattengången hos utloppet till Galärparken på ca +0,16 m kommer takvattnet kunna avledas med självfall mot servis och vidare till Galärparken. I framtida detaljprojektering behöver nivåer och lägen på serviser undersökas vidare.



Figur 17. Skiss över servisläge och avledning av dagvatten från gårdsyta samt takytor till servis för kv 13. Röd text visar servisläge och gröna linjer servitutledning för dagvatten. Skissad av Björking, underlag Ettelva 2025-02-05.

⁸ Dagvatten och skyfallshantering inom Norrtälje Hamn_För exploitörer dat. 2021-09-02.



Figur 18. Skiss över servisläge och avledning av dagvatten från gårdsyta samt taktor till servis för kv 9AB. Röd text visar servisläge och gröna linjer servitutledning för dagvatten. Skissad av Björking, underlag Ettelva 2025-02-14.

8.6 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljökvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. 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 material som ska användas vid byggnation.

BASTA är ett egendeklarationssystem där leverantörer och tillverkare av bygg- och anläggningsprodukter registrerar de produkter som klarar kraven gällande innehåll av ämnen med farliga egenskaper. Informationen i systemet tredjepartsgranskas och kvalitetssäkras genom regelbundna revisioner av anslutna leverantörer och tillverkare. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. BASTA-systemet

bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål "Giftfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

Vid gödsling av exempelvis planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid ett tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnena upp och riskerar att avledas till recipienten.

8.7 Ansvarsfördelning

Exploatören ansvarar för dagvattenanläggningar inom kvartersmark och egna dagvattenledningar fram till förbindelsepunkt. Norrtälje Vatten och Avfall (NVAA) ansvarar för det allmänna dagvattennätet dit dagvatten från kvartersmark och från gators dagvattenanläggningar ansluts. Norrtälje kommun ansvarar för rening och fördröjning av dagvatten som uppkommer på allmän platsmark. NVAA ansvarar för dagvattenätet som kommunens anläggningar ansluter till.

9 Förslag på planbestämmelser

I planen bör mark reserveras för att skapa förutsättningar för god avledning samt omhändertagande av dagvatten. I en detaljplan kan endast de dagvattenfrågor som har stöd i fjärde kapitlet i Plan- och bygglagen (PBL) regleras.

Åtgärder på kvartersmark bör generellt vara privata åtgärder. Det är inte möjligt att ange bestämmelser om dagvattenflöde eller precis teknik för att reglera dagvatten då detta saknar stöd i PBL. Ett alternativ är dock att ange en anläggnings utbredning och djup för att säkerställa att en viss volym eller flöde nås.

Följande planbestämmelser är hämtade från Boverket och kan vara tillämpliga vid reglering av dagvatten i detaljplan för kvartersmark, se **Tabell 12**.

Tabell 12. Användningsbestämmelser och egenskapsbestämmelser för kvartersmark.

Användningsbestämmelser för kvartersmark	
Bestämmelse	Förklaring
E ₁	Fördröjningsmagasin
Egenskapsbestämmelser för kvartersmark	
Bestämmelse	Förklaring
e ₁	Största byggnadsarea är X % av fastighetsarean inom användningsområdet.
Prickad mark	Illustreras med en prickad markering i plankartan. Marken får inte förses med byggnad.
Korsprickad mark	Illustreras med en korsprickad markering i plankartan. Endast komplementbyggnad får placeras.
b ₅	Marken får inte hårdgöras.
b ₆	Minst X % av marken ska vara genomsläpplig.
+0,0	Föreskriven höjd över ett angivet nollplan. (Vanligtvis reglerar en plushöjd en viss punkt, men bestämmelsen kan kopplas till en angiven användnings- eller egenskapsyta).

Baserat på avrinningskoefficienten för gårdsyta (0,45) som använts för beräkningar av flöden, fördröjning och föroreningar föreslås följande planbestämmelse med avseende på genomsläpplighet för kvartersmarken:

- Minst 55 % av gårdsytan ska vara genomsläpplig.

Avrinningskoefficienten utgör schablonvärde i StormTac och i andelen 55 % ingår yta för föreslagen dagvattenhantering inom kvarteren.

Ytterligare rekommendation på planbestämmelser för dagvatten är enligt följande⁹:

- Tak ska till minst 50% utföras med planterbart bjälklag för bostadsgård och utformas för utevistelse och lek. Bjälklaget ska klara ett minsta planteringsdjup på 50 centimeter.
- Taklandskapet tillhörande kvarter 13 ska ha minst en takterrass om 80 kvadratmeter och minst 200 kvadratmeter vegetationsbeksidda tak ovan planterbart bjälklag med ett minsta planteringsdjup på 10 centimeter.

Bedömningen är att bestämmelserna ovan medför förutsättningar att klara dagvattenhanteringen inom kvarteren genom att fördröjningsvolym samt rening av dagvatten säkerställs.

10 Fortsatt arbete

För att säkerställa att dagvattnet inom kvartersmark omhändertas med fördröjning och rening är det viktigt att kravställning fortsatt sker vidare i byggprocessen. Efter byggnation är det nödvändigt att underhåll och skötsel sker regelbundet för att säkerställa att anläggningarnas funktion bibehålls. På så vis ökar livslängden och reningseffekten samt tillgänglig fördröjningsvolym bibehålls. Det rekommenderas att skötselplaner upprättas för de olika anläggningarna för att säkerställa kontinuerligt underhåll.

För att avleda del av takvattnet från kvarteren behöver ledningar anläggas i kommunal gata genom servitut. Servitutledningarnas ytterkant får ligga maximalt 0,5 m från fasadgräns. Delar av takvattnet från kvarter 13 kommer sannolikt behöva pumpas till angiven servis. Detta behöver beaktas vidare framtida detaljprojektering.

11 Påverkan på MKN

Föroreningsbelastningen förväntas minska med föreslagen dagvattenhantering för planerad situation jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen. Genom kloka materialval och restriktioner gällande gödsling av grönytor kan föroreningsbelastningen minskas ytterligare.

Recipienten Norrtäljeviken har idag problem med övergödning, vilket är utslagsgivande för kvalitetsfaktorn ekologisk status. Övergödning orsakas av näringsämnen såsom fosfor och kväve. God kemisk status nås inte hos recipienten. Utslagsgivande för detta är halterna Perfluoroktansulfon (PFOS), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). PBDE och kvicksilver är undantagna med mindre strängt krav av Havs -och vattenmyndigheten. PFOS i dagvatten har sitt ursprung huvudsakligen från brandsläckningsmedel och framtida situation inom planområdet förväntas inte bidra PFOS.

⁹ Granskningskommentar från Norrtälje kommun på GH 2025-03-14 samt plankarta erhållen 2025-05-12.

Med föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsbelastningen för fosfor, kväve och kvicksilver att inte öka jämfört med idag vilket kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk och kemisk status hos recipienten. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för Norrtäljeviken att uppnå ställda MKN.

12 Slutsats och rekommendationer

Planerad situation inom planområdet beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt en ökad föroreningstransport för krom om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas.

Dagvattenanläggningar inom planområdet behöver kunna hantera en fördröjningsvolym motsvarande 10,75 mm nederbörd (50 % av ett 20-årsregn under 10 minuter med klimattfaktor 1,25). För kvarter 9B och 9C frångås riktlinjen enligt kommunens framtagna motiv. Dels då kvarteren har ett recipientnära läge, dels då dagvatten från kvarteren ansluts till och renas i kommunal dagvattenanläggning i Galärparken vilken är dimensionerad för att hantera dagvatten från kvarteren. Därav redovisas fördröjningsbehov och åtgärdsförslag enbart för kvarter 9A och 13. Fördröjningsvolymen för kvarter 9A och 13 uppgår till ca 46 m³. Det saknas förgårdsmark för kvarteren och dagvatten från tak som lutar ut mot gata (allmän platsmark) leds till servis och kommunal ledning utan att renas och fördröjas. Dagvattnet kompenseras för inom kvartersmarken.

Dagvatten föreslås omhändertas lokalt i växtbäddar och pimpstensjordar inom gårdarna på kvarter 9A och kvarter 13. Totalt kan dessa principlösningar hantera erforderlig fördröjningsvolym för kvarteren.

Med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet uppnås åtgärdsnivån och föroreningsinnehållet från planområdet för planerad situation förväntas att inte förvärras jämfört med idag. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion är regelbunden skötsel av stor vikt.

Med föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsbelastningen för fosfor, kväve och kvicksilver att inte öka jämfört med idag vilket kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk och kemisk status hos Norrtäljeviken. Därmed bedöms planerad situation inom planområdet inte försvåra för Norrtäljeviken att uppnå ställda MKN.

Höjdsättningen av planområdet är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällen med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via avrinningsvägar och vidare till Norrtäljeviken. För att säkerställa att vatten inte blir ståendes intill byggnader eller på ytor ovan bjälklag bör marken höjdsättas med en generell lutning bort från huskroppar och ut mot gatorna.



Bjerking AB

Författare:

Jan-Henrik Eriksson (UA)

Maria Schoeps (HL)

Granskad av:

Linn Berkelund

Kontakt: Jan-Henrik Eriksson

010 – 211 82 66

Jan-henrik.eriksson@bjerking.se

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A1 före kvarter 13	A2 före kvarter 9AB	A7 Före Kvarter 9C	Tot
Industriområde	0.80	0.60	0.19	0.21	0.039	0.44
Hamnområde	0.80	0.80	0.19	0.21	0.039	0.44
Totalt	0.80	0.70	0.38	0.41	0.077	0.87
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.30	0.33	0.062	0.69
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.27	0.29	0.054	0.61

Övriga dimensionerande indata

		A1 före kvarter 13	A2 före kvarter 9AB	A7 Före Kvarter 9C
Återkomsttid	år	100.0	100.0	100.0
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00	1.25
Rinnsträcka	m	100	100	100
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A1 före kvarter 13	A2 före kvarter 9AB	A7 Före Kvarter 9C	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	2200	2400	450	5100
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.071	0.076	0.014	
Medelavrinning	l/s	0.92	0.99	0.19	
Dim. flöde	l/s	130	140	33	

Dim. flöde total **300** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
---	-----------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-------	-----

A1	före kvarter 13	0.60	4.0	0.034	0.086	0.45	0.0017	0.018	0.022	0.000085	210	3.3	0.0014	0.00018
A2	före kvarter 9AB	0.64	4.3	0.037	0.092	0.49	0.0018	0.020	0.024	0.000092	220	3.6	0.0015	0.00020
A7	Före Kvarter 9C	0.12	0.80	0.0069	0.017	0.092	0.00034	0.0037	0.0046	0.000017	42	0.68	0.00028	0.000037
	Total	1.4	9.0	0.078	0.20	1.0	0.0039	0.042	0.051	0.00019	470	7.6	0.0031	0.00041

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
1.6	10	0.090	0.23	1.2	0.0045	0.048	0.059	0.00022	540	8.8	0.0036	0.00048

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	före kvarter 13	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
A2	före kvarter 9AB	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
A7	Före Kvarter 9C	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
	Total	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1	A2	A7
Maximalt utflöde	Q _{out}	200	200	200
Klimatfaktor	f _c	1.00	1.00	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1	A2	A7
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0	0	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	före kvarter 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	före kvarter 9AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	Före Kvarter 9C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

--

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	före kvarter 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	före kvarter 9AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	Före Kvarter 9C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	före kvarter 13	0.60	4.0	0.034	0.086	0.45	0.0017	0.018	0.022	0.000085	210	3.3	0.0014	0.00018
A2	före kvarter 9AB	0.64	4.3	0.037	0.092	0.49	0.0018	0.020	0.024	0.000092	220	3.6	0.0015	0.00020
A7	Före Kvarter 9C	0.12	0.80	0.0069	0.017	0.092	0.00034	0.0037	0.0046	0.000017	42	0.68	0.00028	0.000037
	Total	1.4	9.0	0.078	0.20	1.0	0.0039	0.042	0.051	0.00019	470	7.6	0.0031	0.00041

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	före kvarter 13	1.6	10	0.090	0.23	1.2	0.0045	0.048	0.059	0.00022	540	8.8	0.0036	0.00048
A2	före kvarter 9AB	1.6	10	0.090	0.23	1.2	0.0045	0.048	0.059	0.00022	540	8.8	0.0036	0.00048
A7	Före Kvarter 9C	1.6	10	0.090	0.23	1.2	0.0045	0.048	0.059	0.00022	540	8.8	0.0036	0.00048

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A1	före kvarter 13	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
A2	före kvarter 9AB	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
A7	Före Kvarter 9C	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
	Total	270	1800	15	38	200	0.76	8.3	10	0.038	93000	1500	0.61	0.082
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A8 Rening: kv 9A	A11 Efter kv 9B	A12 Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	A13 Rening kv 13	Tot
Takyta	0.90	0.90	0.11	0.12	0.31	0.13	0.67
Gårdsyta inom kvarter	0.45	0.45	0.063	0.014	0	0.12	0.20
Grönt tak	0.31	0.60	0	0	0.0030	0	0.0030
Totalt	0.80	0.80	0.17	0.14	0.32	0.25	0.87
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.12	0.12	0.28	0.17	0.69
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.12	0.12	0.28	0.17	0.70

Övriga dimensionerande indata

		A8 Rening: kv 9A	A11 Efter kv 9B	A12 Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	A13 Rening kv 13
Återkomsttid	år	100.0	20.0	100.0	100.0
Klimatfaktor	f_c	1.25	1.25	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	100	100	100	100
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A8 Rening: kv 9A	A11 Efter kv 9B	A12 Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	A13 Rening kv 13	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	920	860	2000	1300	5100
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.029	0.027	0.064	0.041	
Medelavrinning	l/s	0.37	0.36	0.85	0.52	
Dim. flöde	l/s	75	42	100	61	

Dim. flöde total 280 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min
--

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	0.077	1.5	0.0039	0.017	0.057	0.00046	0.0084	0.0034	0.0000041	22	0.072	0.00040	0.0000078
A11	Efter kv 9B	0.050	1.4	0.0039	0.017	0.062	0.00050	0.0092	0.0035	0.0000028	18	0.018	0.00036	0.0000080
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	0.11	3.3	0.0095	0.042	0.15	0.0012	0.023	0.0086	0.0000060	42	0.0069	0.00084	0.000019
A13	Rening kv 13	0.13	2.2	0.0053	0.024	0.075	0.00060	0.011	0.0045	0.0000065	33	0.14	0.00057	0.000011
	Total	0.36	8.4	0.023	0.10	0.35	0.0028	0.051	0.020	0.000019	110	0.24	0.0022	0.000046

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.41	9.7	0.026	0.12	0.40	0.0032	0.058	0.023	0.000022	130	0.27	0.0025	0.000052

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	84	1700	4.3	19	62	0.50	9.1	3.7	0.0044	24000	79	0.43	0.0085
A11	Efter kv 9B	59	1600	4.6	20	72	0.58	11	4.1	0.0033	21000	21	0.42	0.0093
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	52	1600	4.7	21	75	0.61	11	4.3	0.0029	21000	3.4	0.41	0.0096
A13	Rening kv 13	96	1700	4.1	18	57	0.46	8.3	3.5	0.0050	25000	110	0.44	0.0081
	Total	70	1700	4.4	20	68	0.54	10	3.9	0.0038	22000	46	0.43	0.0090
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A8	A11	A12	A13
Maximalt utflöde	Q _{out}	200	200	200	200
Klimatfaktor	f _c	1.00	1.00	1.00	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A8	A11	A12	A13
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0	0	0	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	74	70	93	93	95	90	79	83	32	83	68	95	59

A11	Efter kv 9B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A13	Rening kv 13	77	70	95	92	95	89	80	83	40	86	76	95	57

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	0.057	1.1	0.0037	0.016	0.054	0.00041	0.0066	0.0028	0.0000013	18	0.049	0.00038	0.0000046
A11	Efter kv 9B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A13	Rening kv 13	0.097	1.5	0.0051	0.022	0.071	0.00053	0.0087	0.0038	0.0000026	28	0.11	0.00054	0.0000060
	Total	0.15	2.6	0.0087	0.038	0.13	0.00094	0.015	0.0066	0.0000039	46	0.15	0.00092	0.000011

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	0.020	0.46	0.00027	0.0013	0.0029	0.000046	0.0017	0.00057	0.0000028	3.8	0.023	0.000021	0.0000032
A11	Efter kv 9B	0.050	1.4	0.0039	0.017	0.062	0.00050	0.0092	0.0035	0.0000028	18	0.018	0.00036	0.0000080
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	0.11	3.3	0.0095	0.042	0.15	0.0012	0.023	0.0086	0.0000060	42	0.0069	0.00084	0.000019
A13	Rening kv 13	0.029	0.65	0.00029	0.0018	0.0037	0.000065	0.0022	0.00075	0.0000039	4.7	0.032	0.000030	0.0000045
	Total	0.21	5.8	0.014	0.063	0.22	0.0018	0.036	0.013	0.000015	69	0.081	0.0013	0.000035

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	0.12	2.7	0.0016	0.0077	0.017	0.00027	0.010	0.0034	0.000016	23	0.14	0.00013	0.000019
A11	Efter kv 9B	0.36	10	0.028	0.13	0.45	0.0036	0.066	0.026	0.000020	130	0.13	0.0026	0.000058
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	0.34	11	0.030	0.13	0.48	0.0039	0.072	0.027	0.000019	130	0.022	0.0027	0.000061
A13	Rening kv 13	0.11	2.6	0.0012	0.0073	0.015	0.00026	0.0086	0.0030	0.000016	19	0.13	0.00012	0.000018

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Rening: kv 9A	22	500	0.29	1.4	3.1	0.050	1.9	0.62	0.0030	4100	25	0.023	0.0035
A11	Efter kv 9B	59	1600	4.6	20	72	0.58	11	4.1	0.0033	21000	21	0.42	0.0093
A12	Efter ytor som INTE RENAS minus kv 9b	52	1600	4.7	21	75	0.61	11	4.3	0.0029	21000	3.4	0.41	0.0096
A13	Rening kv 13	22	500	0.22	1.4	2.9	0.050	1.7	0.58	0.0030	3600	25	0.023	0.0035
	Total	40	1100	2.7	12	43	0.36	7.0	2.6	0.0030	13000	16	0.25	0.0069
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

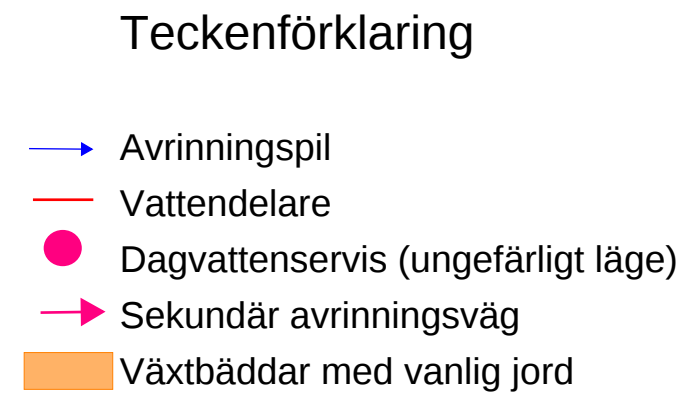
Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval

Total execution time: 1.038s

Kvarter 9A
Födröjningsbehov ca 20 m3
Dagvatten hanteras i växtbäddar på gården.
Total födröjningskapacitet ca 20 m3



Hamnplan

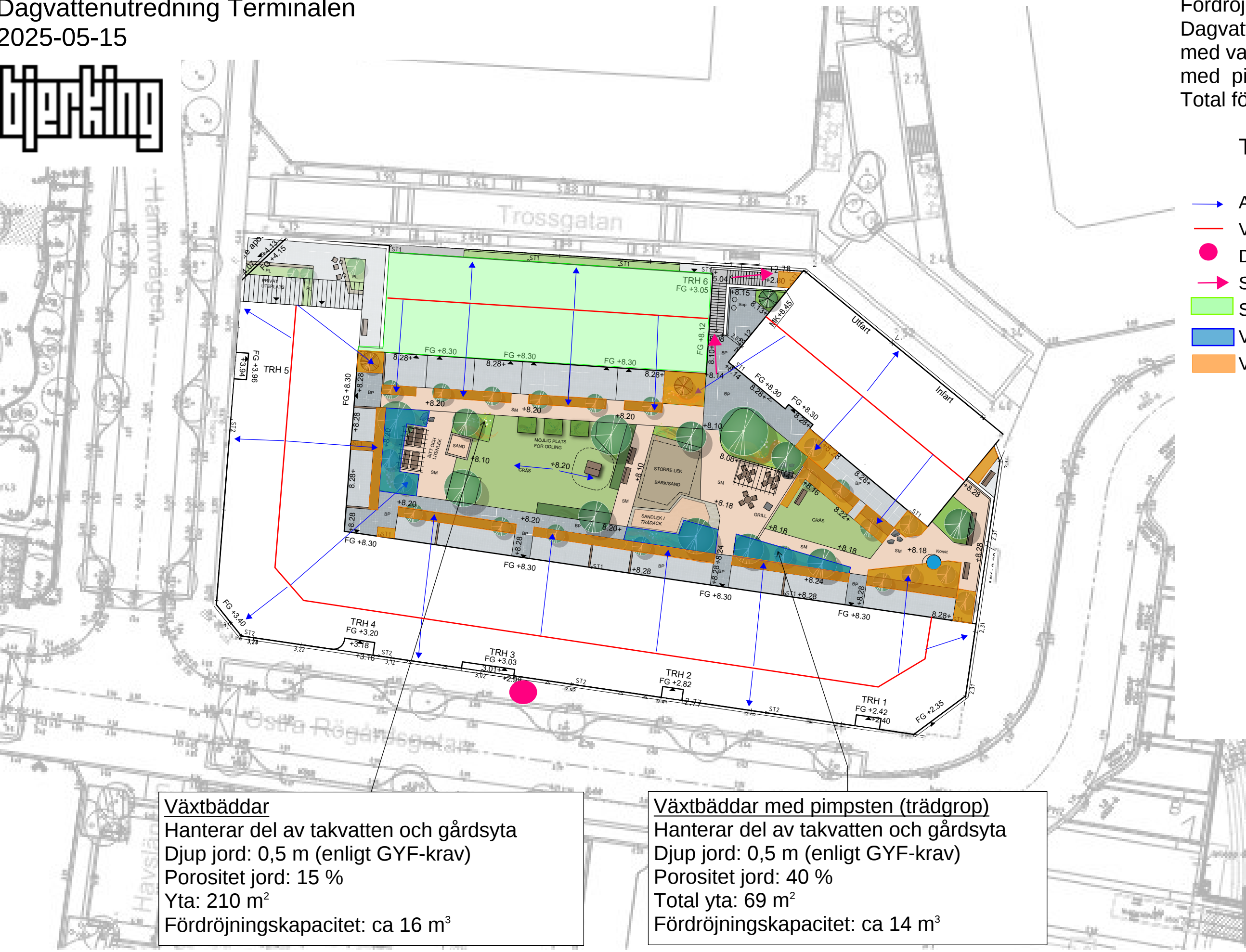


Fördröjningsbehov ca 25 m³
Dagvatten hanteras i växtbäddar med vanlig jord och växtbäddar med pimpstensjord på gårdsytan.
Total fördröjningskapacitet ca 30 m³

Teckenförklaring

- Avrinningspil
- Vattendelare
- Dagvattenservis (ungefärligt läge)
- Sekundär avrinningsväg
- Sedumtak
- Växtbäddar med pimpsten
- Växtbäddar med vanlig jord

Bilaga 2 - Åtgärdsförslag dagvatten Kvarter 13
Dagvattenutredning Terminalen
2025-05-15



Växtbäddar
Hanterar del av takvatten och gårdsyta
Djup jord: 0,5 m (enligt GYF-krav)
Porositet jord: 15 %
Yta: 210 m²
Fördröjningskapacitet: ca 16 m³

Växtbäddar med pimpsten (trädgrop)
Hanterar del av takvatten och gårdsyta
Djup jord: 0,5 m (enligt GYF-krav)
Porositet jord: 40 %
Total yta: 69 m²
Fördröjningskapacitet: ca 14 m³

FÖRHANDSKOPIA
1:400/A3

