

ELISBY FASTIGHETER

TELEGRAFEN 15 – NYNÄSHAMN

PM DAGVATTEN - GRANSKNINGSHANDLING

2022-12-16



wsp

TELEGRAFEN 15 – NYNÄSHAMN

PM Dagvatten - GRANSKNINGSHANDLING

Elisby Fastigheter AB

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Joakim Scharp

joakim.scharp@wsp.com

+46 10-722 8975

PROJEKT

Telegrafan 15

UPPDRAGSNAMN

DP Telegrafan 15 - Nynäshamn

UPPDRAGSNUMMER

10346833

FÖRFATTARE

Marcus Lundberg

Julia Andersson

DATUM

2022-12-16

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Kristina Arn

GODKÄND AV

Joakim Scharp

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	5
2	Bakgrund	6
3	Förutsättningar för dagvattenhantering	6
3.1	Dagvattenpolicy och åtgärdsnivåer	6
4	Befintliga förhållanden	7
4.1	Övergripande beskrivning	7
4.2	Topografi	8
4.3	Geologiska förhållanden	8
4.4	Förorenad mark	9
4.5	Hydrologi och grundvatten	9
4.6	Avrinningsområde	10
4.7	Befintliga dagvattenanläggningar	11
4.8	Recipient och recipientstatus	12
5	Framtida klimat – Havs- och vattennivåer	13
6	Markanvändning	14
6.1	Befintlig situation	14
6.2	Planerad situation	15
7	Beräkningar	16
7.1	Beräkning av dimensionerande flöden	16
7.2	Beräkning av fördröjningsvolym	16
7.3	Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll	17
8	Förslag till dagvattenhantering	18
8.1	Övergripande principer	18
8.2	Förslag Dagvattenanläggningar	18
8.2.1	Regnbäddar	19
8.2.2	Makadammagasin/makadamdike	20
8.2.3	Gröna tak	20
8.3	Systemlösning	21
8.3.1	Avrinningsområden	21
8.3.2	Placering och dimensionering	21
8.3.3	Föreslagna rinnvägar	23
8.3.4	Möjlig anslutning till ledningsnät	23
8.4	Dagvattenhantering vid skyfall	24

9	Konsekvenser av föreslagna åtgärder	25
10	Slutsatser	25
11	Referenser	26

1 SAMMANFATTNING

Elisby fastigheter har för avsikt att exploatera del av en befintlig parkering för ett handelsområde i Nynäshamns kommun. Exploateringsplanerna innebär upprättande nya byggnader och tillhörande ytor för ny restaurang enligt MAX-konceptet. Som del i detta har WSP utrett och analyserat förutsättningar samt föreslagit åtgärder för med målet att möjliggöra för att omhänderta dagvatten i enlighet med rådande krav och riktlinjer.

Utredningsområdet är en del av kvarteret Telegrafan och ligger i nära anslutning till Nynäshamns hamnverksamhet och Trafikverkets väg 73. Generellt sett är området relativt flackt och marknivåerna inom området varierar mellan ca. +10.77 som högst och +10.14 som lägst. Övergripande lutar marken från västlig riktning till östlig riktning i relativt jämn fatt. Enligt SGU:s jordartskarta består marken inom utredningsområdet av urberg med en bedömd medelhög genomsläpplighet. En miljöteknisk markundersökning har tidigare utförts i punkter i närheten av området. Provtagningen påvisar förekommande av förhöjda halter av vissa metaller. Detta bör tas i beaktande och utredas vidare vid framtida schaktarbeten, även om provtagningspunkterna inte återfinns inom gränsen för utredningsområdet. I nuvarande skede finns inga uppgifter om förekommande grundvattennivåer, men på grund av resultatet av den miljötekniska markundersökningen kan föroreningar i grundvattnet inte utslutas.

Utredningsområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet som har Nynäshamn som slutrecipient. Avståndet till recipienten från området är endast 150 m. I VISS framgår att den ekologiska statusen är måttlig och den kemiska statusen uppnår ej god. Miljökvalitetsnormen avseende ekologiska status innebär att en *god ekologisk status* ska uppnås till 2039. Gällande den kemiska statusen beror statusklassificering på de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar, vilket innebär att ett mindre strängt krav gäller.

Som grund för beräkningar av flöden, erforderliga fördröjningsvolymerna och föroreningar har kartering av områdets markanvändning för befintlig respektive planerad situation utförts. I befintlig situation utgörs markanvändningen inom området av körytor, parkeringsytor och stenkrossytor. Totalt sett uppgår den reducerade arean till ca. 2600 m². För planerad situation tillkommer ytor som tak/skärmtak, betongplattor och gräsytor och likt befintlig situation uppgår den reducerade arean till ca. 2500 m². Av flödesberäkningarna framgår att de dimensionerande flödena minskar i planerad situation utan tillämpande av en klimatkfaktor. Med tillämpande av klimatkfaktorn kan flödena dock förväntas öka något. Föroreningsberäkningarna påvisar inte något större försämring mot befintlig situation, även om det är utan vidtagna åtgärder. För att utredningsområdet ska kunna bidra till en statusförbättring i recipienten med hänsyn till MKN, är dock rekommendationen att vidta reningsåtgärder i så stor mån som är möjligt. Med målet att omhänderta dagvatten för att uppnå en flödes- och föroreningsreduktion efter exploatering, har en åtgärdsnivå som innebär fördröjning av 10 mm nederbörd per kvadratmeter reducerad area använts i enlighet med Nynäshamns kommun. Det innebär att ca. 25 m³ behöver fördröjas och renas innan vidare avledning.

Åtgärdsförslagen grundar sig i att uppnå omhändertagande av den framräknade åtgärdsnivån samt för att ligga i linje med övriga krav och riktlinjer som framgår i kommunens dagvattenpolicy. Det innebär att ytliga dagvattenanläggningar med så hög teoretisk reningsgrad som möjligt har premierats i så stor utsträckning som möjligt med hänsyn till områdets förutsättningar. I första hand är förslaget att omhänderta dagvatten biofilter av typ regnbäddar. Därtill föreslås anläggande av infiltrationsytor med underliggande makadammagasin, samt anläggande av grönt tak på byggnaden. Totalt sett uppgår förslagen dimensionering av dagvattenanläggningar till 25 m³ vilket är i linje med åtgärdsnivån. För att säkerställa en kontrollerad tömning av dagvattenanläggningar föreslås dränledningar användas. Dränledningarna ansluter i sin tur till det kommunala dagvattennätet. Då marknivåerna inom området som lägst ligger på ca. +10.14 och vattengångsnivåerna som högst ligger på +7.07 enl. RH2000, bedöms anslutningsmöjligheterna vara goda. För att säkerställa att det inte uppstår översvämningsrisker inom utredningsområdet vid skyfall till följd av exploatering, behöver färdiga golvnivåer för byggnaderna ligga på en högre marknivå är intilliggande mark. Därtill behöver fortsatt höjdsättningsarbete utföras så att barriärfria låglinjer och flödesstråk erhålls.

2 BAKGRUND

Elisby Fastigheter AB har för avsikt att exploatera del av befintlig kvartersmark inom området för detaljplanen Telegrafan 15 i Nynäshamns kommun. Exploateringsplanerna innebär upprättande av två nya byggnader, där en byggnad är för restaurangverksamhet enligt MAX-konceptet, och den andra byggnaden är för sophantering. Intill byggnaderna omdanas delar av de befintliga kör- och parkeringsytorna till att bli uteservering och en ny handikapparkering. Övergripande för exploateringsplanerna är att logistik och tillgänglighet ska vara ett stort fokus. Som del i detta har WSP fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning. Syftet med utredningen är att analysera förutsättningar och föreslå åtgärder som innebär att omhändertagande av dagvatten inom kvartersmarken uppnår tillräckligt goda nivåer utifrån gällande åtgärdsnivåer och planbestämmelser. Utredningen ska ligga till grund för bygglovsansökan och vidare projekteringsarbete.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 DAGVATTENPOLICY OCH ÅTGÄRDSNIVÅER

Nynäshamns kommun har tagit fram en dagvattenpolicy (2010) med syfte att skapa ett gemensamt ställningstagande om vilka ansvarsområden och grundprinciper som ska gälla för dagvattenhanteringen i kommunen. Nedan följer den grundläggande policyn:

”Dagvattnet ska i första hand hanteras lokalt och helst infiltreras i marken på platsen där nederbörden faller. Om detta inte är möjligt ska vattnet samlas upp så att flödet utjämnas och fördröjs. Förorenat dagvatten från exempelvis större vägar, större bostadsområden, parkeringsplatser och industriområden ska renas innan det rinner vidare till recipient eller infiltreras. Föroreningskällorna ska minimeras.”

För att möjliggöra att policyn kan efterföljas, anges följande riktlinjer:

- Hanteringen av dagvatten måste från fall till fall anpassas efter lokala förhållanden. Avvägningar görs beroende på recipientens känslighet och dagvattnets förväntade flödesmängder och föroreningsinnehåll.
- Avrinningen från en tomt eller ett markområde bör inte öka efter exploatering. Grönområden eller gröna stråk ska om möjligt avsättas för öppen transport och infiltration.
- Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bevaras. De hårdgjorda ytorna bör minimeras.
- Dagvattensystemet ska utformas så att man undviker skadliga uppdämningar vid kraftiga regn.
- Dag- och dräneringsvatten ska inte ledas till spillvattenledning där dagvattenledning finns.
- Vid ny- eller ombyggnation av parkeringsplatser och vägar ska dagvattenhanteringen utformas så att föroreningarna i vattnet avskiljs. Om fler än 50 parkeringsplatser anläggs ska oljeavskiljare monteras. Se även ”Riktlinjer för oljeavskiljare samt tvätt av fordon i Nynäshamns kommun” fastställda av Miljö- och Samhällsbyggnadsnämnden 2005-06-02.
- Byggnader och övriga konstruktioner ska bestå av material som inte förorenar omgivningen.
- Dagvattnet från industrier och andra verksamheter ska, om recipienten kräver det, renas inom fastigheterna. Reningskravet gäller även vägar inom området.
- Oljeavskiljare skall alltid finnas vid verksamheter där det finns risk för utsläpp av olja till det kommunala spill- eller dagvattennätet.

- Snö ska i möjligaste mån lagras lokalt. Utrymme för snölagring bör beaktas vid planläggning. Snösmältningsvatten från förorenade områden ska renas som övrigt förekommande dagvatten.
- I vattenskyddsområden gäller särskilda föreskrifter. Infiltration av dagvatten får inte ske om det finns risk för förorening av vattentäkten.
- Avledningen av dagvatten ska ordnas så att skadeverkningar vid miljöolyckor begränsas

I en överenskommelse med Nynäshamns kommun beslutades det att 10 mm dagvatten skall kunna renas och fördröjas i lösningar som rekommenderas inom detaljplanen (Möte 2022-11-29).

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

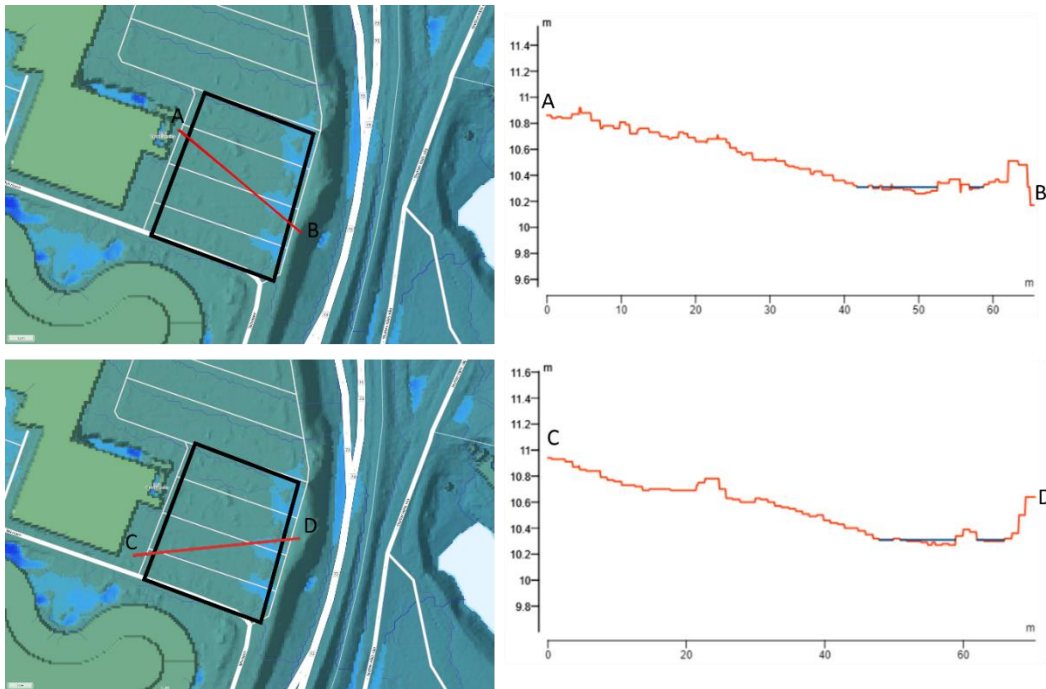
Planområdet är en del av kvarteret Telegrafan och är centralt beläget inom Nynäshamns tätort, ca 1 km från centrum. Kvarteret Telegrafan är ett handelsområde i nära anslutning till Nynäshamns hamnverksamhet och väg 73. Verksamheter som förekommer inom kvarteret är JYSK, Ica Maxi, Dollarstore, m.fl. Planområdet är i nuläget en del av parkeringsytan som tillhör handelsområdet och saknar helt grönytor och vegetation. Områdets yttorlek är ca 0,32 ha och Figur 1 visar dess lokalisering i Nynäshamns tätort.



Figur 1. Planområdets lokalisering inom Nynäshamns kommun. Fastighetsgränsen markerad med röd rektangel.

4.2 TOPOGRAFI

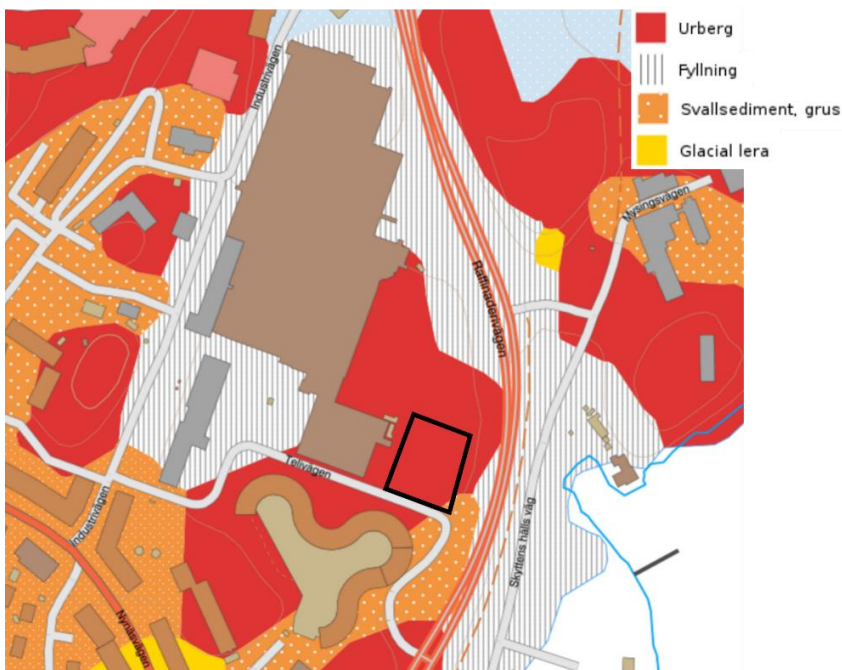
Markytan i utredningsområdet är flack med en svag lutning i östlig riktning (se Figur 2). Lågpunkter finns inom området dit avrinning sker och regnvatten samlas. Till följd av en stor byggnad som är lokaliserad uppströms i västlig riktning blockeras flöden till utredningsområdet från omgivningen.



Figur 2. Marknivåer inom utredningsområdet i befintlig situation.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

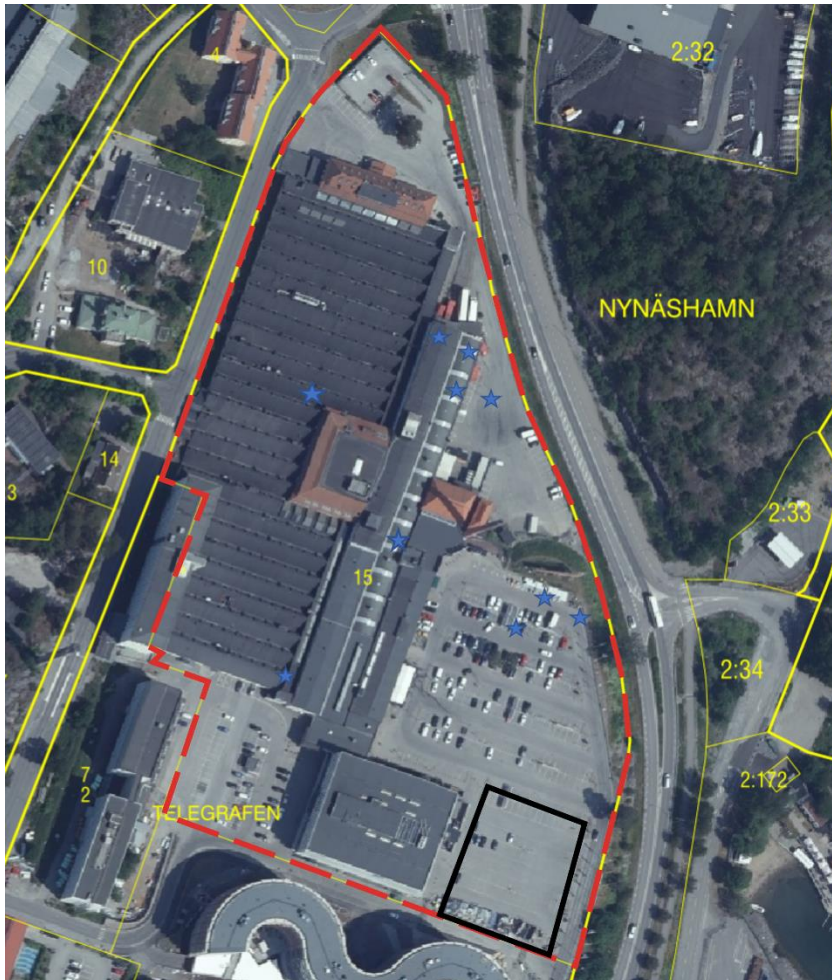
Ingen geoteknisk utredning har utförts för planområdet. Enligt SGU:s jordartskarta består dock planområdet av urberg (se Figur 3). Urberg anses ha medelhög genomsläpplighet.



Figur 3. Jordartskarta enligt SGU. Planområdet markerat i svart.

4.4 FÖRORENAD MARK

En miljöteknisk markundersökning genomfördes för fastigheten Telegrafan 15 i samband med tidigare planarbete (2004-12-30). Syftet med undersökningen var att göra en översiktlig bedömning av förekomst av mark- och grundvattenföroreningar på fastigheten då den har haft en lång industriell historia. Provtagningspunkterna visas i Figur 4. I dagvattnet var halterna av vissa metaller förhöjda och av dessa är framför allt kadmium, koppar, bly och zink giftiga för miljön. Även klorerade kolväten bedömdes spridas med dagvattnet.



Figur 4. Provtagningspunkter (blå stjärnor) i miljöteknisk markundersökning inom fastigheten Telegrafan 15 (f.d. Telegrafan 7). Fastighetsgränsen markerat i rött och planområdet i svart.

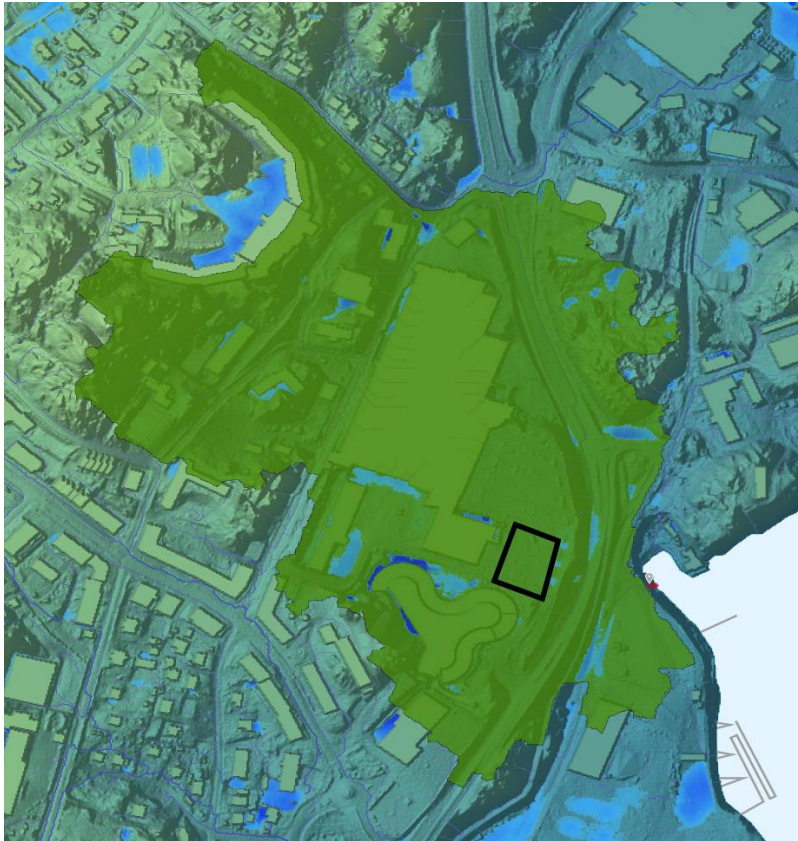
I den miljötekniska markundersökningen gjordes bedömningen att de mark- och vattenföroreningar som konstaterats inte utgör en betydande miljö- och hälsorisk vid fortsatt industriell verksamhet. Material som schaktas upp i samband med byggnationer bör hanteras som om det vore förorenat i enlighet med gällande lagstiftning. Då inga prover togs inom området för den här utredningen kan markföroreningar vare sig bekräftas eller dementeras men det bör tas i beaktande i framtida arbete.

4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDTVATTEN

Uppgifter om grundvattennivåer inom utredningsområdet saknas. Den miljötekniska markundersökningen (Figur 4) inom fastigheten visade på höga nivåer av bly, zink, olja samt trikloretan och dess nedbrytningsprodukter. Föroreningar i grundvattnet inom utredningsområdet kan ej uteslutas.

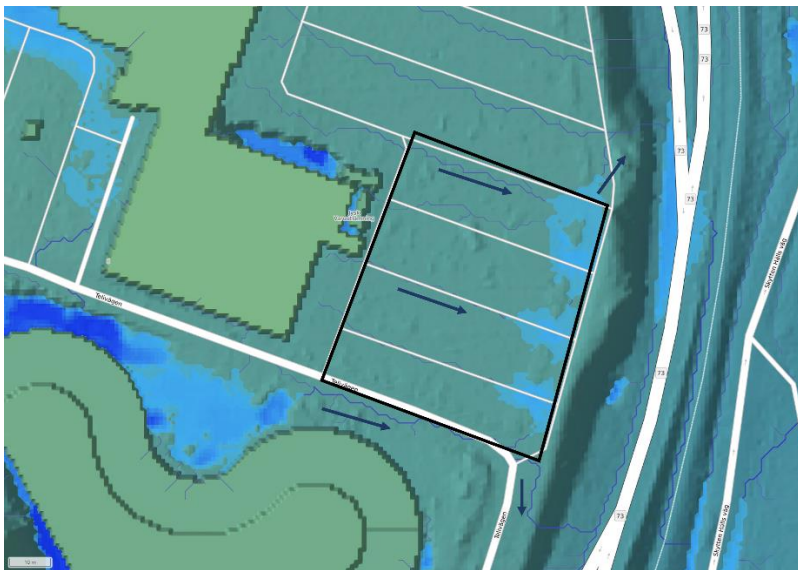
4.6 AVRINNINGSSOMRÅDE

Avrinningsområdet där utredningsområdet ingår är cirka 18 ha och visas i Figur 5. Det består i stora delar av fastigheten Telegrafan 15 samt utspridd bebyggelse och grönstruktur. Studier av avrinningsstråk har gjort med verktyget Scalgo Live och visar att mycket lite ytavrinning tillförs från omgivningen till utredningsområdet. I nuläget finns inga utbyggnadsplaner uppströms som förväntas påverka ytavrinningen till utredningsområdet.



Figur 5. Avrinningsområdet till utloppet i Nynäshamn. Planområdet markerat i svart.

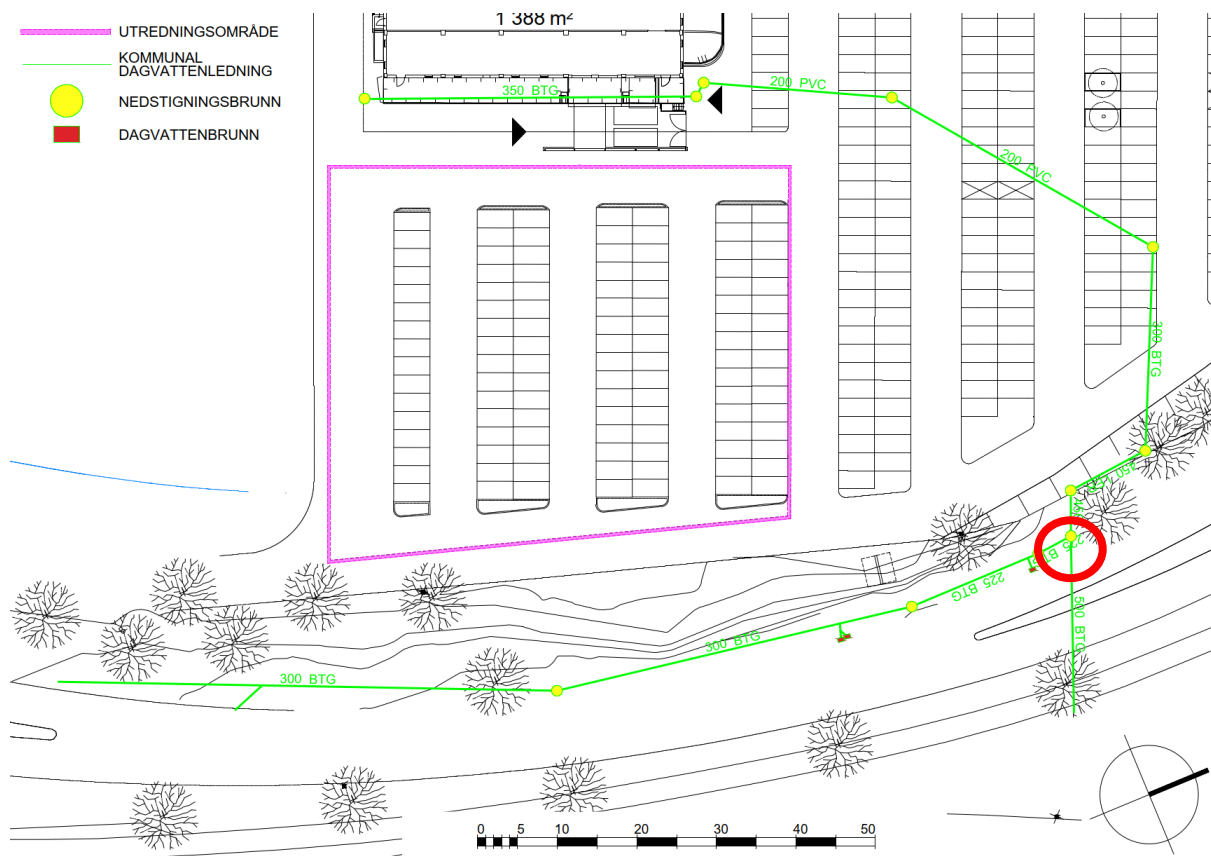
Figur 6 visar att avrinning sker i nordvästlig till sydöstlig riktning. Mindre ansamling av dagvatten förekommer innan det rinner vidare mot recipient. Viss avrinning sker längs Telivägen i nuläget.



Figur 6. Ytavrinning inom och i nära anslutning till utredningsområdet.

4.7 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Kommunala dagvattenledningar finns idag i nära anslutning till planområdet (se Figur 7). Specifik placering av ledningar inom området är idag okänt och det får utredas närmre i kommande projektering.



Figur 7. Kommunalt ledningsnät och brunnar i anslutning till utredningsområdet.

Kapaciteten i befintliga ledningar inom området för Telegrafan och Vaktberget har tidigare utretts av WSP. I det PM som redovisar resultatet av utredningen benämns området med ledningar inom Telegrafan 15 som *Södra delen*. Den dimensionerande ledningssträckningen är förlagd under väg 73 och den framräknade kapaciteten uppgår längst nedströms till 410 l/s vid fylld ledning enligt Tabell 1 nedan. I tidigare utförd flödesberäkning för Södra delen framgår att flödena som belastar ledningsnätet uppgår till 1 700 l/s vid ett 10-årsregn och 2 440 l/s vid ett 30-årsregn. I Figur 8 redovisas hela det uppskattade området som genererar flöden som belastar ledningssystemet. Då framräknade flöden överstiger kapaciteten i ledningssystemet finns risk att brädning upp i marknivå via brunn sker. Denna punkt är markerad i rött i Figur 7.

Tabell 1. Tidigare framräknad kapacitet vid fylld ledning för det kommunala ledningsnätet inom och i anslutning till Telegrafan 15.

	Kapacitet fylld ledning (l/s)	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 30 år (l/s)
Södra delen	410	1 700	2 440



Figur 8. Karterat område som bidrar till dagvattenflöden för södra delen (rödmarkerat). Beräknade flöden redovisas i tabell 1 ovan.

4.8 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Planområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Nynäshamn som är en del av vattendistriktet Norra Östersjön och har en area på cirka 200 ha, se Figur 9. Nynäshamn är klassificerad som en kust och ligger cirka 150 meter från planområdet.



Figur 9. Recipienten Nynäshamn markerat i turkos. Bildkälla: VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

I VISS klassificeras Nynäshamn enligt följande:

- Ekologisk status: Måttlig
- Kemisk status: Uppnår ej god

Att den kemiska statusen inte är klassad som *God* beror på de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE), ämnen vars gränsvärde överskrids i vattenförekomster i hela landet och som har ett mindre strängt krav.

Kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll *a*) är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp övergödning och resulterar i Måttlig status. Det stöds också av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor sommartid) som har otillfredsställande status. Bedömningen har medelhög tillförlitlighet. Nynäshamn har kvalitetskravet *God ekologisk status 2039*.

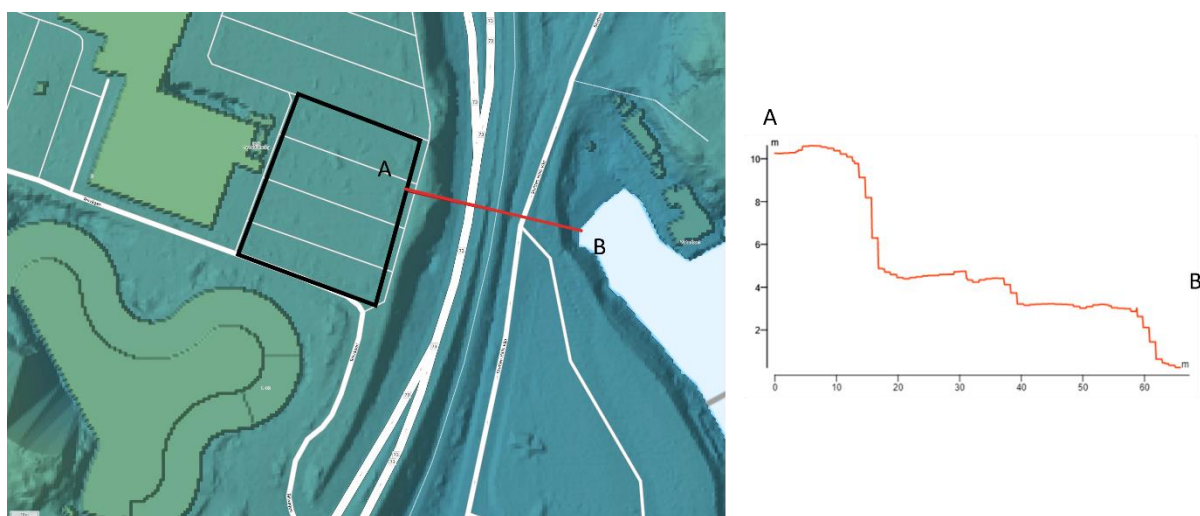
Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Hamnens konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom fysisk (hydromorfologisk) påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav.

Möjligheterna att uppnå god ekologisk och god kemisk status i recipienten får inte försämrats i och med planförslaget. Dessutom ska ingen kvalitetsfaktor få en försämrad status.

5 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Framtida klimatförändringar kommer leda till ökad nederbördsmängd och dimensionerande regn beräknas därför med klimatfaktorn 1,25.

Klimatförändringarna kommer även innebära en höjning av havsnivån. I nuläget är medelvattenståndet längs kusten i Nynäshamns kommun +14 cm i RH2000 men till 2100 kan medelvattenståndet öka till +53 cm (SMHI, 2022). Utöver höjning av vattenståndet kommer extremnivåer eller högvattenhändelser temporärt höja havsnivåerna till mer än det dubbla. För att minska översvämningrisker rekommenderar därför Länsstyrelsen Stockholm en lägsta grundläggningsnivå på +2,7 m. En analys gjordes i Scalgo Live för att bedöma översvämningriskerna från höjda havsnivåer för utredningsområdet. Figur 10 visar att utredningsområdet är lokaliserat ca 10 m över havsnivån och det bedöms därför osannolikt att påverkas av höjda havsnivåer inom dess livslängd.



Figur 10. Profil från Scalgo Live som visar höjdskillnaden mellan utredningsområdet och havsytan.

6 MARKANVÄNDNING

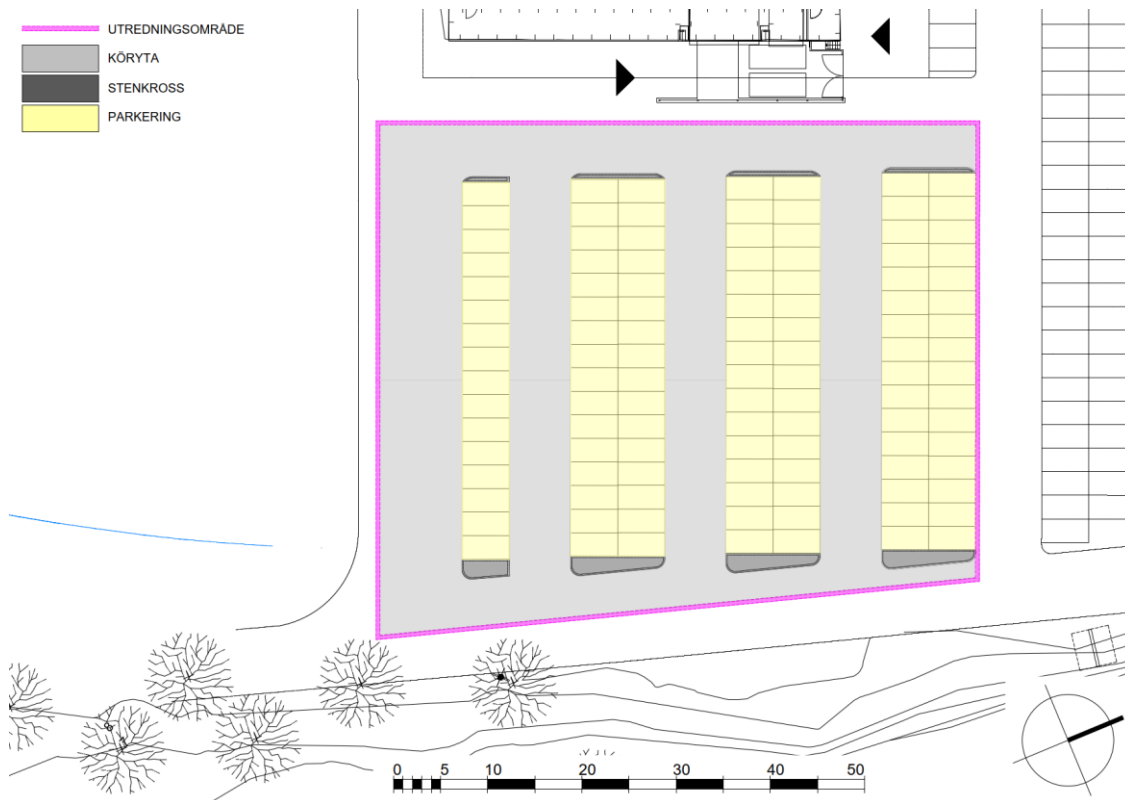
Som underlag för kartering av befintlig och planerad situation har tillhandahållen situationsplan i DWG-format använts (2021-09-15_MAX_Sverige_Nynäshamn_sitplan). Utöver denna har kompletterande karttjänstunderlag från Lantmäteriet använts för att kartera befintlig situation.

För schablonvärden avseende avrinningskoefficienter har rekommendationer utifrån Svenskt Vatten P110 och analysverktyget StormTac använts.

6.1 BEFINTLIG SITUATION

I befintlig situation utgörs utredningsområdet nästan uteslutande av kör- och parkeringsytor. Det återfinns dock i anslutning till parkeringsplatsernas norra och södra delar mindre refuger som utgörs av grus/krossmaterial och kullersten med inslag av gräsvegetation (se Figur 11). Av karterad markanvändning för nuvarande situation framgår att den sammanvägda avrinningskoefficienten är på ungefär 0,79, vilket ger en reducerad area på cirka 0,26 ha. Se sammanställning av använda avrinningskoefficienter samt areor i

Tabell 2 nedan.



Figur 11. Karterad markanvändning för befintlig situation.

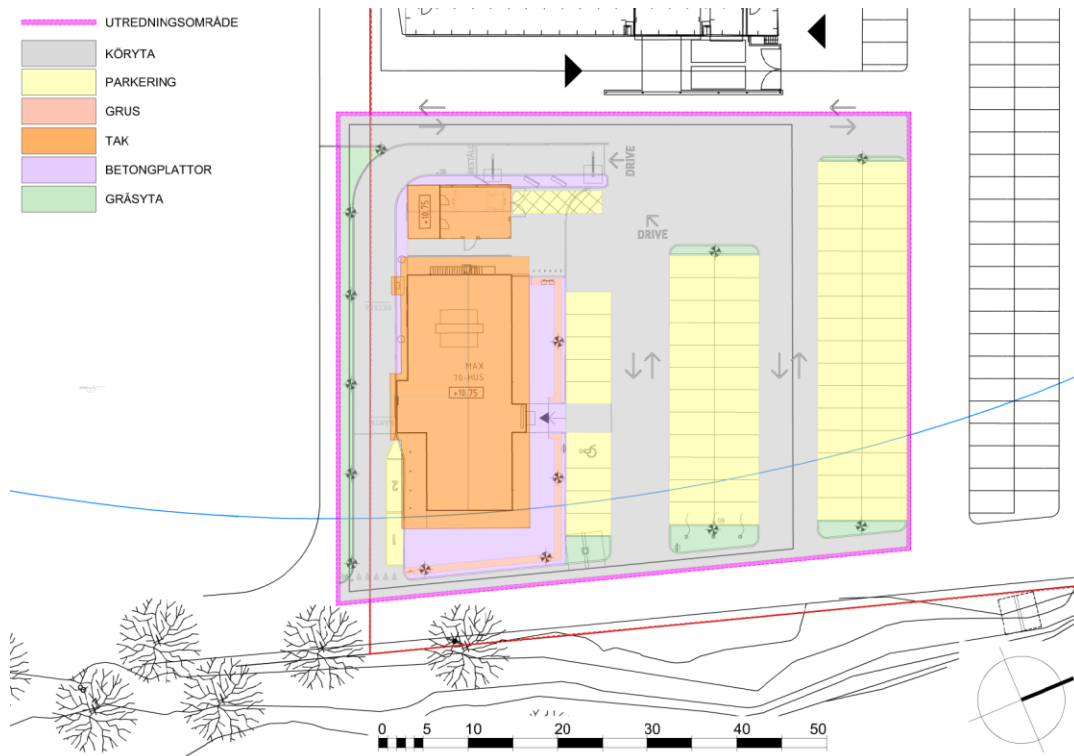
Tabell 2. Sammanställning av markanvändningstyper och areor för befintlig situation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (ϕ)	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Befintlig situation			
Köryta	0,8	0,18	0,14
Parkering	0,8	0,14	0,11
Stenkross	0,4	0,01	0,003
Totalt	0,79	0,32	0,26

6.2 PLANERAD SITUATION

Exploateringsplanerna innebär att förväntad markanvändning förändras i planerad situation mot befintlig situation. Förutom kör- och parkeringsytor samt grus/krossytor så tillkommer markanvändningstyper som tak/skärmtak, betongplattor och gräsytor. Ytorna för tak avser yta både för restaurangverksamhet och för sophanteringsbyggnad. Se Figur 12. Totalt sett resulterar den nya disponeringen av markanvändning dock inte i någon avsevärd skillnad sett till sammanvägd avrinningskoefficient för området. Av sammanställningen i

Tabell 3 kan utläsas att förväntad reducerad area efter exploateringen uppgår till 0,25 ha. På grund av att den sammanvägda avrinningskoefficienten uppgår till 0,78, vilket är lägre än befintlig situation, blir den reducerade arean marginellt mindre.



Figur 12. Karterad markanvändning för planerad situation.

Tabell 3. Sammanställning av markanvändningstyper och areor för planerad situation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (ϕ)	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Planerad situation			
Köryta	0,8	0,14	0,12
Parkering	0,8	0,09	0,07
Grusyta	0,4	0,004	0,002
Tak	0,9	0,05	0,05
Betongplattor	0,8	0,02	0,02
Gräsyta	0,1	0,01	0,001
Totalt	0,78	0,32	0,25

7 BERÄKNINGAR

7.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Beräkningar har utförts för dagvattenflöden utifrån kartering av nuvarande markanvändning samt den planerade markanvändningen inom utredningsområdet. Som grund för flödesberäkningarna i denna utredning ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – ”Avledning av dag-, drän-, och spillvatten”. I linje med P110 har en klimatfaktor på 1,25 använts vid beräkning av dagvattenflöden för den planerade markanvändningen i syfte att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar som innebär intensivare nederbörd i framtiden. Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 och StormTac v22.3.2.

En återkomsttid för nederbörd på 10, 30 och 100 år har använts, vilket är standard enligt P110 för områden med ”centrum- och affärsområden”. Återkomsttiden 10 år avser dimensionerande flöde för fylld ledning, 30 år avser dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå och 100 år avser dimensionerande flöde för marköversvämning med skador på byggnader för tät bostadsbebyggelse. För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området har den rationella metoden använts enligt nedan.

$$Q_{d \text{ dim}} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

$Q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

Beräknade dimensionerande flöden för utredningsområdet presenteras i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig respektive planerad situation. Flöden för planerad situation redovisas med en tillämpad klimatfaktor (kf) på 1,25.

Dimensionerande flöden	Area [ha]	Avrinnings- koefficient [-]	Reducerad area [ha]	10- årsregn [l/s]	30- årsregn [l/s]	100- årsregn [l/s]
Befintlig situation	0,323	0,79	0,26	58	84	125
Planerad situation exkl. kf	0,323	0,78	0,25	57	83	123
Planerad situation inkl. kf 1,25	0,323	0,78	0,25	72	103	154

7.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Fördröjningsbehovet har i överenskommelse med Nynäshamns kommun utförts enligt en åtgärdsnivå om fördröjning av nederbörd motsvarande 10 mm (se avsnitt 3.1). Indata för beräkningar är baserade på framräknade reducerade areor och metodik som framgår i Svenskt Vatten P110.

Med åtgärdsnivån som grund framgår av beräkningarna att en fördröjningsvolym om ungefär 25 m³ behöver tillskapas inom utredningsområdet. För att uppnå en tillräcklig uppehållstid, bör en tömningstid på cirka 12 timmar som riktlinje eftersträvas. Målet med den reglerade tömningstiden är att gynna reningsgraden av föroreningar, samtidigt som goda förutsättningar för att tillräcklig

avtappning med målet att ge plats åt nästkommande regn kan ske. För utredningsområdet behöver tömningshastigheten eftersträva att regleras så att cirka 0,6 l/s tillåts avtappas. Se Tabell 5. Det kan dock vara svårt att strypa utflödet så pass kraftigt, vilket innebär att det därmed inte bör tas som ett krav, utan snarare en riktlinje.

Tabell 5. Framräknad erforderlig fördröjningsvolym om 25m³

Erforderlig fördröjningsvolym	Red. Area	Åtgärdsnivå	Fördröjningsvolym	Tömningshastighet 12 timmar
	[ha]	[mm]	[m ³]	[l/s]
Utredningsområdet	0.25	10	25	0.6

7.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Belastning från dagvatten som beräknas med StormTac Web baseras på typiska halter per markanvändning från löpande uppdaterade flödesviktade provtagningar. Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta vilken påverkan förändringen i markanvändning har på föroreningsbelastningen till recipienterna samt att bedöma hur mottagande recipient kan komma att påverkas. En årsnederbörd på 601 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholm enligt SMHI:s metoder.

De kemiska parametrar som har beräknats är relevanta ur dagvattensynpunkt. Eftersom föroreningsberäkningarna baseras på övergripande markanvändningstyper och typhalter finns stora osäkerheter kopplade till resultaten som presenteras i Tabell 6 och Tabell 7

Tabell 6. Föroreningsbelastning efter planerad exploatering (utan rening i dagvattenåtgärder). Grönt visar en förbättring/ej försämring och rött visar försämring. Föroreningsmängderna är angivna i kg/år.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Nuvarande	0,25	2,6	0,031	0,062	0,22	0,00069	0,023	0,0094	220	1,3	0,000093
Planerad bebyggelse (utan rening)	0,2	2,5	0,015	0,035	0,1	0,00059	0,019	0,0095	110	1,1	0,000073
Skillnad [%]	-20	-4	-52	-44	-55	-14	-17	1	-50	-15	-22

Tabell 7. Föroreningsbelastning efter planerad exploatering (utan rening i dagvattenåtgärder). Grönt visar en förbättring/ej försämring, blått visar oförändrad situation och rött visar försämring. Föroreningsmängderna är angivna i µg/l.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Nuvarande	150	1600	18	37	130	0,41	14	5,6	130000	800	0,055
Planerad bebyggelse (utan rening)	130	1600	9,5	23	66	0,39	12	6,2	72000	730	0,048
Skillnad [%]	-13	0	-47	-38	-49	-5	-14	11	-45	-9	-13

Resultatet från föroreningsberäkningarna visar att den planerade markanvändning innebär en generell minskning av föroreningstransporten med dagvattnet. Det beror sannolikt på att nuvarande markanvändning är parkering som har relativt höga föroreningsnivåer och att i den planerade markanvändning ersätts parkering delvis av andra hårdgjorda ytor men även av en del grön- och grusytor. Enligt beräkningarna kommer planförslaget medföra ökade nivåer av nickel och oförändrade nivåer av kväve.

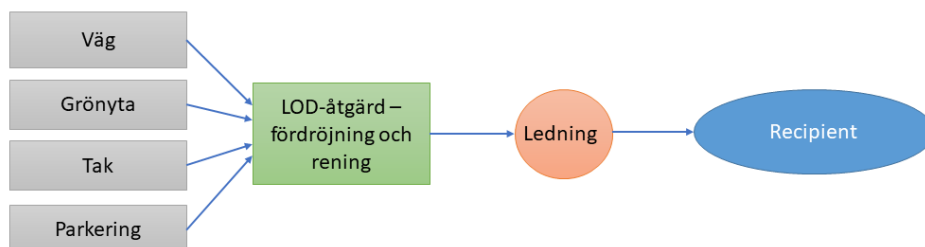
Resultatet bör dock tolkas med försiktighet. Utöver osäkerheterna som Stormtac medför på grund av användning av typhalter så tar inte verktyget hänsyn till den tidigare industriverksamhet som befunnit sig i området. Den miljötekniska markundersökningen (Avsnitt 4.4) redogjorde för förhöjda halter av miljögifterna kadmium, koppar, bly och zink. Även klorerade kolväten bedömdes spridas med dagvattnet. Dessa föroreningar är inte representerade i föroreningsberäkningarna men åtgärder för att minska spridningen av dessa till recipient rekommenderas.

8 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

8.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Wingårdh Arkitektkontor har tidigare tagit fram bygglovshandlingar daterade 2021-07-02. Omfattningsvis utgörs handlingarna som används som underlag för den här utredningen av en markplaneringsplan med höjder, en situationsplan och en skyltplan. Höjdsättningsförslaget som framgår i markplaneringsplanen innebär att befintliga avrinningsförhållanden generellt sett bibehålls. Övergripande sker avrinningen från väster till öster. Höjdsättningsförslaget innebär även att färdig-golvnivåer hamnar på bra nivåer i förhållande till kringliggande mark, vilket säkerställer att ansamlingar av dagvatten mot någon fasad inte sker. Den kringliggande marken måste höjdsättas så att lutning ut från byggnaderna sker.

I linje med kommunens dagvattenpolicy föreslås dagvattenhanteringen inom området utföras enligt LOD-principen (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten). Det innebär i praktiken att ett åtgärdssystem för fördröjning och rening av dagvatten upprättas inom tomtgränsen på kvartersmark innan vidare avledning. Detta fungerar som ett första steg i hanteringskedjan som sträcker sig från nederbördstillfället till det att vattnet slutligen når slutrecipienten. Ett övergripande flödesschema för principen som förordas presenteras i Figur 13 nedan.



Figur 13. Flödesschema som principiellt redovisar systemet för dagvattenhantering för utredningsområdet.

8.2 FÖRSLAG DAGVATTENANLÄGGNINGAR

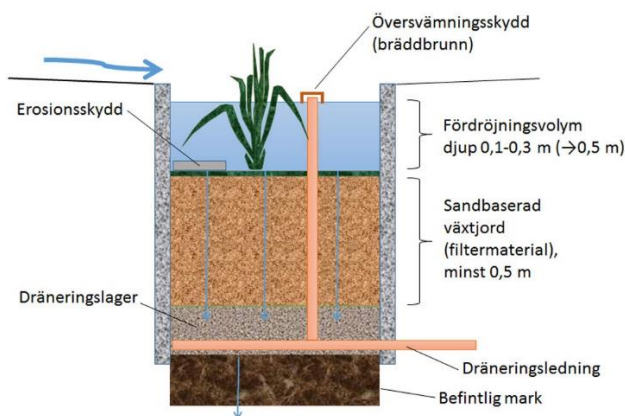
Förslag till val av anläggningstyper grundar sig i de platsspecifika förutsättningarna som råder för utredningsområdet. Målet är att i största möjliga mån vidta åtgärder som möjliggör för infiltration och naturlig rening av dagvattnet innan vidare avledning. Det är dock inte möjligt att åstadkomma detta för hela området på grund av begränsningar i och med de platsspecifika förutsättningarna. I dessa fall föreslås anläggningar där fokus ligger på fördröjning snarare än att uppnå så hög reningsgrad av föroreningar som möjligt. Det är dock viktigt att föroreningstransporter inte ökar och riskerar att bidra till försämringar med hänsyn till MKN för recipienten. Se förslag till anläggningstyper i underrubrikerna nedan.

Som tidigare berörts i utredningen under rubrik 4.3, framgår det att SGU:s kartjänst påvisar urberg som jordartslager inom utredningsområdet. Genomsläppligheten kan därmed bedömas som

medelhög. Med detta i åtanke finns möjlighet att dimensionera dagvattenanläggningarna med öppna sidor och botten som möjliggör för perkolation ner i marken efter fördröjning och rening. Som framgår under rubrik 4.4 och 4.5 finns det dock risk för dagvatten att transportera föroreningsämnen ned till grundvattnet. Detta kan motivera att dagvattenanläggningarna utförs med tätskikt för att förhindra perkolation, och därmed endast tillåtas avvattnas via dräneringsledning.

8.2.1 Regnbäddar

Regnbäddar bidrar med fördröjning och rening av dagvatten. Det är vegetationsbeklädda markbäddar med fördröjnings- och översvämningsszon där dagvatten tillåts infiltrera och fördröjas samt renas (Figur 14). Regnbäddar kan anläggas upphöjda och nedsänkta, olika utformade och inloppen angränsande ytor kan utformas på flera olika sätt (Figur 15). Målet med regnbäddar är att efterlikna naturens förlopp och att med hjälp av fysisk, kemisk och biologisk aktivitet omhänderta och rena dagvatten och bidra till att en naturlig hydrologi uppnås i området. De har en reningskapacitet avseende totalhalter av föroreningar på 50 - 90 % för t.ex. fosfor och de flesta tungmetaller. Växtbäddar har även en förmåga att avskilja olja och organiska miljögifter från dagvattnet. Regnbäddar konstrueras för att tillåta en viss ytlig dämning av dagvatten ovanpå regnbäddens yta. Beroende på omgivande mark- och grundvattenförhållanden kan dagvatten sedan infiltrera ned i underliggande mark, eller via dräneringsledningar till befintlig dagvattenledning. För att inte hindra vatten från att nå regnbädden är det viktigt att tänka på placering av regnbädden, samt att inte anlägga kantsten utan något inlopp.



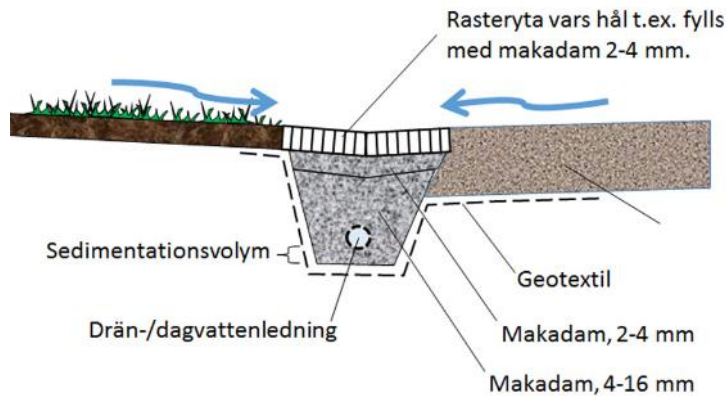
Figur 14. Principskiss för en nedsänkt växtbädd (Stockholm Stad)



Figur 15. Exempel på nedsänkta växtbäddar i anslutning till allmän platsmark (Stockholm stad och WRS).

8.2.2 Makadammagasin/makadamdike

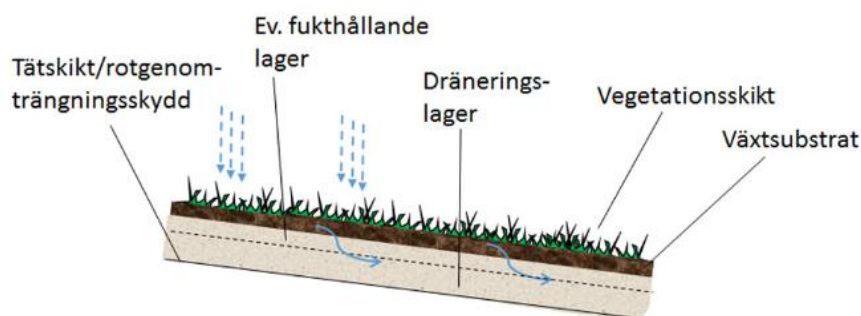
Ett makadammagasin är ett krossfyllt dagvattenmagasin som både fördröjer och renar dagvattnet. För en ökad reningseffekt kan makadammagasinet förses med strypt utlopp vilket bidrar till en långsam avtappning och effektivare avskiljning av föroreningar. Det är dock viktigt att ha i åtanke att underjordiska makadammagasin kan sättas igen med sediment vilket i sin tur leder till att dagvattnet dämmer upp i systemet. För att minska risken för att detta ska ske kan magasinet kompletteras med sandfång, vattenlås (för att förhindra större partiklar), och bräddledning. Se Figur 16 för principillustration av makadammagasin.



Figur 16. Exempel på principutförande av makadammagasin. Bildkälla: WRS.

8.2.3 Gröna tak

För att bland annat möjliggöra för omhändertagande av del av dagvattnet som hamnar på takytorna, kan gröna lösningar användas. Exempel på detta är anläggande av vegetationsbeklädnad på taken, eller så kallade gröna tak. Beroende på taklutningen kan gröna tak reducera avrinningen från normala regn med 25 till 75 procent. Taken bör som tumregel ha låg lutning (0–5 grader). Ett extensivt grönt tak med en tjocklek på ungefär 30–60 mm kan fördröja och magasinera cirka 5 mm nederbörd och ett intensivt tak med en tjocklek på ungefär 100 mm kan fördröja och magasinera cirka 20 mm SVOA, riktlinjer dagvattenhantering, 2016). Det är i första hand växtbäddsdjup och taklutning som avgör vilken retentions- och fördröjningskapacitet som det gröna taket har (SVOA, vegetationsklädda tak, U.Å). En principskiss över gröna tak visas i Figur 17.

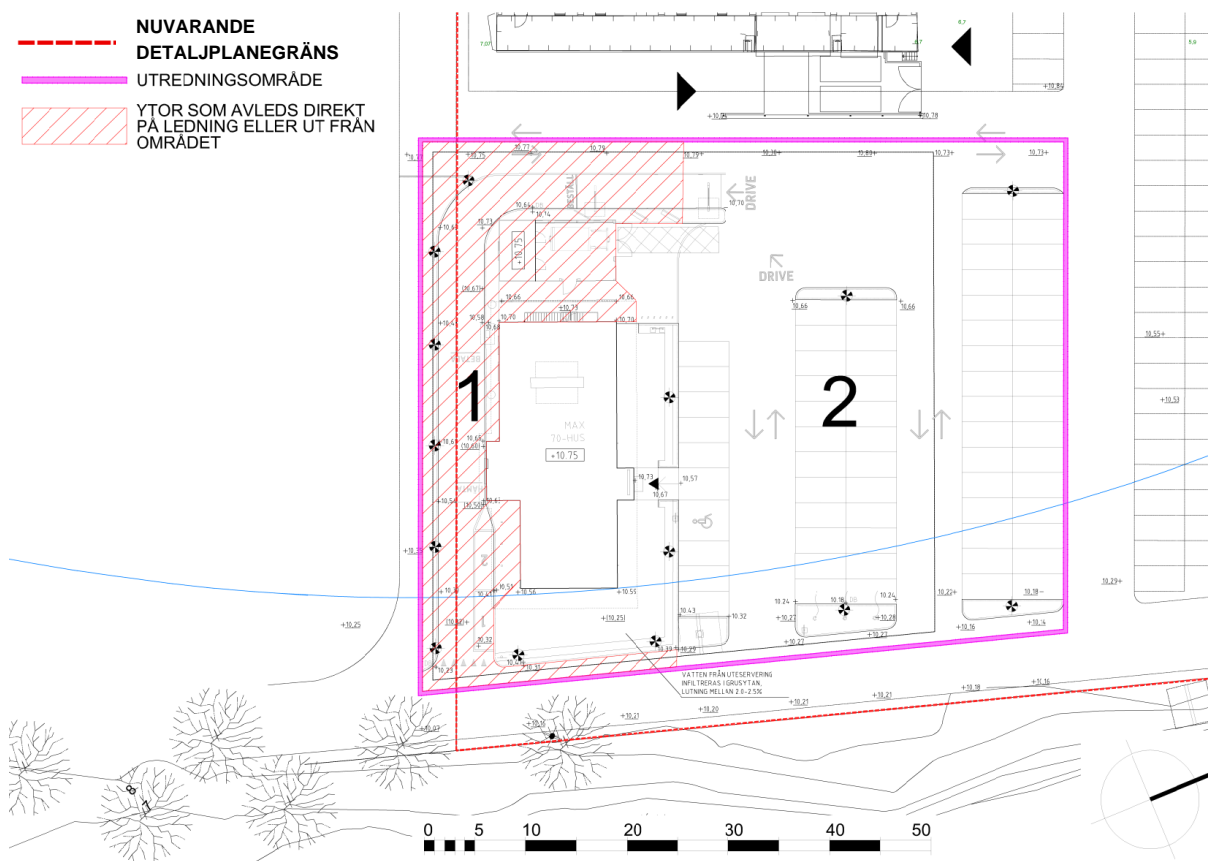


Figur 17. Principsektion uppbyggnad av gröna tak. Bildkälla: WRS.

8.3 SYSTEMLÖSNING

8.3.1 Avrinningsområden

Med höjdsättningsförslaget som utgångspunkt har kartering av avrinningsområden gjorts för att bedöma lämpliga placeringar av dagvattenanläggningar. se Figur 18. Målet med detta är att fånga upp så stor andel av vattnet som möjligt för reningsåtgärder innan det lämnar området. Det finns dock ytor där detta inte är en möjlighet utifrån rådande förutsättningar. En yta mellan restaurangbyggnadens norra del och sophanteringsbyggnadens östra del avvattnas direkt till en föreslagen avvattningsränna. Längst till sydväst inom utredningsområdet kan det på grund av befintliga marknivåer och hinder i form av kantstenar inte avvattnas mot eventuella dagvattenanläggning inom området. Avrinning sker därmed fortsatt österut. Tak och skärmtaksytorna är utformade enligt en konkav princip, vilket innebär att avrinning sker in mot takens mittpunkt. Därefter sker avledning via takbrunnar till ledning.



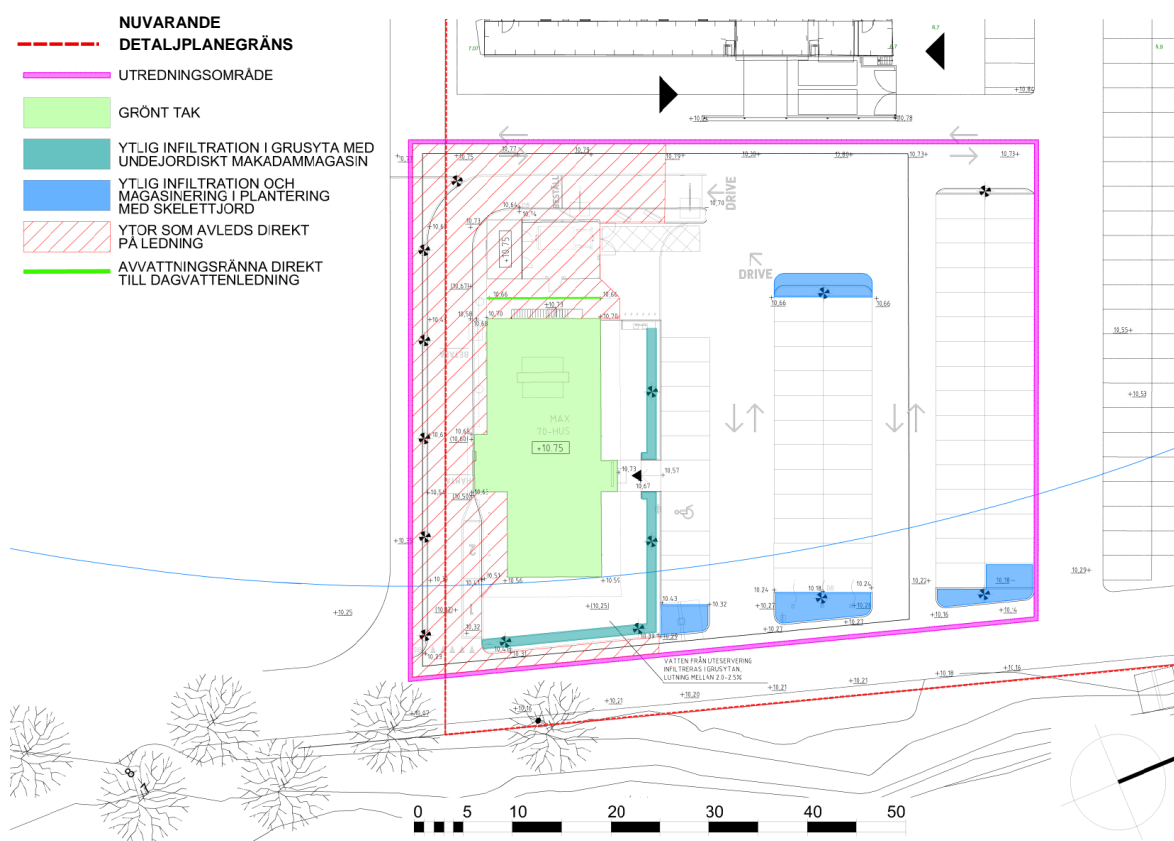
Figur 18. Karterade avrinningsområden. Röd skrafferad yta avvattnas direkt ut från området ytligt eller via ledningar.

8.3.2 Placering och dimensionering

Förslagen till typer, placeringar och dimensioner av dagvattenanläggningar är baserade på krav och riktlinjer som framgår av kommunens dagvattenpolicy, framräknade erforderliga fördröjningsvolymerna utifrån åtgärdsnivå och föroreningstransporter, samt med hänsyn till erhållit underlag i form av mark- och höjdsättningsförslag. Se Figur 19 för förslag till placeringar och storlek av dagvattenanläggningar samt Tabell 8 för dimensioneringsförslag.

- För takytan är förslaget att anlägga grönt tak i form av sedummatta för att erhålla viss fördröjning och rening innan vidare avledning. Enligt Stockholm Vatten och Avfall kan en sedummatta på cirka 3–6 cm tjocklek magasinera ungefär 5 mm nederbörd. Anläggs ett mer extensivt grönt tak på cirka 10 cm finns däremot möjlighet att magasinera ungefär 20 mm nederbörd.

- För att omhänderta del av det avrinnande dagvattnet föreslås anläggande av ett makadammagasin för att hantera både markvatten från uteserveringen och delar av skärmtakvattnet som avrinner norrut via stuprör. Magasinet placeras under föreslagen grusyta i utkanten av restaurangens uteservering som framgår i markplaneringsplanen för bygghandlingar.
- För att huvudsakligen omhänderta det mest förorenade dagvattnet från parkeringsytorna finns möjlig yta för anläggande av biofilter av typ regnbädd eller liknande. Det medför att det generellt sett uppnås en högre reningsgrad än andra typer av anläggningar, vilket är önskvärt för att minimera föroreningstransport ut från området.



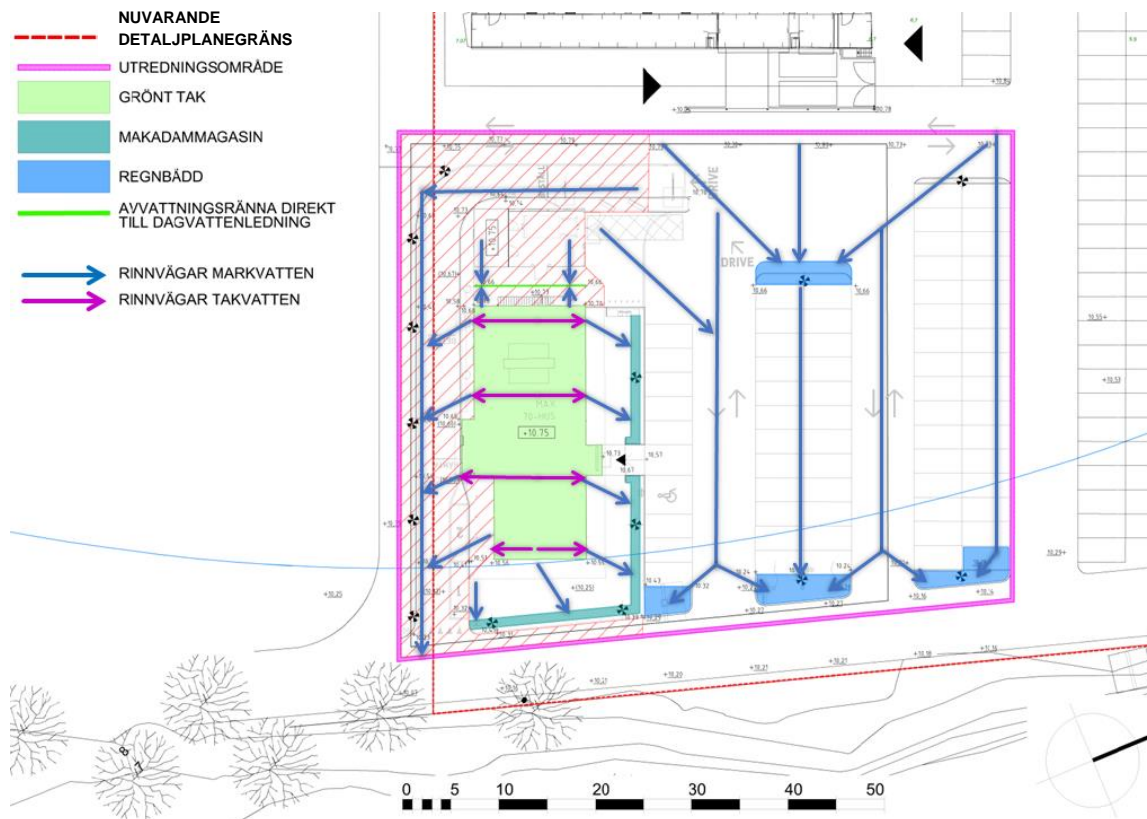
Figur 19. Karterade avrinningsområden, föreslagna placeringar och dimensionering av dagvattenanläggningar.

Tabell 8. Dimensioneringsförslag till föreslagna dagvattenanläggningar.

Dimensioneringsförslag	Area	Fördröjningskapacitet				Magasin
Sedumtak	[m ²]	[mm]				[m ³]
	294	5				1
Makadammagasin	Area	Lagertjocklek	Anläggningsvolym	Porositet substrat	Magasin	
	[m ²]	[m]	[m ³]	[%]	[m ³]	
	40	0,45	18	30%	5	
Regnbädd Skelettjord	Area	Substrat tjocklek	Porositet substrat	Fördröjningszon	Magasin	
	[m ²]	[m]	[%]	[m]	[m ³]	
	88	0,5	15%	0,1	13	
	88	0,4	15%	-	5	
Totalt					25	

8.3.3 Föreslagna rinnvägar

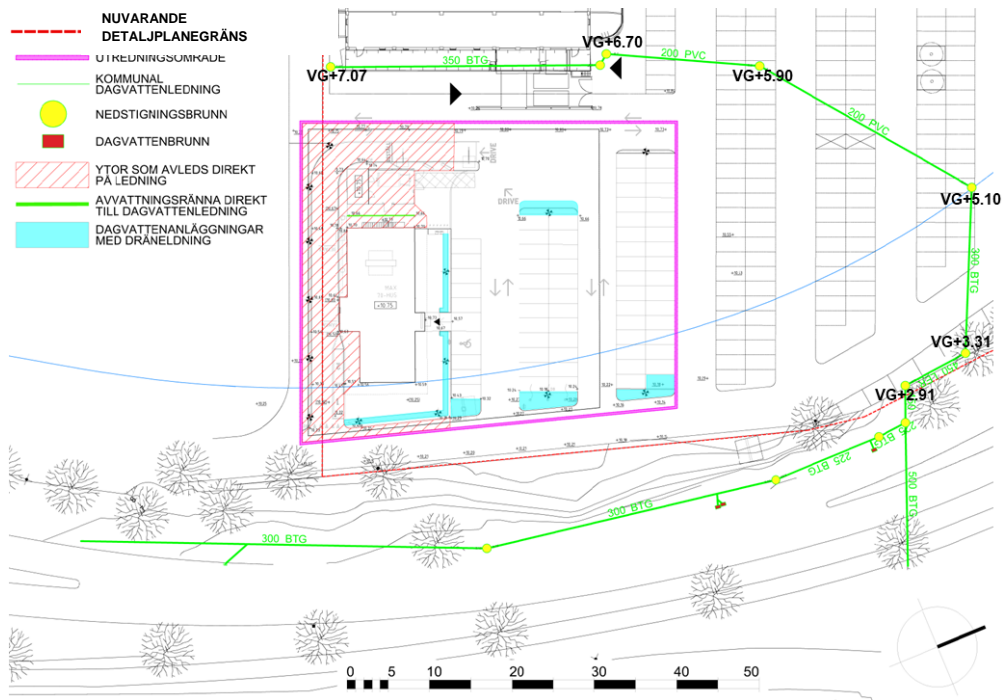
Med utgångspunkt ur nuvarande höjdsättningsförslag har förslag till möjliga rinnvägar mot dagvattenanläggningar utretts. Målet med de ytliga rinnvägarna är att vid nederbördstillfällen först och främst avleda dagvatten till anläggningarna för omhändertagande, innan vidare avledning. Se Figur 20 för föreslagna principiella rinnvägar för mark- och takvatten. I kommande projekteringskedan bör rinnvägarna genom höjdsättning ses över och anpassas efter slutgiltiga placeringar av dagvattenanläggningarna.



Figur 20. Föreslagna principiella rinnvägar med hänsyn till nuvarande höjdsättningsförslag.

8.3.4 Möjlig anslutning till ledningsnät

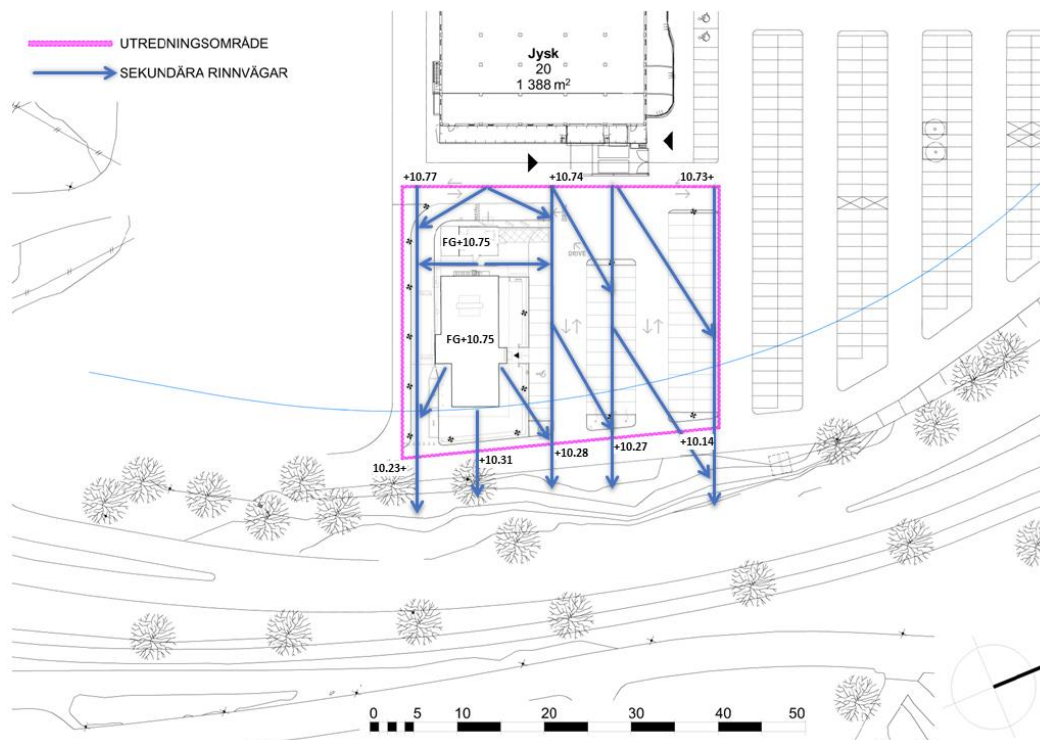
För att säkerställa att tömning av föreslagna dagvattenanläggningar kan ske, föreslås att dräneringsledningar används. Dräneringsledningarna förläggs i botten av anläggningarna och läggs med självfall mot en samlingsledning som i sin tur ansluter till det befintliga ledningsnätet inom det nuvarande detaljplaneområdet för Telegrafan 15. Av tillhandahållet underlag som redovisar dagvattenledningar inom detaljplaneområdet Telegrafan 15, redovisas i Figur 21 de ledningar som återfinns i nära anslutning till den nya MAX-restaurangens område. Längst i sydöst ligger vattengångsnivån på ungefär +7.07 och längst nordväst ligger nivån på cirka +2.91. Med tanke på ledningarna ligger så pass djupt i relation till förekommande marknivåer, är bedömningen att det finns goda möjligheter för nya dag- och dränledningar i botten av föreslagna dagvattenanläggningar inom utredningsområdet att ansluta till det befintliga ledningsnätet. Exakt läge för anslutning bör utredas mer i detalj under projekteringskedet.



Figur 21. Förekommande dagvattenledningar inom detaljplaneområdet för Telegrafan 15 i närheten av området för den nya MAX-restaurangen.

8.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Det har inte kunnat identifierats någon särskild risk inom utredningsområdet vid skyfallsnederbörd. Generellt gäller att säkerställa att det inte byggs några nya instängda områden, att sekundära ohindrade rinnvägar möjliggörs, och att byggnader och annan viktig infrastruktur placeras på högre marknivåer än intilliggande mark. Enligt nuvarande förslagshandlingar tas dessa faktorer i beaktande. Se Figur 22 för illustration över sekundära rinnvägar vid skyfallsnederbörd.



Figur 22. Flödesvägar inom utredningsområdet vid skyfallsnederbörd samt föreslagna marknivåer enligt RH2000.

9 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Om dagvattenhanteringen inom utredningsområdet utförs på likadant eller likvärdigt vis som de presenterade förslagen i denna rapport, bedöms gällande riktlinjer såväl som åtgärdsnivåer kunna uppnås.

Förebningsberäkningar för utredningsområdet med föreslagna lösningar (enligt rubrik 8.3.2) har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Resultaten visas i Tabell 9 och

Tabell 10. Tabellerna indikerar att föroreningsbelastningen för alla studerade föroreningarna kommer att minska med 46–87% efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder mot nuvarande situation.

Tabell 9. Redovisning av föroreningsmängder i nuvarande situation och planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Nuvarande	0,25	2,6	0,031	0,062	0,22	0,00069	0,023	0,0094	220	1,3	0,000093
Planerad bebyggelse (efter rening)	0,087	1,4	0,0038	0,013	0,027	0,00022	0,0092	0,0037	29	0,46	0,000022
Skillnad [%]	-65	-46	-88	-79	-88	-68	-60	-61	-87	-65	-76

Tabell 10. Redovisning av föroreningshalter i befintlig situation och planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Nuvarande	150	1600	18	37	130	0,41	14	5,6	130000	800	0,055
Planerad bebyggelse (efter rening)	56	890	2,5	8,3	18	0,14	6	2,4	19000	300	0,014
Skillnad [%]	-63	-44	-86	-78	-86	-66	-57	-57	-85	-63	-75

10 SLUTSATSER

- I en överenskommelse med Nynäshamns kommun beslutades det att 10 mm dagvatten skall kunna renas och fördröjas. Utredningen föreslår utifrån fördröjningskravet lösningar med en total fördröjningsvolym på 25 m³.
- Dagvatten hanteras av gröna taklösningar, makadammagasin samt regnbäddar där vattnet fördröjs och renas. Förutsatt att åtgärderna som föreslås i denna utredning anläggs, så minskar föroreningsbelastningen till recipienten för samtliga föroreningsämnen. Därför bedöms situationen för planerad markanvändning för utredningsområdet inte äventyra förutsättningarna för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.
- Det har inte kunnat identifierats någon särskild risk inom utredningsområdet vid skyfallsnederbörd. Inom ramarna för avrinning av dagvatten först sker mot föreslagna dagvattenanläggningar, behöver höjdsättning utföras så att inga lokala lågpunkter uppstår inom området.

11 REFERENSER

Golder Associates, 2004, Miljöteknisk markundersökning – inom fastigheten Telegrafan 7, Nynäshamn.

Nynäshamns dagvattenpolicy, 2010.

ScalgoLive, 2022, [Sweden · SCALGO Live](#)

SGU, 2022, Kartvisare, <https://apps.sgu.se/kartvisare>

SMHI, 2022, Framtida medelvattenstånd, [Framtida medelvattenstånd | SMHI](#)

StormTac 2022. Version 20.3.2.

Svenskt Vattens publikation P110, 2016, – ”Avledning av dag-, drän-, och spillvatten”.

VISS, 2022, Vattenkartan, [Nynäshamn - Kust - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

Stockholm stad, 2016, Dagvattenhantering riktlinjer, [riktlinjer kvartersmark.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#).

Stockholm Vatten och Avfall, U.Å., Vegetationsklädda tak, [vegtak_h2.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#).

Stockholm Vatten och Avfall, U.Å., Nedsänkt växtbädd, [nvb.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#)

Stockholm stad, 2022-11-17, Infiltrationsyta vid Måsvägen, illustration: WRS, [Infiltrationsyta vid Måsvägen - Stockholms miljöbarometer](#)

Stockholm stad, 2022-02-10, vegetationsklädda tak, illustration: WRS, [Vegetationsklädda tak - Stockholms miljöbarometer](#)

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

