



Version: 2.0
Revisionsdatum: 2024-01-15
Upprättad av:
Roll/funktion:
Granskad/beslutad av:
Roll/funktion:



Dagvattenutredning Vansta 5:28, Ösmo, Nynäshamn

Dagvattenutredning

Vansta 5:28, Ösmo, Nynäshamn

Johan Sandström Lundh
Uppdragsledare och handläggare
Johan Wallsten
Handläggare

Johan Sandström Lundh
Granskare

Datum 2023-09-15 (reviderad 2024-01-15)

Utgåva/Status Version 2.0

Framsida: Foto från platsbesök 2019-06-12

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
1. Inledning	7
1.1 Bakgrund och syfte	7
1.2 Uppdragsbeskrivning.....	8
2. Förutsättningar.....	9
2.1 Tidigare utredningar.....	9
2.2 Dagvattenpolicy.....	9
2.3 Dimensionering	10
2.4 Koordinat- och höjdsystem	10
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet.....	10
2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten	10
2.5.2 Nynäshamns kommuns bedömning av recipienten.....	11
2.5.3 Nynäshamns kommuns bedömning av reningskrav enligt dagvattenpolicyn	11
2.5.4 Recipient och aktuell miljökvalitetsnorm	11
3. Nulägesbeskrivning.....	13
3.1 Natur och kulturintressen	13
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten.....	14
3.3 Avrinningsområdet	15
3.4 Markavvattningsföretag.....	17
3.5 Befintliga ledningar	18
4. Beräknade flöden för nuläget.....	19
4.1 Markanvändning.....	19
4.2 Flödesberäkningar	20
5. Framtida utformning.....	22
5.1 Framtida tekniska avrinningsområden	23
6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	25
6.1 Markanvändning.....	25
6.2 Flödesberäkningar	26
6.3 Fördröjningsvolym.....	26

7.	Föroreningsberäkningar.....	27
7.1	Osäkerheter i beräkningarna.....	30
8.	Dagvattenhantering.....	31
8.1	Skyfall.....	35
8.1.1	Principer för skyfallshantering.....	35
8.1.2	Översvämningsrisker och sekundära skyfallsvägar.....	36
8.2	Materialval.....	32
8.3	Växtbäddar.....	33
8.3.1	Bostadshus.....	33
8.3.2	Parkering.....	34
8.3.3	Körytor och andra hårdgjorda ytor.....	34
9.	Slutsats och rekommendationer.....	35
10.	Referenser.....	39
10.1	Skriftliga.....	39
10.2	Internet.....	39
11.	Bilagor.....	40

Sammanfattning

I Ösmo, Nynäshamns kommun, planerar K2A Knaust & Andersson Fastigheter AB att uppföra fem flerbostadshus med tillhörande parkering och gårdsytor inom utredningsområdet. Idag finns äldre byggnader som kommer att rivras. Utredningsområdet ligger inom ett bostadsområde intill Ösmo station, med järnvägsstationen i öster och busstationen i söder.

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för området. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram alternativ för dagvattenhantering som följer gällande krav och riktlinjer i lagstiftning och i Nynäshamns kommuns dagvattenpolicy.

I samband med exploateringen beräknas dagvattenflödet från utredningsområdet, om inga åtgärder för dagvattenhantering införs, öka från 72 liter/sekund till 224 liter/sekund vid ett dimensionerande 20-årsregn, när hänsyn tagits till att regnintensiteten i framtiden förväntas öka till följd av klimatförändringar.

För att fördröja det dimensionerande flödet vid ett 20-årsregn så att det inte ökar jämfört med befintlig situation krävs enligt genomförda beräkningar en fördröjningsvolym på 99 m³.

För att fördröja framtida 20-årsregn ner till ett befintlig 5-årsregn behövs en erforderlig fördröjningsvolym på 134 m³. Denna fördröjningsvolym är aktuell endast om markavvattningsföretagets flödeskrav beaktas för avrinningen inom utredningsområdet.

För att undvika översvämningsskador vid extrema regn behöver befintliga översvämningsskador kompenseras för i samband med planerad exploatering. Detta kan åstadkommas genom översvämningssmagasin under den östra parkeringsytan och översvämningssytor i form av nedsänkta grönytor. Höjdsättningen av utredningsområdet behöver utföras så att skyfallsvatten kan avrinna ytligt mot infiltrationsytor och brunnar utan att riskera att ansamlas mot någon byggnad.

Föreslagna åtgärder för dagvattenhantering har utgått ifrån Nynäshamns kommuns dagvattenpolicy, där riktlinjerna säger att grönområdet eller gröna stråk om möjligt ska avsättas för öppen transport och infiltration och att den naturliga vattenbalansen i möjligaste mån ska bevaras. För det aktuella utredningsområdet föreslås att dagvatten i första hand omhändertas i växtbäddar som anläggs på olika platser inom utredningsområdet. Denna typ av småskalig dagvattenhantering bedöms vara mer effektiv och i större utsträckning efterlikna den naturliga vattenbalansen än att skapa en samlad anläggning för dagvattenhantering inom en avgränsad del av utredningsområdet.

Växtbäddarna föreslås anläggas med en övre fördröjningszon, som kan skapas genom antingen upphöjda kanter eller nedsänkning, och ett underliggande poröst lager för ytterligare fördröjning. Ett översiktligt förslag på utformning ges i Bilaga 1.

Med föreslagna reningsåtgärder beräknas föroreningsbelastningen i allmänhet minska för de studerade ämnena, men en viss ökning beräknas ske avseende den årliga mängden krom, nickel och kvicksilver. För näringsämnen, som enligt VISS är utslagsgivande för ekologisk status i båda recipienterna, Älvviken och den nedströms belägna Nynäsviken, förväntas dock en minskad föroreningsbelastning givet att föreslagna reningsåtgärder genomförs.

Utifrån ovanstående bedöms den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Ösmo är Nynäshamns kommuns näst största ort med cirka 4000 invånare. I såväl Nynäshamns kommuns översiktsplan (2012) som i den fördjupade översiktsplanen (2006) och program för Ösmo (2010) anges Ösmo som en viktig utvecklingsort med stor potential för förtätning. Samtliga strategiska dokument som behandlar utvecklingen av Ösmo belyser vikten av att skapa tydligare rumslig koppling mellan resecentrum/pendeltågsstationen och Ösmo centrum. Vidare poängteras behovet av att förtäta med bostadsbebyggelse längs med Nyblevågen som föreslås bli stadsgata. Möjlighet finns att förstärka stråket som förbinder resecentrum med Ösmo centrum genom att planera för verksamheter såsom butiker i bottenvåningarna.

Detaljplanens syfte är att möjliggöra för bostäder och butiker i ett stationsnära område. Området ligger intill Ösmo station med närhet till Ösmo centrum, se Figur 1-1. I nuläget finns naturmark och ett bostadshus på platsen. Nybyggnationen avser flerfamiljshus med plats för parkering och ett litet grönområde på innergården. För att se potentiella farhågor och möjligheter med dagvattnets flöden måste en dagvattenutredning tas fram.



Figur 1-1. Utredningsområdet, markerat med röd linje.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för området. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram alternativ för dagvattenhantering som följer gällande krav och riktlinjer i lagstiftning och i Nynäshamns kommuns dagvattenpolicy. Dagvattenutredningen ska säkerställa att föroreningsbelastningen på vattenförekomster inte ökar och att skador undviks på byggnader och anläggningar vid större regn. Dagvattenutredningen avgränsas till den planerade utbredningen för fastigheten Vansta 5:28, 5:29 och 5:38 1, som hädanefter benämns som utredningsområdet. Denna rapport utgår från Nynäshamns kommuns mall för rapporter gällande dagvattenutredningar.

2. Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar

Följande utredningar har tagits fram och ligger som underlag för dagvattenutredningen:

- Geoteknisk utredning – PM Geoteknik. Sweco. 2018-04-27.
 - Markteknisk undersökningsrapport geoteknik (MUR Geo). Sweco. 2018-04-27.
- Kulturmiljöanalys – Kulturmiljöanalys av Ösmo stationsområde. Nynäshamns kommun. 2018-04-16.
- Översiktlig naturinventering - Översiktlig naturinventering Vansta 5:28 och 5:38. Nynäshamns kommun. 2018-04-12.
- Trädinventering – Nynäshamns kommun. 2018-02-16.
- Inventering av ek –Inventering av ek på fastigheten Vansta 5:28 i Ösmo, Nynäshamns kommun. Calluna AB. 2018-07-02.
- Riskutredning – Riskutredning för planområde Vansta 5:28 m.fl. Nynäshamns kommun. Briab Brand & Riskingenjörerna AB. 2018-04-05.
- Vibrationsutredning – Vibrationsutredning för MKB – Ösmo och Nibble. Ramböll Sverige AB. 2011-04-04.
- Trafikutredning – Trafikanalys för Ösmo och Nibble inför framtagning av MKB för detaljplan. Ramböll Sverige AB. 2011-04-13.

2.2 Dagvattenpolicy

Dagvattenpolicyn i Nynäshamns kommun är antagen i kommunfullmäktige och gäller från 2010-01-01. Dagvattenpolicyn omfattar riktlinjer och ansvarsområden för dagvattenhantering inom kommunen.

Den grundläggande policyn lyder:

”Dagvattnet ska i första hand hanteras lokalt och helst infiltreras i markan 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.”

Grundläggande riktlinjer är:

- bevara den naturliga vattenbalansen
- avrinningen från en tomt/markområde bör inte öka efter exploatering jämfört med före
- undvika översvämningar
- förhindra förorening av dagvattnet
- rena förorenat dagvatten

2.3 Dimensionering

Vid dimensionering har säkerhetsnivån för tät bostadsbebyggelse enligt P110 använts. Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Dagvattenledningar dimensioneras för hjässnivå (fullt rör) och trycklinje i marknivå. Det aktuella utredningsområdet bedöms ligga inom vad som i P110 benämns som *tät bostadsbebyggelse*. Den dimensionerande återkomsttiden blir då med 5 års återkomsttid för regn vid fylld ledning och 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå, se tabell nedan.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Utdrag från P110 sidan 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem

På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Utifrån det senaste kunskapsläget enligt SMHI har klimatfaktorn valts till 1,25 för planerad situation.

Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och byggnader. Säkerhetsnivån för marköversvämning med skador på byggnader är återkomsttid 100 år.

Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har utförts med utgångspunkt att fördröja dagvattenflödet, i enlighet med kommunens dagvattenpolicy, så att ingen flödesökning sker vid den dimensionerande återkomsttiden. Beräkningen har utförts med bilaga 10.6a till Svenskt Vatten P110, där tillåten avtappning har angivits med korrektionsfaktor 2/3 för att korrigera för anläggningens medelutflöde.

2.4 Koordinat- och höjdsystem

I Nynäshamn gäller referenssystem i plan: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

EU:s ramdirektiv för vatten trädde i kraft år 2000 och har implementerats i svensk lagstiftning. Direktivet syftar till att åstadkomma en bra vattenkvalitet och en långsiktigt hållbar användning av vatten. 2009 beslutade vattendelegationerna i respektive vattendistrikt för första gången om miljökvalitetsnormer (MKN) för yt-

och grundvatten. Förvaltningsplan och åtgärdsprogram togs också fram. Under 2019 uppdaterades svensk lagstiftning för att efterleva den så kallade *Weserdomen*.

Miljökvalitetsnormer, MKN, uttrycker den kvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god status till år 2015, om inte undantag meddelats i form av tidsfrist till 2021 eller mindre stränga krav, och att statusen inte får försämrats. För ytvatten finns miljökvalitetsnormer för kemisk och ekologisk status, medan det för grundvatten finns MKN för kemisk och kvantitativ status. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på kemiska parametrar som ingår är näringsämnen och pH. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande status för vattenförekomsten. Information om vattenförekomsternas miljökvalitetsnormer finns i databasen VISS.

2.5.2 Nynäshamns kommuns bedömning av recipienten

Nynäshamns kommun lämnar detta till konsulten att utreda men i stort kan nämnas att nedströms vatten ej bör belastas hårdare än idag samt att den slutliga recipienten är Nynäsviken och att vattnet på vägen dit passerar genom vattenskyddsområde.

2.5.3 Nynäshamns kommuns bedömning av reningskrav enligt dagvattenpolicyn

I kommunens dagvattenpolicy klassas Nynäsviken som *känslig*, vilket är klass 2 på en tregradig skala. För denna klass föreskrivs i policyn *viss rening* för områden med förväntat låga föroreningshalter, där policyn inkluderat bland annat *bostadsområden utanför centrum*, vilket bedöms omfatta det aktuella utredningsområdet. Med *viss rening* anges som exempel; damm, översilningsyta eller infiltration i grönyta.

Då policyn i detta avseende är föremål för revision lägger dock kommunen förslag till reningskrav för konsulten att ta fram och motivera utifrån dagens krav att ej försämrats.

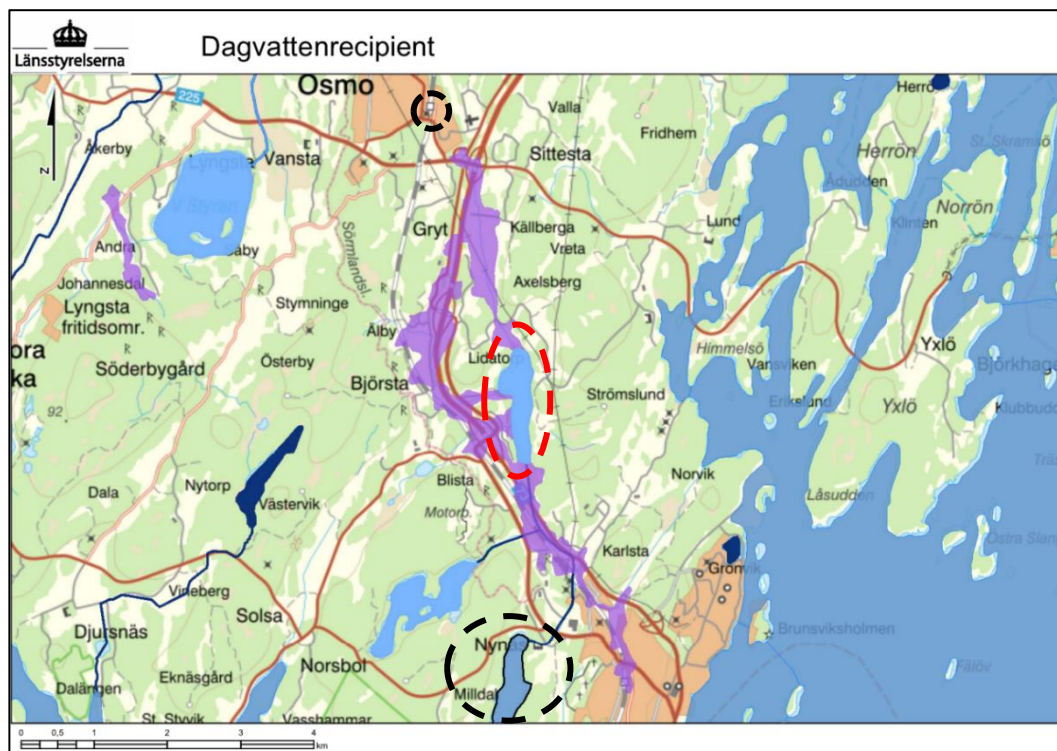
2.5.4 Recipient och aktuell miljökvalitetsnorm

Dagvatten från utredningsområdet avrinner till recipienten Älvviken, SE653807-162178, och vidare till Nynäsviken, SE585170-175445, se Figur 2-1. Dessa båda recipienter är vattenförekomster som omfattas av miljökvalitetsnormer. Enligt VattenInformationssystem Sverige (VISS, 2023) senaste statusklassning har Älvviken måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. När undantag för överallt överskridande ämnen (kvicksilver och PBDE) tillämpas klassas den kemiska statusen som god. Utlagsgivande miljökonsekvenstyp för ekologisk status är övergödning, men tillförlitligheten i statusklassningen har klassificerats som låg då olika kvalitetsfaktorer ger motsägelsefulla resultat (växtplankton har hög status och näringsämnen måttlig status).

Nynäsviken har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. När undantag för överallt överskridande ämnen (kvicksilver och PBDE) tillämpas klassas den kemiska statusen som god. Klassningen av ekologisk status till måttlig baseras på kvalitetsfaktorerna växtplankton och allmänna förhållanden – näringsämnen och siktdjup.

Miljö kvalitetsnormen för Älvviken har enligt VISS (2023) satts till god ekologisk status 2027, med motiveringen att god status inte kan uppnås tidigare på grund av tekniska skäl. Åtgärder behöver ändå vidtas så snart som möjligt för att möjliggöra god status 2027. Miljö kvalitetsnormen för kemisk status har satts till god kemisk status, med undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.

Miljö kvalitetsnormen för Nynäsviken har enligt VISS (2023) satts till god ekologisk status 2039, med motiveringen att god status inte kan uppnås till 2027 på grund av att över 60 procent av den totala näringsämnestillförseln kommer från utsjön, och att det är osäkert om åtgärder för att minska jordbrukets påverkan kommer kunnat genomföras i tillräcklig omfattning tills 2039. Åtgärder behöver ändå vidtas till 2027 för att möjliggöra god status 2039. Miljö kvalitetsnormen för kemisk status har satts till god kemisk status, med undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och PBDE.



Figur 2-1. Recipienterna Älvviken och Nynäsviken, markerade med röstreckade ellipser, i förhållande till utredningsområdet, vars ungefärliga läge markerats med en svartstreckad cirkel (VISS, 2019).

3. Nulägesbeskrivning

Fastigheterna Vansta 5:28 m fl. är belägna i anslutning till Ösmo pendeltågsstation, Nyblevågen och Körundavågen, se Figur 3-1. Utredningsområdet har en area på cirka 10 730 m² och avgränsas i väst av Körundavågen, i söder av resecentrum, i öst av ett gångstråk som löper parallellt med järnvägsspåret samt i norr av fastigheten Vansta 5:27 som är i privat ägo och Stationsvågen.

På fastigheten Vansta 5:28 fanns ett bostadshus uppfört under 1900-talets första hälft, vilket rivits under detaljplanearbetet då det på grund av sitt nuvarande skick inte bedömdes besitta något varaktigt kulturmiljövärde. Utredningsområdet ligger cirka 350 meter från Ösmo centrum med utbud av service så som skola, förskola, dagligvaruhandel, simhall, bibliotek och vårdcentral. Inom ett avstånd av en kilometer finns även park, idrottsplats, rekreationsområde och kyrka.



Figur 3-1. Utredningsområdets utbredning med fastighetskartan och viktiga punkter utmärkta. Bakgrundskarta: Lantmäteriet (2022).

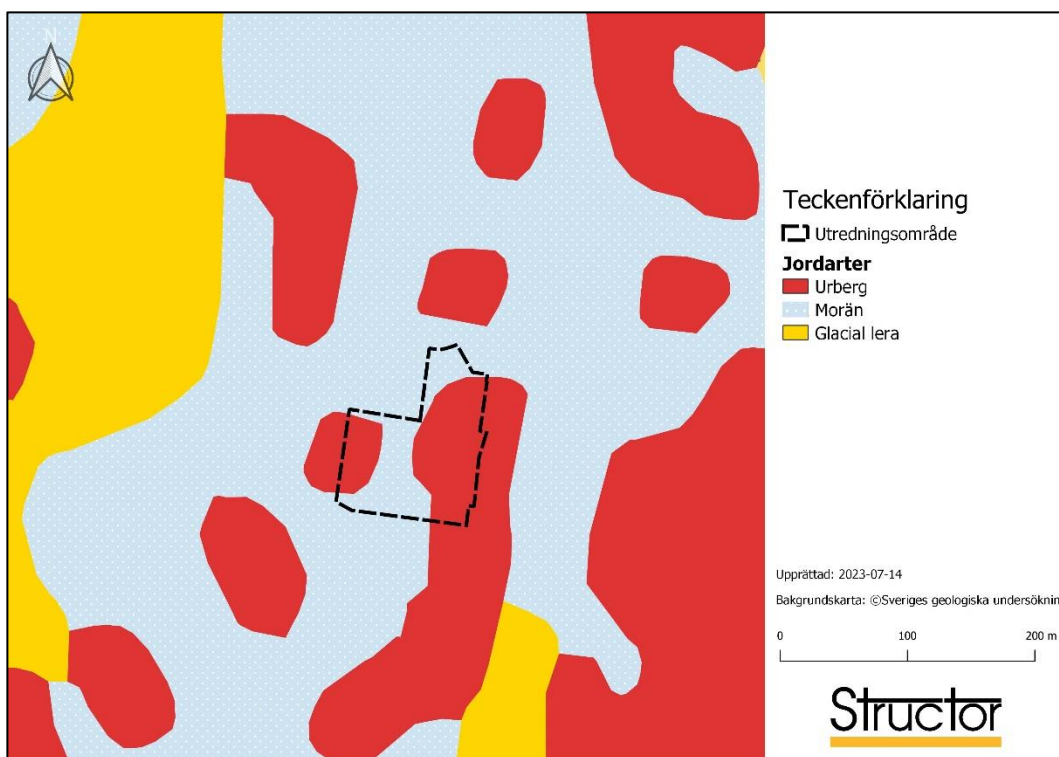
3.1 Natur och kulturintressen

Inom och i anslutning till utredningsområdet finns inga riksintressen, naturreservat, natura 2000 områden, vattenskyddsområden eller fornlämningar.

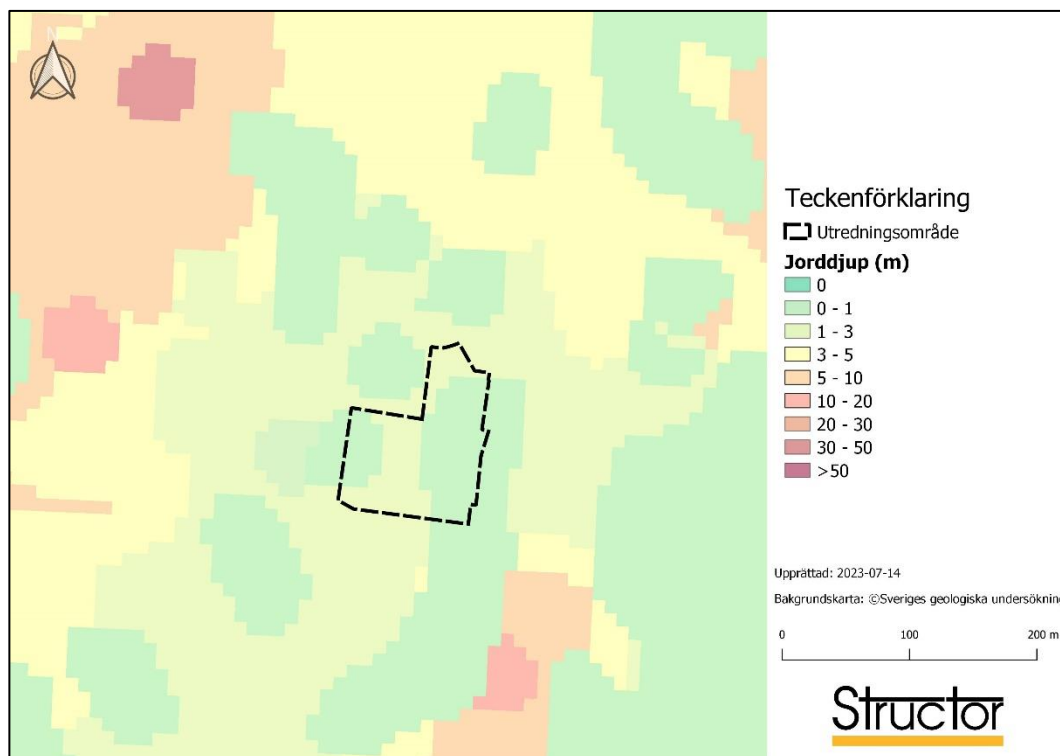
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Markens nivå varierar från +40,7 centralt i norr på området till som högst +43,5 i östra delen. Enligt SGU:s generella jordartskarta består jordarterna inom utredningsområdet av berg i dagen i väster och öster och morän i de centrala delarna, se Figur 3-2. Detta stämmer relativt väl överens med vad som observerades vid det platsbesök som genomfördes den 12 juni 2019, dock kunde tunna och osammanhängande jordar då konstateras på delar av berghällarna i både öster och väster. Jorddjupen uppskattas enligt SGU:s jorddjupskarta vara 0 meter i de östra och västra delarna men kan uppgå till 3-5 meter i de centrala delarna, se Figur 3-3.

Enligt den geotekniska utredningen utgörs jorden i området av ytliga lager mulljord på tunnare lager av torrskorpelera, ställvis siltig, som djupast ca 1 meter följt av fastare friktionsjord bestående av 0,6 – 2,3 meter morän, ställvis lerhaltig närmare markytan. Korttidsmätning av installerat grundvattenrör visar på nivå +40,1, vilket motsvarar 0,6 meter under markytan. Det finns enligt VISS (2019) inga definierade grundvattenförekomster inom eller i närheten av utredningsområdet.



Figur 3-2. Jordarter enligt SGU:s jordartskarta i skala 1:25 000 med planerad situationsplan.

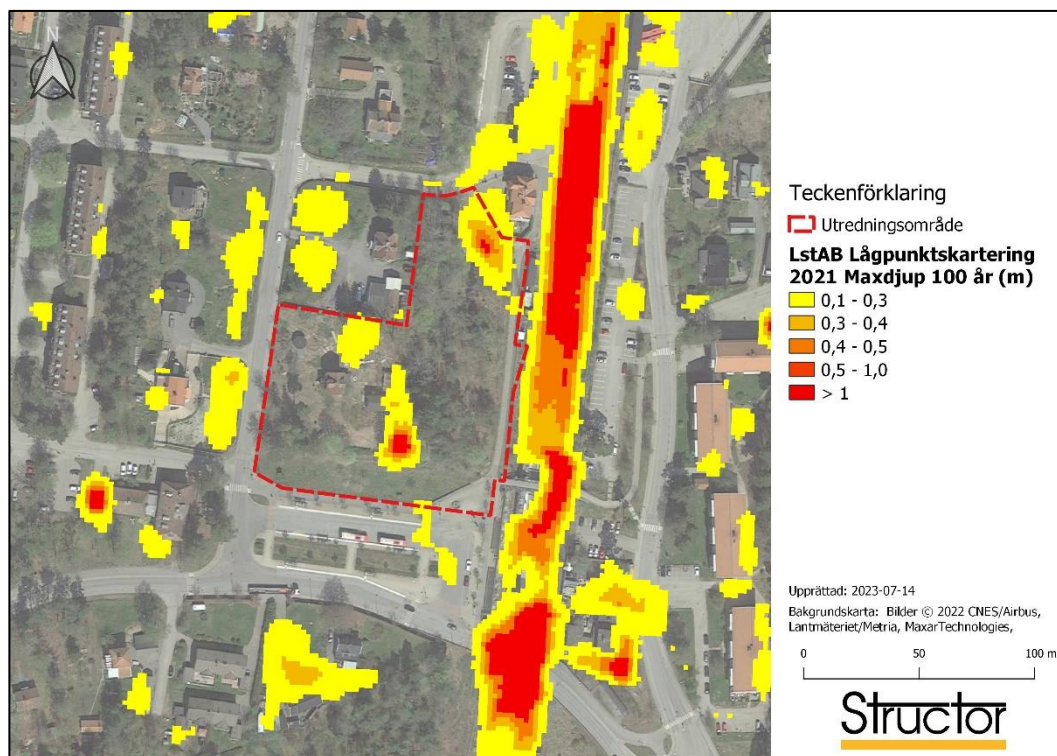


Figur 3-3. Befintliga jorddjup enligt SGU:s jorddjupskarta.

3.3 Befintlig avrinning och översvämningsrisk

Länsstyrelsen i Stockholms län (2021) tillhandahåller en skyfallskartering som omfattar 37 tätorter inom Stockholms län, där bland annat Ösmo ingår. Skyfallskarteringen studerar översvämning från klimatjusterade 100- och 500-årsregn med varaktighet 6 timmar, och visar bland annat modellerade maximala översvämningsytor och maximala vattendjup. Ett utdrag som visar modellerad maximal översvämningsutbredning och maximalt översvämningsdjup för ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet, vilket resulterar i en total regnvolym på 109 mm. Översvämningsens utbredning redovisas i Figur 3-4.

Utredningsområdet ligger på en lokal höjdpunkt och mottar inget tillrinnande vatten från omgivande mark. Generellt finns en svag lutning mot nordöst. Ingen information om kända översvämningsproblem har framkommit. I Figur 3-4 redovisas ett utdrag ur Länsstyrelsens lågpunktskartering, som utifrån en terrängmodell redovisar områden där vatten riskerar att stängas in vid 100-årigt skyfall. Karteringen tar ingen hänsyn till eventuella effekter från dagvattennätet. Enligt skyfallskarteringen finns i befintlig situation en risk för vattenansamling relativt centralt i området och norrut framför Stationsvägen.



Figur 3-4. Skyfallskartering över utredningsområdet.

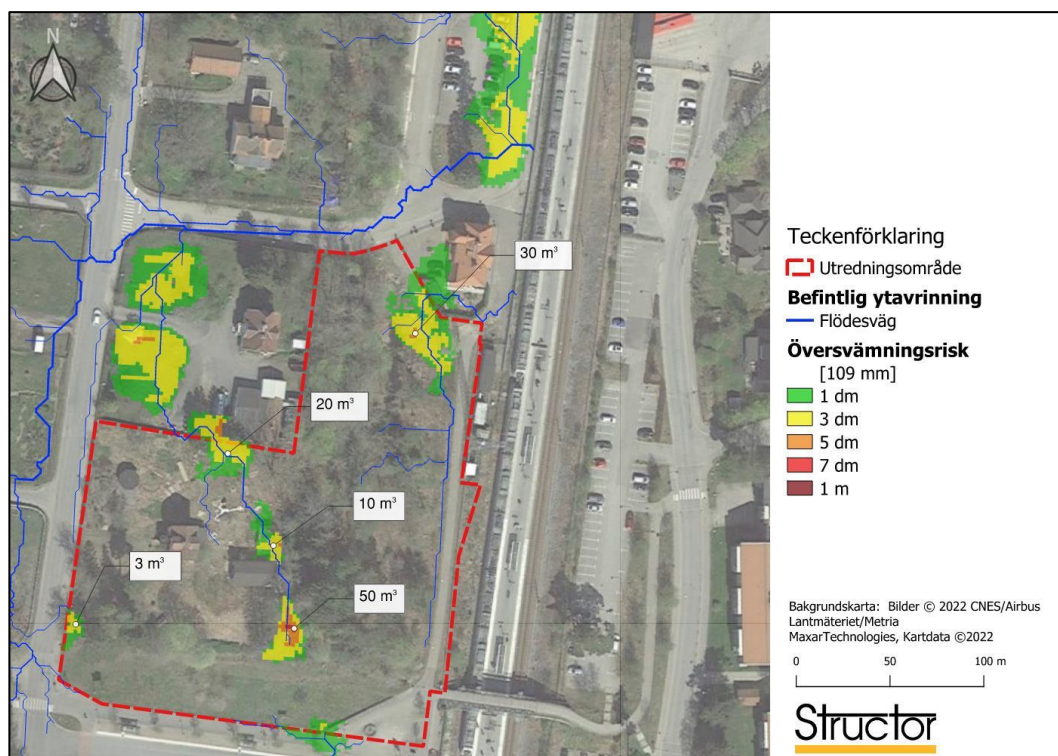
I syfte att avgöra volymen på befintliga översvämningsvolymer inom utredningsområdet har en skyfallsanalys för utredningsområdet utförts med modelleringsverktyget Scalgo Live, en modell som baseras på Lantmäteriets terrängdata och modellerar ytliga flödesvägar och vattenansamlingar utifrån terränglutning och lokala lågpunkter.

I länsstyrelsernas rekommendationer för hantering av översvämnings till följd av skyfall – stöd i fysisk planering (Länsstyrelserna, 2018) rekommenderas att ny byggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämnings från minst ett 100-årsregn, och att risken för översvämnings från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs. Detta innebär att man, förutom att höjdsätta området korrekt, behöver bedöma behov av eventuella övriga skyfallsåtgärder, samt deras placeringar och vattenvolymer.

Scalgo Live är ett program som bland annat visualiserar ytliga avrinningsvägar och utbredning av lågpunkter och instängda områden. Till skillnad mot traditionella lågpunktskarteringar tar Scalgo Lives metodik hänsyn till hur mycket regn som antas nå lågpunkterna. Detta förbättrar bedömningen av hur risken för eventuella översvämningskador påverkas av nederbördshändelsens storlek. En begränsning i Scalgo Live är att det inte tar hänsyn till rinntid, vilket innebär att modellen beräknar totala vattenvolymer som når varje punkt och hur dessa samlas upp i lågpunkter, och inte vilka flöden (i liter/sekund) som genereras.

I Figur 3-5 visas en och skyfallsanalys i Scalgo Live (nedre) med maximalt översvämningsdjup vid ett klimatkompenserat (klimatfaktor 1,3) 100-årsregn, totalt 109 mm. Generellt sett har skyfallsanalysen i Scalgo Live något mindre översvämningsdjup än Länsstyrelsens skyfallskartering och översvämningsutbredningarna skiljer sig åt i vissa delar. Att översvämningsdjup och översvämningsutbredningar skiljer sig åt kan bland annat förklaras med skillnaderna i upplösningen i de höjdmodeller som har använts som indata i dessa fall. Länsstyrelsens skyfallskartering använde Lantmäteriets Nationella Höjdmodell med en upplösning på 2 x 2 meter, medan skyfallsanalysen i Scalgo Live har använt en upplösning på 1 x 1 meter. De olika upplösningarna gör att länsstyrelsens lågpunkter ofta är mer utbredda, medan Scalgo Live ger en mer verklighetsnära och detaljerad bild av lågpunkterna, med mer avgränsade ytor och ofta större djup.

Figur 3-5 redovisar att den totala befintliga översvämningsvolymen 113 m³. Översvämningsvolymen är beräknad med att maximera volymerna i lågpunkterna inom utredningsområdet, ett ännu större regn gav inte en större översvämningsvolym i lågpunkterna.



Figur 3-5. Flödesvägar, översvämningsrisk och översvämningsvolym inom utredningsområdet för befintlig situation.

3.4 Markavvattningsföretag

Det finns inget markavvattningsföretag inom utredningsområdet, men dagvatten som ansluter till ledningarna vid busstationen leds via det kommunala ledningssystemet till Gryt-Nibble torrläggningsföretag innan det avleds vidare mot Nynäsviken. Enligt

utlåtande i betänkande och förslag till Gryt-Nibble torrlägningsföretag (Risberg, 1937) har torrlägningsföretaget dimensionerats för en maximal avrinning om 150 liter/sekund·km² och en medelavrinning om 15 liter/sekund·km².

I en dom från Mark- och miljödomstolen (2012) omprövades markavvattningsföretaget och kostnadsfördelningslängden uppdaterades med anledning av att kommunen planerade en utbyggnad av Vansta industriområde och Ösmo, vilket förväntades öka vattenflödet till markavvattningsföretaget. I sakkunnigutredningen (dombilaga 1) hänvisas till att diket har kapacitet motsvarande ungefär ett 5-årsregn.

3.5 Befintliga ledningar

Inga särskilda åtgärder för dagvattenhantering är kända inom utredningsområdet idag. Stuprören på befintlig byggnad leds ned i marken och ansluter sannolikt direkt till ledning. Enligt uppgift från kommunens VA-enhet finns dagvattenledningar vid busstationen i söder och en annan dagvattenledning en fastighet norr om utredningsområdet. Rekommenderad anslutningspunkt för dagvattenledning är enligt kommunens VA-enhet vid busstationen i utredningsområdets sydöstra hörn. Från ledningarna vid busstationen leds dagvattnetsöderut under järnvägen och vidare längs åkrarna till väg 225. Därefter leds dagvattnet i diken och kulvert genom ett markavvattningsföretag, vidare under motorvägen och mot recipienten Nynäsviken.

4. Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

Utredningsområdet ligger i Ösmo i Nynäshamns kommun och är cirka 10 730 m² stort. Det utgörs idag av en villatomt med en huvudbyggnad, några mindre byggnader och tillhörande gårdsytor, samt en GC-väg i öster och marksten sydöst. För flödesberäkningarna har den befintliga markanvändningen delats upp i takytor, skogsytor (som omfattar bergig skogsmark med tunna jordlager), gårdsyta, GC-väg och marksten.

Ytkarteringen för befintlig situation visas i Figur 4-1. Avrinningen har bedömts efter ortofoto, platsbesök och baskarta. Avrinningskoefficienterna för ytorna har ansatts enligt P110. För grönytan har kategorin *Kuperad bergig skogsmark* använts och för gårdsytan har en bedömning gjorts utifrån de observerade förhållandena på platsen.

Beräknad markanvändning för befintlig och planerad situation redovisas i Figur 4-1.



Figur 4-1. Markanvändning i befintlig situation.

Tabell 4-1. Area och reducerad area för befintlig situation.

Befintlig situation	Area. m ²	ϕ ¹	Red yta ² m ²
Gårdsyta	4350	0,3	1305
GC-väg	400	0,8	320
Grönyta	5 480	0,1	548
Marksten	280	0,5	140
Tak	220	0,9	198
Summa	10 730	0,2	2 511

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

4.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts i 3 steg:

- Flöde beräknas för säkerhetsnivå 1 – ledning fylld upp till hjässan (5 år)
- Flöde beräknas för säkerhetsnivå 2 – trycklinje i markyta (20 år).
- Flöde för säkerhetsnivå 3 – marköversvämning upp till kritisk nivå för byggnad vid 100-årsregn.

Dagvattenberäkningar enligt Svenskt Vattens publikation P110 har utförts för befintlig situation och planerad situation. Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden, vilken visas i Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(t) \cdot K_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

, där

Q_{dim} = dimensionerande dagvattenflöde [l/s]

A = utredningsområdets area [m²]

Φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t)$ = dimensionerande regnintensitet beroende av regnets varaktighet t [l/s ha]

K_f = klimatkfaktor [-]

Regnintensiteten beror på återkomsttid och av regnets varaktighet. I P110 rekommenderas att dimensioneringen ska ta hänsyn till att mer intensiva regn förväntas i framtiden till följd av klimatförändringar. Därför bör regnintensiteten räknas upp för planerad situation med en klimatkfaktor 1,25 vid regn med varaktighet under en timme, som i detta fall. I denna utredning har regnvaraktigheten satts till 10 minuter. För planerad situation har regnintensiteten inklusive klimatkfaktor använts och för befintlig situation har regnintensiteten utan klimatkfaktor använts. Det bör noteras att metodiken för beräkning av dimensionerande flöden inte är anpassad för extrema regn som 100-årsregn. Den höga regnintensiteten vid sådana extremregn medför sannolikt att marken mätts och dess infiltrationskapacitet överskrids.

Samtliga ytor beter sig då i praktiken som hårdgjorda och avrinningskoefficienter blir inte relevanta att använda. Det finns i dagsläget inga metoder för att justera avrinningskoefficienterna med hänsyn till ökade regnintensiteter, och angivna avrinningskoefficienter har därför ändå använts.

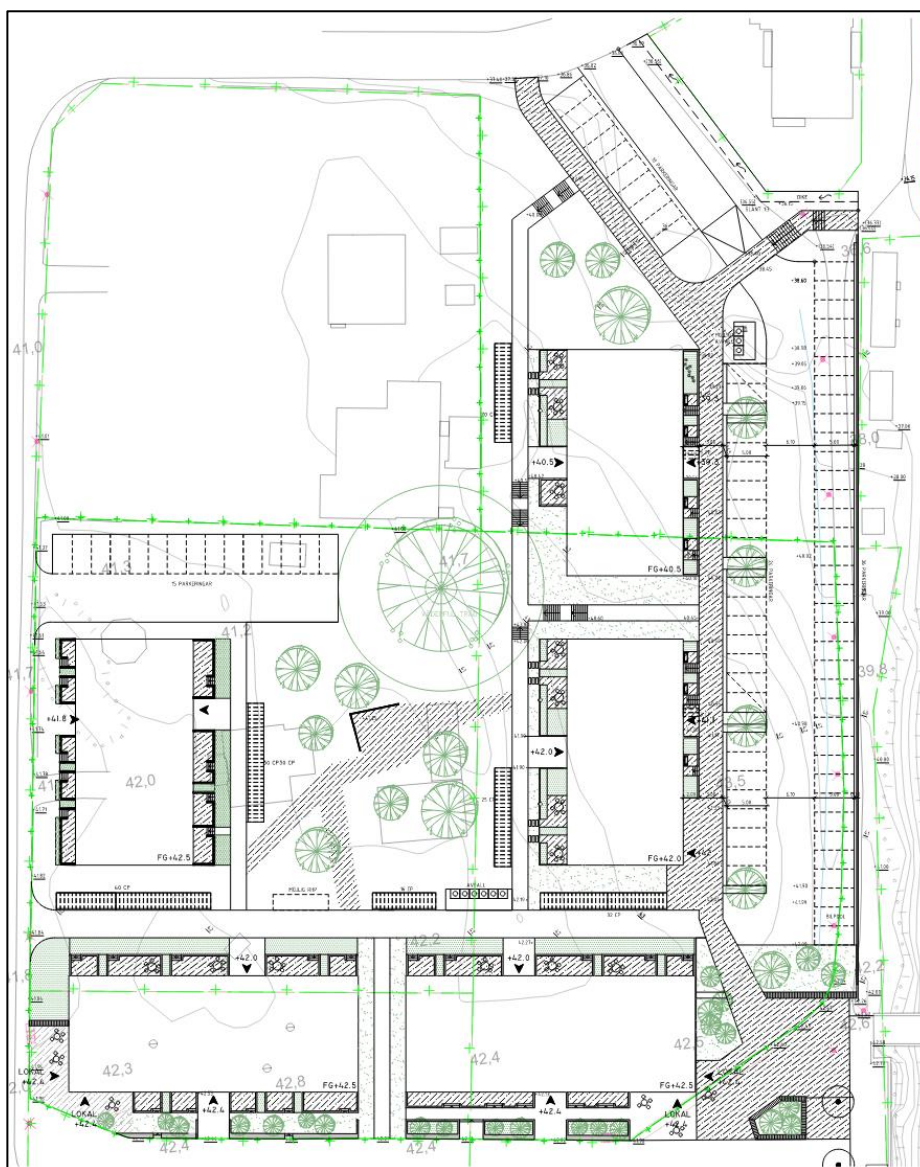
Tabell 4-2. Beräknade dimensionerande flöden för respektive säkerhetsnivå.

	Flöde (l/s)	
5 år	20 år	100 år
46	72	123

5. Framtida utformning

Planerad markanvändning inom utredningsområdet består av flerfamiljshus med tillhörande parkeringsytor i nordväst och i öster, och en gårdsyta i de centrala delarna, se Figur 5-1. I söder, på den yta som ansluter till busstationen, planeras för ett torg med möjligheter för handel i bottenplan. Området kommer sannolikt att vara relativt flackt, även om den slutgiltiga höjdsättningen inte är färdigställd i detta skede. Längs den östra gränsen sluttar marken dock brant ned mot en gångbana och järnvägsområdet.

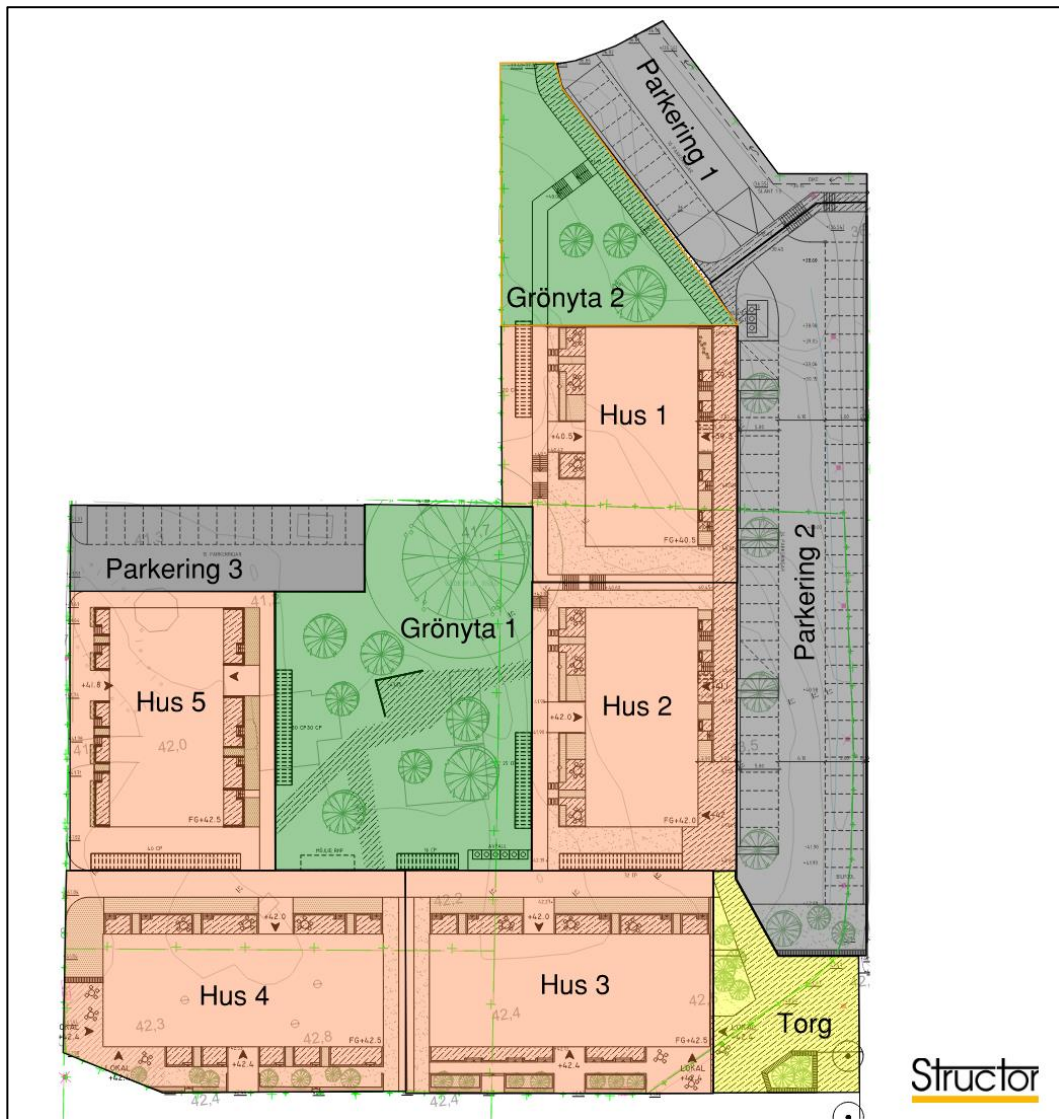
Den planerade framtida markanvändningen enligt situationsplan, som erhållits från Arkitema Architects 2023-07-06, visas i Figur 5-1.



Figur 5-1. Utkast till situationsplan (Arkitema Architects, erhållen 2023-07-06)

5.1 Framtida tekniska avrinningsområden

I Figur 5-2 visas de antagna framtida tekniska avrinningsområdena och Tabell 5-1 visar area, sammanvägd avrinningskoefficient, och reducerad area för respektive delavrinningsområde.



Figur 5-2. Framtida tekniska avrinningsområden

Tabell 5-1 visar area, sammanvägd avrinningskoefficient, och reducerad area för respektive delavrinningsområde.

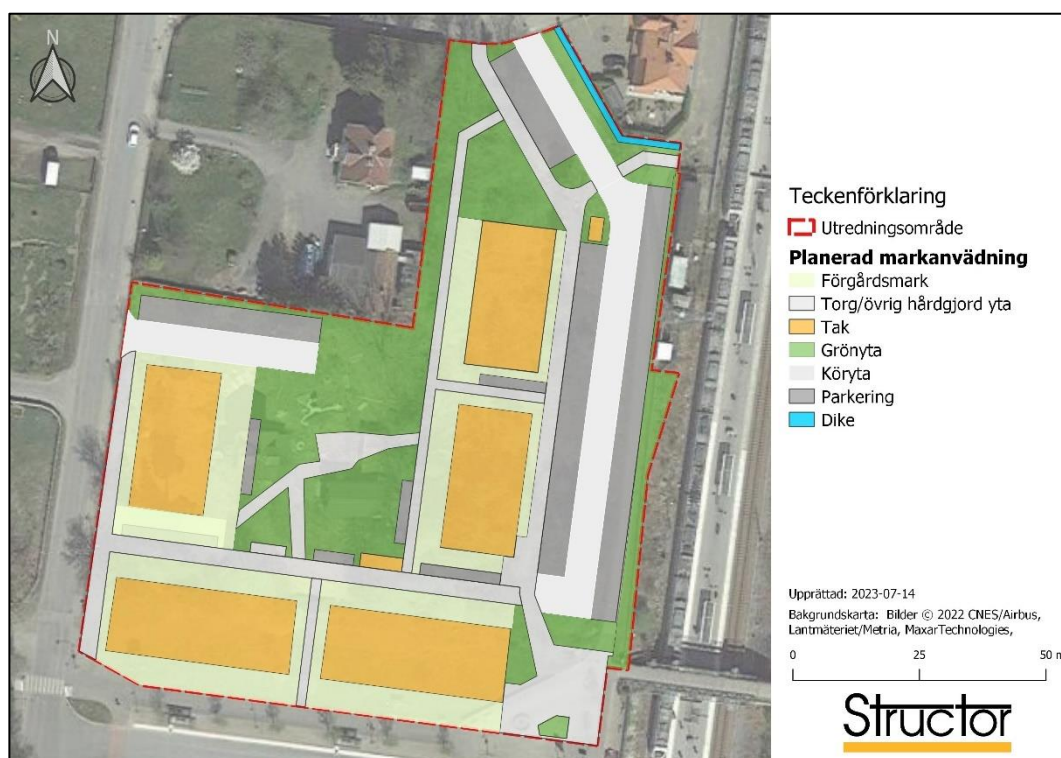
Delavrinningsområde	Area. M²	ϕ¹	Red yta m²
Grönyta 1	1401	0,15	210
Grönyta 2	627	0,15	94
Hus 1	992	0,60	595
Hus 2	1007	0,64	644
Hus 3	1157	0,62	715
Hus 4	1222	0,62	756
Hus 5	977	0,61	596
Parkering 1	551	0,80	441
Parkering 2	1 900	0,80	1520
Parkering 3	499	0,80	399
Torg	397	0,70	278
Summa	10 730	0,58	6 248

¹ Sammanvägd avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

Inom utredningsområdet planeras för fem flerbostadshus med tillhörande parkeringsplatser och gårdsytor. Den planerade markavändningen utgörs av fem flerfamiljshus med tillhörande parkeringsytor i nordväst och i öster, och en gårdsyta i de centrala delarna. Ytkarteringen visas i Figur 6-1 och redovisas i Tabell 6-1. Avrinningskoefficienterna för ytorna har ansatts enligt P110 och utifrån bedömning av hårdgörningsgrad inom förgårdsmark, torg och övriga hårdgjorda ytor.



Figur 6-1. Markanvändning för planerad situation, utifrån situationsplan erhållen av Architema Architects 2023-06-08.

Tabell 6-1. Area och reducerad area för befintlig situation.

Planerad situation	Area. m ²	φ ¹	Red yta ² m ²
Förgårdsmark	1 890	0,5	945
Grönyta/Dike	2 410	0,1	708
Parkering/Köryta	2 350	0,8	810
Tak	2 350	0,9	2115
Torg/övrig hårdgjord yta	1730	0,5	865
Summa	10 730	0,58	6 248

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

6.2 Flödesberäkningar

Enligt beräkningarna uppgår det dimensionerande flödet från området vid planerad situation till 224 liter/sekund för ett dimensionerande 20-årsregn, inklusive klimatfaktor. Genomförandet av den planerade exploateringen innebär, om inga åtgärder vidtas, således en ökning av flödet från området med 152 liter/sekund, eller 310 %, där 25 % av ökningen förklaras av den använda klimatfaktorn.

Tabell 6-2. Beräknade dimensionerande flöden för respektive säkerhetsnivå.

5 år	Flöde (l/s)		Ökat dagvattenflöde
	20 år	100 år	
142	224	382	310%

6.3 Fördröjningsvolym

En beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har utförts med utgångspunkt att fördröja dagvattenflödet, i enlighet med kommunens dagvattenpolicy, så att ingen flödesökning sker vid den dimensionerande återkomsttiden 20 år. En beräkning har även utförts för att finna den fördröjningsvolym som krävs för att säkerställa att dagvattenflödet till markavvattningsföretaget inte ökar jämfört med befintligt 5-årsflöde, även detta vid den dimensionerande återkomsttiden 20 år.

Beräkningarna har utförts med bilaga 10.6a till Svenskt Vatten P110, där tillåten avtappning har angivits med korrektionsfaktor 2/3 för att korrigera för anläggningens medelutflöde. Enligt beräkningarna krävs utifrån detta en fördröjningsvolym på 99 m³ inom utredningsområdet för att fördröja dagvattenflödet vid ett 20-årsregn till motsvarande befintligt flöde vid samma återkomsttid.

För att fördröja motsvarande flöde till befintligt flöde vid ett 5-årsregn, vilket är vad som krävs för att inte öka belastningen på markavvattningsföretaget, krävs en fördröjningsvolym på 134 m³. Om den mindre volymen på 99 m³ tillämpas behöver ytterligare fördröjningsåtgärder införas nedströms utredningsområdet, innan dagvattnet når markavvattningsföretaget.

7. Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, som baseras på schablonvärden framtagna av empiriska studier och dataserier för årsnederbörd. I modellen har ingen rening implementerats för befintlig situation då inga kända reningsanläggningar finns inom området idag. För planerad situation har rening i anläggningar motsvarande avvattningsplanen (Bilaga 1) implementerats i modellen i form av biofilter. Resultaten redovisas i Tabell 7-1 och Tabell 7-2.

Tabell 7-1. Förväntade föroreningshalter från utredningsområdet för befintlig situation och för planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	
			Före rening	Efter rening ⁽¹⁾
Fosfor, P	µg/l	150	140	42
Kväve, N	µg/l	1400	1600	670
Bly, Pb	µg/l	2,8	6,9	1,3
Koppar, Cu	µg/l	12	17	4,3
Zink, Zn	µg/l	23	39	6,6
Kadmium, Cd	µg/l	0,21	0,43	0,072
Krom, Cr	µg/l	2,5	5,9	2,5
Nickel, Ni	µg/l	1,9	5,4	1,5
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,021	0,037	0,015
SS ⁽²⁾	µg/l	28 000	53 000	11 000
Olja	µg/l	200	370	99
PAH 16	µg/l	0,31	0,71	0,083

⁽¹⁾ Allt dagvatten inom området har genomgått rening i biofilter.

⁽²⁾ SS: suspenderat material.

Tabell 7-2. Förväntad föroreningsmängd från utredningsområdet för befintlig och planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	
			Före rening	Efter rening
Fosfor, P	kg/år	0,25	0,46	0,13
Kväve, N	kg/år	2,3	5,1	2,2
Bly, Pb	g/år	4,7	22	4,1
Koppar, Cu	g/år	19	55	14
Zink, Zn	g/år	37	130	21
Kadmium, Cd	g/år	0,35	1,4	0,23
Krom, Cr	g/år	4,1	19	8,1
Nickel, Ni	g/år	3,1	17	4,8
Kvicksilver, Hg	g/år	0,034	0,12	0,047
SS ⁽³⁾	kg/år	46	170	35
Olja	kg/år	0,34	1,2	0,32
PAH 16	g/år	0,52	2,3	0,27

7.1 Effekt på recipient

Föroreningsbelastningen förväntas i allmänhet minska, men en viss ökning beräknas ske avseende den årliga mängden krom, nickel och kvicksilver. Avseende krom och nickel kan den beräknade föroreningsbelastningen åtgärdas med rätt materialval i samband med byggnadsprocessen. Båda recipienterna har klassificerats som *god status* och den beräknade mängden som utredningsområdet potentiellt skulle bidra med bedöms inte ha en försämringseffekt som påverkar på kvalitetsfaktornivå. Exploateringen orsakar således inte försämrande effekt som äventyrar recipientens möjligheter att uppnå de miljökvalitetsnormer.

För att kunna nå god kemisk ytvattensstatus i samtliga av Sveriges vattenförekomster har undantag gjorts i form av mindre stränga krav för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar. För kvicksilver finns ett undantag i form av mindre stränga krav eftersom den största källan bedöms vara atmosfärisk deposition, och det därmed är tekniskt omöjligt att uppnå god status. PBDE sprids framförallt via långväga lufttransport, men även genom läckage från deponier. Föreslagen exploatering bedöms inte leda till ökade utsläpp av PBDE.

Avseende näringsämnen, som är de ämnena som enligt VISS (2023) framför allt påverkar recipientens status, beräknas såväl halter som årlig belastning minska för planerad situation efter rening.

Dagvattenanläggningarna är dimensionerade för att uppnå en hög reningseffekt och bedöms vara den bästa tillgängliga teknik som till en rimlig insats renar och fördröjer dagvatten som uppstår i samband med exploateringen. Underhåll behövs för att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion, vilket behöver säkerställas i framtida skötselplaner. Det årliga utsläppet som når recipienten kan även antas vara mindre än beräknade värden, eftersom ytterligare avskiljning kan förväntas i nedströms

Det bör även noteras att den övervägande delen av föroreningsbelastningen på recipienten Nynäsviken härstammar från utsjön, och det aktuella utredningsområdets inverkan på föroreningssituationen i denna, vare sig det rör sig om en minskad eller ökad föroreningsbelastning, bedöms i sammanhanget vara försumbar.

Sammantaget bedöms den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

7.1 Osäkerheter i beräkningarna

Resultaten från StormTac skall ses som indikationer på förändringar då modellen ibland innehåller stora osäkerheter.

- I StormTac Web utförs beräkningarna baserade på schablondata från befintliga områden. Majoriteten av de mätningar som är med är ej utförda i Sverige under liknande förhållanden.
- Trafikbelastning är inte känd för planerad situation.
- Den dagvattenhantering som föreslås implementeras utnyttjar i möjligaste mån möjligheterna att infiltrera dagvatten till grundvattnet, för att bidra till bibehållna grundvattennivåer i området. Anläggningarna kommer alltså att utföras som genomsläppliga, och sannolikt kommer en stor andel av dagvattenbildningen att bilda grundvatten vid mindre kraftiga regn. Den årliga dagvattenbildningen från utredningsområdet kommer därför sannolikt vara lägre i verkligheten än vad som beräknats i detta fall, då modellen inte fullt ut tar hänsyn till sådan grundvattenbildning.

Punkterna ovan bidrar till osäkerheter i beräkningarna. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder bör därmed ses som indikationer mer än faktisk sanning. För att uppnå bättre precision i kunskapen om föroreningsbelastningarna före och efter planerad exploatering skulle det behövas flödesproportionerlig provtagning på utgående dagvatten under en längre period, gärna flera år.

8. Dagvattenhantering

En översiktlig avvattningsplan som visar föreslagen dagvattenhantering finns i Bilaga 1. Där visas förslag på hur den erforderliga fördröjningsvolymen på 99 m³ kan renas och fördröjas med hjälp av växtbäddar inom utredningsområdet. Såväl placering som utformning av anläggningarna kan justeras så länge den erforderliga volymen fortfarande uppnås.

Den erforderliga fördröjningsvolymen är dimensionerad utifrån att ett framtida 20-årsregn (med klimatfaktor) fördröjs ner till ett befintligt 20-årsregn (fördröjningskrav enligt avsnitt 2.3). För att uppnå flödeskravet från Nynäshamns kommun krävs en erforderlig fördröjningsvolym på 99 m³.

Om ingen ytterligare fördröjningsanläggning upprättas nedströms utredningsområdet kan anläggningarnas kapacitet behöva utökas till att omhänderta 134 m³, för att inte överbelasta markavvattningsföretaget som bedömts ha kapacitet för ett dimensionerande 5-årsregn (fördröjningskrav beskrivet i avsnitt 3.4).

Den erforderliga fördröjningsvolymen föreslås att uppnås genom växtbäddar och infiltration. För detaljer rörande växtbäddar, se avsnitt 8.3. Den erforderliga fördröjningsvolymen föreslås att fördelas mellan de olika delavrinningsområdena inom utredningsområdet. Det för att så långt som möjligt efterlikna den naturliga vattenbalansen och bidra till en tilltalande gårdsmiljö.

I Tabell 8-1 anges fördröjningsvolym och föreslagna växtbäddars ytanspråk inom respektive delavrinningsområde. Ytanspråket för växtbäddarna är beräknade utifrån att volymen fördröjs i en ovanliggande fördröjningszon på 1 dm och en underliggande porös mäktighet på 5 dm som beräknas ha en porositet på 30 %. Hur djupa anläggningarna kan göras beror bland annat av avståndet till grundvattenytan. Grundvattennivåerna är idag höga inom området, vilket begränsar möjligheterna till djupa anläggningar

I Tabell 8-2 anges fördröjningsvolym och föreslagna växtbäddars ytanspråk inom respektive delavrinningsområde för markavvattningföretagets flödeskrav.

Tillgänglig anslutningspunkt för dagvatten har av kommunens VA-enhet pekats ut mot busstationen i sydöst. Det finns dock vissa svårigheter anlägga dagvattenledningar med självfall mot denna anslutningspunkt, särskilt från utredningsområdets norra delar.

Tabell 8-1. Reducerad area, fördröjningsvolym, dagvattenanläggning och ytanspråk.

Delavrinningsområde	Red.area [m²]	V [m³]	Dagvattenanläggning	Ytanspråk [m²]
Grönyta 1	1401	3	Infiltration	11
Grönyta 2	627	1	Infiltration	4
Hus 1	992	9	Växtbädd	32
Hus 2	1007	10	Växtbädd	35
Hus 3	1157	11	Växtbädd	39
Hus 4	1222	12	Växtbädd	42
Hus 5	977	9	Växtbädd	32
Parkering 1	551	8	Växtbädd	28
Parkering 2	1900	25	Växtbädd/Krossdike	88
Parkering 3	499	7	Växtbädd	25
Torg	397	4	Växtbädd	14
Totalt	10 730	99		350

Tabell 8-2. Reducerad area, fördröjningsvolym, dagvattenanläggning och ytanspråk för dagvattenhantering med markavvattningsföretagets flödeskrav

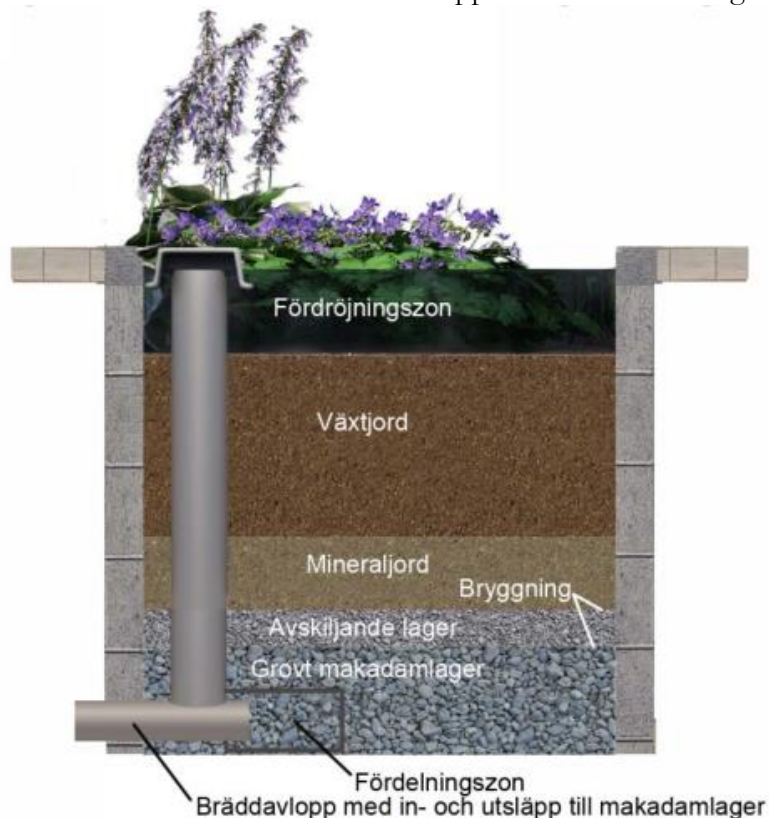
Delavrinningsområde	Red.area [m²]	V [m³]	Dagvattenanläggning	Ytanspråk [m²]
Grönyta 1	1401	4	Infiltration	14
Grönyta 2	627	2	Infiltration	7
Hus 1	992	13	Växtbädd	46
Hus 2	1007	14	Växtbädd	49
Hus 3	1157	15	Växtbädd	53
Hus 4	1222	16	Växtbädd	56
Hus 5	977	13	Växtbädd	46
Parkering 1	551	9	Växtbädd	32
Parkering 2	1900	33	Växtbädd/Krossdike	116
Parkering 3	499	9	Växtbädd	32
Torg	397	6	Växtbädd	21
Totalt	10 730	134		472

8.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Val av material på parkeringsplatserna ger också effekt på föroreningsbelastningen.

8.3 Växtbäddar

I enlighet med Nynäshamns kommuns dagvattenpolicy föreslås i denna utredning att dagvatten i första hand tas omhand i öppna gröna lösningar, där det kan fördröjas, renas och infiltreras. Växtbäddar har en god reningsförmåga och kan bidra till en trivsamt gårdsmiljö. Växtbäddarna inom utredningsområdet föreslås anläggas med en övre fördröjningszon på 0,1 – 0,2 meter, antingen genom att planteringen sänks ned mot omgivande mark eller att den förses med en upphöjd kant. Under planteringsjorden anläggs ett poröst lager (ofta med 30 % porositet) som också kan magasinera vatten. Ett exempel på hur en växtbädd i gårdsmiljö kan gestaltas visas i Figur 8-3. Växtbäddarna förses med bräddavlopp som ansluter till dagvattenledning.



Figur 8-3 Exempel på utformning av en växtbädd med övre fördröjningszon och underliggande poröst lager (makadam). Illustration från Rent Dagvatten Academy (2017).

8.3.1 Bostadshus

Takytor föreslås avvattnas mot växtbäddar som i första hand anläggs intill fasad. Växtbäddarna kan med fördel anläggas med upphöjda kanter för att skapa en övre fördröjningsvolym. I områden med tunna jorddjup kan hela växtbädden anläggas som en upphöjd plantering för att åstadkomma tillräckligt jorddjup utan att behöva gå ned i berg. Dagvattnet leds ut ovanpå planteringen och ges då möjlighet att infiltrera till underliggande mark och bidra till att upprätthålla den naturliga vattenbalansen.

8.3.2 Parkering

Parkeringsytor tillhör generellt de ytor som ger upphov till högst föroreningshalter i dagvatten. Parkeringsytorna kommer att anläggas med intilliggande planteringar, som föreslås utföras som växtbäddar eller krossdiken. Genom att parkeringsytorna lutas mot planteringarna, se Figur 8-4, kan överskottsvatten från gräsarmeringen omhändertas i växtbäddarna, vilket ger rening av dagvattnet.



Figur 8-4. Exempel på höjdsättning av parkeringsytor mot växtbäddar. Källa: Uppsala Vatten (n.d.)

8.3.3 Körytor och andra hårdgjorda ytor

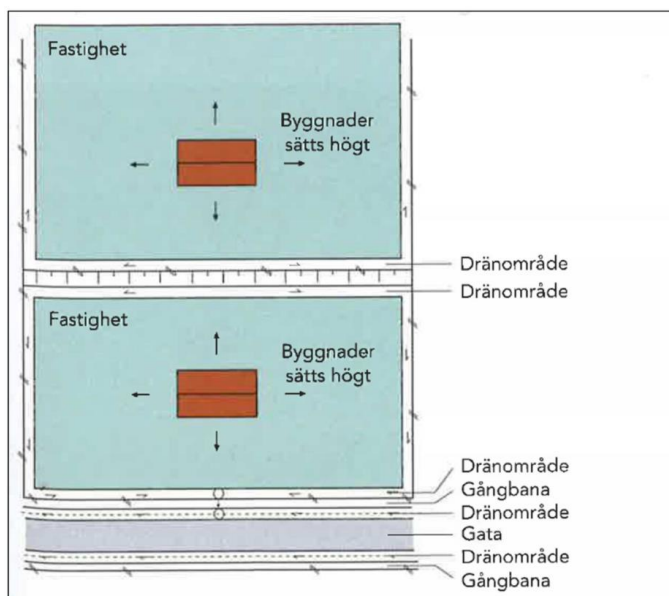
Körytor och övriga hårdgjorda ytor lutas mot omkringliggande grönytor, där det föreslås anläggas diken som leder dagvattnet till växtbäddar för rening, fördröjning och infiltration.

9. Skyfallshantering

9.1 Principer för skyfallshantering

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som områdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att klara av. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar vidare ut på närliggande lokalgator, grönytor eller vattendrag. Vid den planerade exploateringen är det viktigt att vattnet ska kunna avledas bort från byggnader för att undvika översvämning och skador på byggnader. Höjdsättningen måste därför anpassas till att skapa sekundära avrinningsvägar som förhindrar att vatten ansamlas mot eller nära fasader.

Dagvattenlösningarna kommer att bidra till en ökad fördröjning av dagvattenflödena och ett mindre momentant flöde från planområdet, vilket kommer att bidra till en minskad översvämningsrisk för planområdet efter exploateringen. Vid extrema regn, så som ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden där planområdets dagvattenhantering inte kommer att vara tillräcklig för att omhänderta allt dagvatten. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvatten kan transporteras via sekundära avrinningsvägar vidare ut på närliggande lokalgator, och att lågpunkter där dagvatten kan ansamlas undviks. Höjdsättningen av planområdet bör planeras för att klara hanteringen av extremregn. Det betyder att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägarna för vidare transport mot recipienten. Denna lösning medför att risken för skador på hus och grundläggning kan minskas. En enkel skiss på höjdsättning av byggnader ses i Figur 9-1.



Figur 9-1. Principer för hur utredningsområdet behöver utformas för att åstadkomma föreslagen skyfallshantering.

9.2 Sekundära avrinningsvägar och översvämningsytor

Området höjdsätts och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid säkerhetsnivå 3 (vanligen 100-årsregn) inte skadar byggnader eller anläggningar. Det är viktigt att områdets körytor höjdsätts lägre än nivån för färdigt golv i byggnader, så att vatten kan avrinna ytledes från byggnader mot körbanor för att undvika översvämning och fuktskador på hus. Vid kraftiga skyfall ska vattnet inte ansamlas utan avrinna med en tydlig flödesriktning. Avrinningen via de sekundära avrinningsvägarna ska dock inte leda till ökade översvämningsrisker för kringliggande områden.

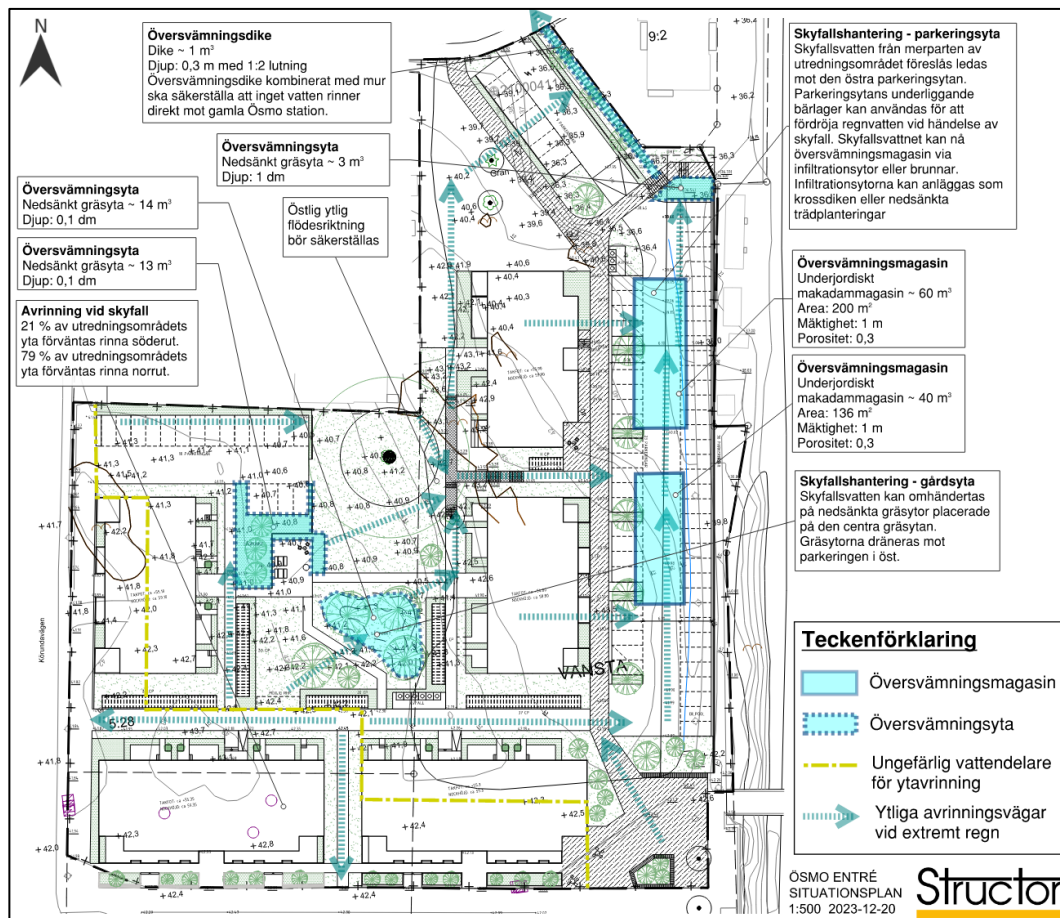
Som illustrerat i Figur 3–4 finns det två lågpunkter inom utredningsområdet, centralt i området och norrut framför Stationsvägen där det finns en risk för vattensamling, vilket är resultatet från Länsstyrelsens skyfallskartering.

För att inte öka översvämningsrisken nedström vid extrem nederbörd bör befintlig översvämningsvolym kompenseras för i samband med planerad exploatering. För att kompensera för befintlig översvämningsvolym behövs en översvämningsvolym på 113 m³ inom utredningsområde för planerad situation.

För att uppnå denna volym föreslås underjordiska makadammagasin under den östra parkeringsytan, där parkeringsytans underliggande bärlager kan användas för att fördröja regnvatten vid händelse av skyfall. Utredningsområdets höjdsättning ska leda skyfallsvattnet till infiltrationsytor eller brunnar på eller kring parkeringsytan. Makadammagasinen kan anläggas täta för att undvika eventuell inträngning av grundvatten. Skyfallsvatten kan också omhändertas på nedsänkta gräsytor placerade i den centrala grönytan, varifrån de kan dräneras mot parkeringen i öst.

Längs gränsen av utredningsområdet som angränsar mot det gamla stationshuset föreslås en murliknande funktion som gör så att skyfallsvattnet inte rinner in mot den gamla stationen. Den beräknade planerade översvämningsvolymen uppgår till 131 m³, vilket överstiger och därmed kompenserar för den befintliga översvämningsvolymen.

En översiktlig illustration över önskvärda ytliga flödesriktningar och översvämningsvolym ges i avvattningsplanen i Bilaga 2. Dessa åtgärder syftar till att minimera risken att marköversvämning inte skadar byggnader och anläggningar inom utredningsområdet och att nedströms liggande områden inte blir ytterligare påverkade vid skyfall. En nerskalad figur över skyfallshanteringen innehållande sekundära avrinningsvägar kan ses i Figur 9-2.



Figur 9-2. Principer för hur utredningsområdet behöver utformas för att åstadkomma föreslagen skyfallshantering.

10. Slutsats och rekommendationer

Enligt genomförda beräkningar ökar det dimensionerande dagvattenflödet för planerad situation jämfört med befintlig situation. Majoriteten av flödesökningen förklaras av att hårdgörningsgraden inom utredningsområdet förväntas öka i samband med exploateringen. För att fördröja flödet för planerad situation till motsvarande befintlig situation vid ett dimensionerande 20-årsregn krävs enligt beräkningarna en fördröjningsvolym på 99 m³. Den erforderliga fördröjningsvolymen föreslås fördelas ut på ett flertal mindre växtbäddar för att så långt som möjligt efterlikna den naturliga vattenbalansen. Planteringarna kan också bidra till en tilltalande gårdsmiljö. Med denna volym krävs en ytterligare fördröjning utanför utredningsområdet, innan dagvattnet når markavvattningsföretaget, så att flödet inte ökar jämfört med ett dimensionerande 5-årsregn. Om flödet från utredningsområdet i stället ska strypas till denna nivå krävs en total fördröjningsvolym på totalt 134 m³.

När dagvattenutredningen ska användas som underlag för system- och bygghandling behöver ytterligare beräkningar utföras. Innan slutgiltig utformning av anläggningarna, avseende bland annat totalt djup, behövs ytterligare information om grundvattenytans läge i förhållande till planerade markhöjder.

Föroreningsbelastningen förväntas i allmänhet minska, men en viss ökning beräknas ske avseende den årliga mängden krom, nickel och kvicksilver. För näringsämnen, som enligt VISS är utslagsgivande för ekologisk status i båda de nedströms belägna recipienterna, Älrviken och den längre nedströms belägna Nynäsviken, förväntas en minskad föroreningsbelastning givet att föreslagna reningsåtgärder genomförs. Avseende krom och nickel har båda recipienterna klassificerats som *god status*, och för kvicksilver finns ett undantag i form av mindre stränga krav eftersom den största källan bedöms vara atmosfärisk deposition, och det därmed är tekniskt omöjligt att uppnå god status.

Det bör även noteras att den övervägande delen av föroreningsbelastningen på recipienten Nynäsviken härstammar från utsjön, och det aktuella utredningsområdets inverkan på föroreningssituationen i denna, vare sig det rör sig om en minskad eller ökad föroreningsbelastning, bedöms i sammanhanget vara försumbar.

Sammantaget bedöms den planerade exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

11. Referenser

11.1 Skriftliga

Mark- och Miljödomstolen, *Omprövning och nedläggning av markavvattningsföretag i Nynäshamns kommun*, Mål nr M 5291-09.

Nynäshamns kommun, *Dagvattenpolicy Gällande från 2010-01-01 2010-11-15*.

Rent Dagvatten Academy, 2017. *Dimensionering och utformning av hållbara dagvattenanläggningar*.

Risberg, N, 1937. *Betänkande och Förslag till Gryt-Nibble torrlägningsföretag i Ösmo socken och Stockholms län. Upprättat vid syn enligt vattenlagen år 1937 av Nils Risberg, Statens Lantbruksingenjör*.

Svenskt Vatten, *Anledning av dag-drän- och spillvatten*, Publikation P110 Mars 2016

Uppsala Vatten, n.d. *Dagvattenhantering – En exempelsamling*.

11.2 Internet

Länsstyrelsen Stockholm, 2019. WebbGIS – Potentiellt förorenade områden. <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/tjanster/karttjanster-och-geodata.html#0> [2019-06-12].

SGU, 2019a. Jordartskarta i skala 1:25 000.

SGU, 2019b. Jorrdjupskarta.

VISS, 2019. Älvviken och Nynäsviken, SE585170-175445. Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16824177> [2019-09-05].

11. Bilagor

Bilaga 1 - Avvattningsplan Vansta 5:28, Ösmo

Bilaga 2 - Skyfallshantering med översvämningsytor