

NORRKÖPINGS KOMMUN

# DETALJPLAN VÄTET 4 & 5

## DAGVATTENUTREDNING

2022-05-05



# DETALJPLAN VÄTET 4 & 5

Dagvattenutredning

Norrköpings Kommun

## KONSULT

### WSP Sverige AB

Box 8094

700 08 Örebro

Besök: Krontorpsgatan 1

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

### Bygd Arkitektur

Emma Gren, [emma.gren@bygdarkitektur.se](mailto:emma.gren@bygdarkitektur.se)

Erika Kinisjärvi, [erika.kinisjarvi@bygdarkitektur.se](mailto:erika.kinisjarvi@bygdarkitektur.se)

### WSP Sverige AB

Frida Blomér, [frida.blomer@wsp.com](mailto:frida.blomer@wsp.com)

Sofia Eriksson, [sofia.m.eriksson@wsp.com](mailto:sofia.m.eriksson@wsp.com)

Petter Berglund, [petter.berglund@wsp.com](mailto:petter.berglund@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN

Vätet 4 & 5 - dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER

10331936

FÖRFATTARE

Frida Blomér, Sofia Eriksson och  
Petter Berglund

DATUM

2022-04-14

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Kristina Wilén

GODKÄND AV

Petter Berglund

## INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>1 INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1 BAKGRUND	5
1.2 SYFTE OCH OMFATTNING	6
1.3 RIKTLINJE FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING	6
1.4 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING	7
1.5 UNDERLAG OCH ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	7
<b>2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>8</b>
2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	8
2.2 GEOLOGISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
2.3 TOPOGRAFI OCH FLÖDESVÄGAR	12
2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	16
2.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	19
2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	19
2.7 BEFINTLIGA LEDNINGAR	19
2.8 FÖRORENAD MARK	20
2.9 OMRÅDESSKYDD	20
<b>3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>21</b>
<b>4 FLÖDES- OCH FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR</b>	<b>24</b>
<b>5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	<b>26</b>
5.1 GEMENSAMHETSANLÄGGNING OCH LIVSMILJÖ FÖR STÖRRE VATTENSALAMANDER	26
5.2 SYSTEMLÖSNING FÖR DAGVATTEN	27
5.3 SKYFALL OCH HÖJDSÄTTNING	30
5.3.1 Generella principer för höjdsättning	30
5.3.2 Skyfallshantering	30
5.4 PRINCIPLÖSNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	31
5.4.1 Dagvattendamm som renings- och fördröjningsåtgärd	31
5.4.2 Översilningsyta	32
5.4.3 Krossdike	33
<b>6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR</b>	<b>34</b>
<b>7 KOSTNADSBEDÖMNING</b>	<b>36</b>
<b>8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER</b>	<b>37</b>
8.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN EFTER ÅTGÄRDER	37
8.2 PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS STATUS OCH MÖJLIGHET ATT UPPNÅ MILJÖKVALITETSNORMER	37
8.3 BEFINTLIG DAMM OCH DAMMFLYTT	38
8.4 GEMENSAMHETSANLÄGGNING	38
8.5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG UTANFÖR PLANOMRÅDE	38
<b>9 INFÖR PROJEKTERING OCH FORTSATT ARBETE</b>	<b>39</b>
<b>10 REFERENSER</b>	<b>40</b>

## SAMMANFATTNING

WSP har av Vätet 5 i Norrköping AB fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning i samband med upprättande av detaljplan för fastigheterna Vätet 4 & 5 samt del av Herstadberg 9:1. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av en sammanhängande logistikanläggning på berörda fastigheter. Byggnationen är tänkt att anpassas efter företaget Stadiums behov av effektiv och långsiktig lokalförsörjning och logistik. Planområdet är beläget strax norr om området Ingelsta, cirka fem kilometer från Norrköpings innerstad.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda den befintliga och framtida situationen för avrinning och hantering av dagvatten. Det är även att klargöra behovet av åtgärder för dagvattenhantering och placering av dessa.

Marken i planområdet lutar generellt i nord-nordostlig riktning och domineras av glacial lera med låg genomsläpplighet. Det finns ett lågstråk centralt i planområdet. Planområdet avvattas till Loddbyviken som är kustvattenförekomst och en del av Bråviken. Loddbyviken har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Planområdet ligger inte inom verksamhetsområdet för dagvatten i dagsläget men kommer att inkluderas efter den planerade byggnationen.

Inom planområdet finns en befintlig damm som fungerar som ett vattenhinder på en befintlig golfbana. Den är viktig livsmiljö för större vattensalamander. Dagvatten från planområdet samt omkringliggande fastigheter Vätet 2 och Herstadberg 1:3 avvattas till dammen. Dammen föreslås att flyttas i och med planförslaget och dess funktion för avvattning av omkringliggande fastigheter samt livsmiljö för större vattensalamander är viktig att upprätthålla.

Dagvattenlösningar inom planområdet har dimensionerats för att rena och fördröja 10 mm nederbörd inom planområdet samt från Vätet 2 och del av Herstadberg 1:3 liksom situationen idag. Den totala fördröjningsvolymen inom planområdet är 570 m<sup>3</sup> och ytterligare 210 m<sup>3</sup> från delar av fastighet Vätet 2 och Herstadberg 1:3, totalt 780 m<sup>3</sup>. En gemensam lösning i form av ett dike- och dammsystem föreslås för hanteringen av dagvatten och upprätthållandet av livsmiljöer för större vattensalamander. Dike- och dammsystemet utifrån förslag från Ekologigruppen är delvis placerat utanför planområdet, inom Herstadberg 1:3. Fastighetsägaren är densamma för planområdet som för Herstadberg 1:3 vilket säkerställer rättigheter och åtkomst till anläggningen. Dagvatten från parkering och lastkaj föreslås ledas till en översilningsyta respektive krossdike inom planområdet innan det slutligen leds till det gemensamma dike- och dammsystemet.

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac utifrån riktlinjer i Svenskt vattens publikation P110 med indata för befintlig och framtida markanvändning. Beräkningarna redovisar att både flöden och föroreningar kommer att öka vid planerad markanvändning. Föroreningsbelastningen för majoriteten av de undersökta ämnena ökar även efter inkludering av föreslagna reningsanläggningar inom planområdet. Ett kompletterande dagvatten PM ska tas fram för ett utökad utredningsområde inkluderat aktuellt planområde samt område norrut som avleds till befintliga Loddbydammen. PM:et ska omfatta ett område om cirka 50 ha och kommer biläggas dagvattenutredningen. PM:et ska beskriva de övergripande förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom det utökade utredningsområdet och möjligheterna att bygga ut Loddbydammen för att rena dagvatten från uppströms planområden, däribland området för denna utredning. I PM:et ska funktionen och reningseffekten i den befintliga Loddbydammen utredas.

# 1 INLEDNING

WSP har av Vätet 5 i Norrköping AB fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning i samband med upprättande av detaljplan för fastigheterna Vätet 4 & 5 samt del av Herstadberg 9:1.

## 1.1 BAKGRUND

Norrköpings kommun arbetar med en byggherredriven detaljplan för Vätet 4 och 5, Herstadberg 9:1 samt del av Herstadberg 1:3 inom Kvillinge i Norrköping. Planområdet är beläget strax norr om området Ingelsta, cirka 5 kilometer från innerstan, se Figur 1 och Figur 2.

Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av en sammanhängande logistikanläggning på berörda fastigheter. Byggnationen är tänkt att anpassas efter företaget Stadiums behov av effektiv och långsiktig lokalförsörjning och logistik. För att möjliggöra etableringen behöver nuvarande detaljplans markanvändning ändras och justering av prickmark, byggrätt, u-område samt byggnadshöjd prövas.

För planområdet har en artskyddsutredning kring större vattensalamander den befintliga dammen utförts parallellt med dagvattenutredningen.



Figur 1. Översiktskarta med planområdets placering markerad med svart ring. (Lantmäteriet, 2022)





Figur 2. Översiktsbild, där vitstreckad linje illustrerar schematisk avbildning av planområdet. (Nodra, 2022)

## 1.2 SYFTE OCH OMFATTNING

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda den befintliga och framtida situationen för avrinning och hantering av dagvatten. Det är även att klarlägga behovet av dagvattenåtgärder, placering av dessa och planområdets lämplighet för bebyggelse.

Parallellt med dagvattenutredningen tas en utredning av större vattensalamander fram av Ekologigruppen. I den beskrivs förutsättningar för att eventuellt samordna funktioner kring dagvattenhantering med löpande drift och underhåll med en levnadsmiljö för större vattensalamander.

Ett kompletterande dagvatten PM ska tas fram för ett utökad utredningsområde inkluderat aktuellt planområde samt område norrut som avleds till befintliga Loddbydammen. PM:et ska omfatta ett område om cirka 50 ha och kommer biläggas dagvattenutredningen. PM:et ska beskriva de övergripande förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom det utökade utredningsområdet och möjligheterna att bygga ut Loddbydammen för att rena dagvatten från uppströms planområden, däribland området för denna utredning. I PM:et ska funktionen och reningseffekten i den befintliga Loddbydammen utredas.

## 1.3 RIKTLINJE FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

Norrköpings kommun har riktlinjer för hållbar dagvattenhantering (2019), vilken delas in i följande fem områden:

1. Dialog, samarbete och en tydlig ansvarsfördelning
2. Bebyggelse med en effektiv, robust och långsiktigt hållbar dagvattenhantering
3. Alla bidrar till att ta hand om dagvattnet
4. Friska kustvatten, sjöar, vattendrag och grundvatten
5. Dagvatten som en tillgång i den bebyggda miljön

Under punkt 3 redovisas att:

För att Norrköping ska kunna hantera dagvatten hållbart ska alla bidra till och säkra följande:

3.1 De första 10 mm (mindre regnen) tas om hand nära källan för att minska avrinning, rena och för att säkra grundvattenbildning.

a) I första hand minimera avledning genom att öka möjligheterna för infiltration, avdunstning och transpiration.

b) I andra hand fördröja och rena flöden innan det släpps vidare.

## 1.4 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är att:

- Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk.
- Dagvattenflöden ska begränsas genom infiltration och fördröjning.
- Dagvattnets föroreningsinnehåll ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten.

Avsteg från dessa principer kommer att bli svårt att rätta till i ett senare skede. Konflikter kan här uppstå mellan exploatörens önskemål och de restriktioner kommunen måste lägga på planområdet för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering. Eventuella konflikter bör identifieras på ett så tidigt stadium som möjligt.

Föroreningar i dagvattnet är i hög utsträckning partikelbundna. En god rening förutsätter därför en god avskiljning av partiklar, vilket kan ske genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer samt fastläggas genom ytkemiska processer. Genom upptag i vegetation kan framförallt näringsämnen reduceras.

## 1.5 UNDERLAG OCH ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

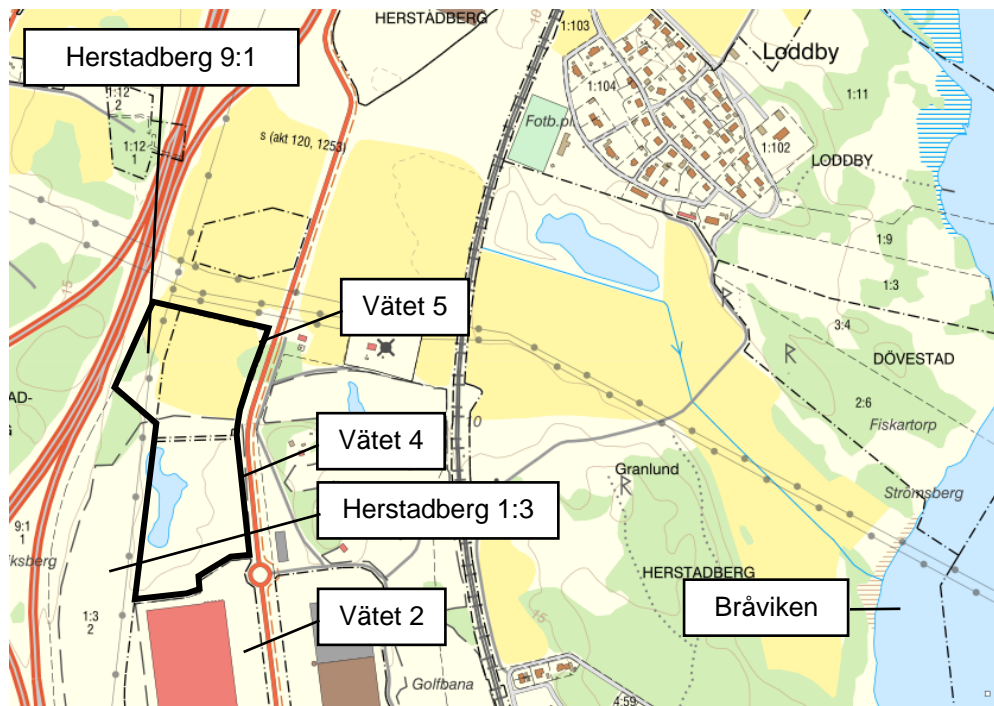
För uppdraget har följande underlag använts:

- Dagvatten-PM från Nodra med förutsättningar kopplat till dagvattenutredningen (Nodra, 2022).
- Grundkarta i dwg.
- Planskisser/strukturplan på föreslagen bebyggelse (Bygd Arkitektur, 2022).
- Höjdkurvor i dwg.
- Ledningsinformation från Ledningskollen i dwg (Ledningskollen, 2022).
- Tidigare dagvattenutredning och MKB som togs fram 2008 i samband med planläggning av aktuella fastigheter för industriändamål (Miljöinvest AB, 2008).
- Norrköpings kommuns Riktlinjer för dagvattenhantering (Norrköpings kommun, 2019).

## 2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

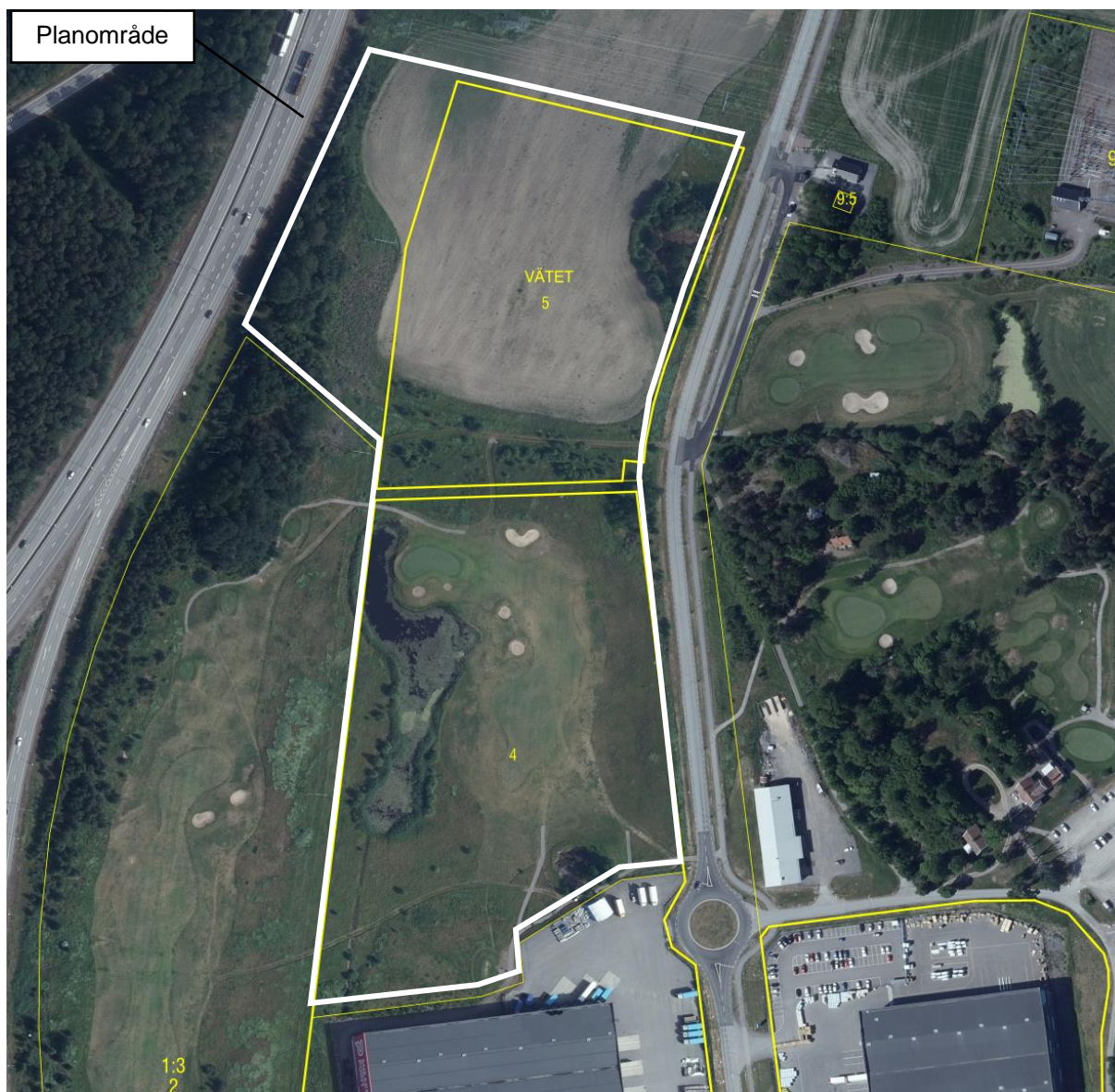
Planområdet omfattar fastigheterna Vätet 4, Vätet 5 och del av Herstadberg 9:1 inom Kvillinge, se Figur 3. Planområdet är totalt ca 8 ha stort och området kring planområdet karaktäriseras av öppen åkermark, en golfbana, industrimark och mindre skogspartier. I öster angränsar området till Ströbogatan, i väster till fastigheten Herstadberg 1:3 och i söder till fastigheten Vätet 2. Fastighetsägare för Vätet 4, Vätet 5 och del av Herstadberg 1:3 är inte samma som fastighetsägaren för Vätet 2. Väster om området går E4:an och cirka en kilometer öster om planområdet ligger Bråviken.



Figur 3. Översiktskarta med planområdet markerat i svart (Lantmäteriet, 2022).



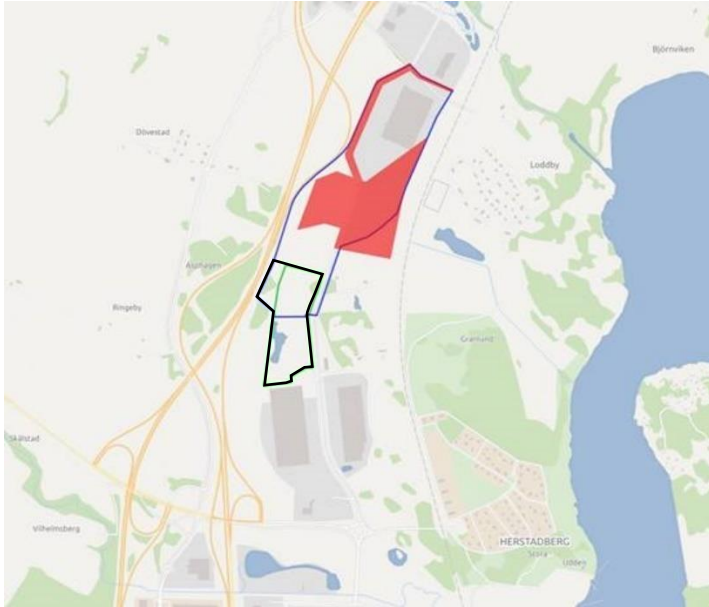
Planområdet består idag av till hälften golfbana (med ett vattenhinder i form av en damm) och till hälften jordbruksmark, se Figur 4. Dammen inom planområdet är avsedd för både dagvattenhantering och som vattenhinder (Vätet 5 i Norrköping AB, 2022).



Figur 4. Befintlig markanvändning inom planområdet. Planområdet markerad med vit linje (Lantmäteriet, 2022).

Planområdet angränsar i söder till kvartersmark för industriändamål som utgörs av befintliga logistiklokaler som används av Stadium. Den västra delen angränsas till mark avsedd för golfbana samt naturmark, följt av infrastruktur längre västerut. E4:an löper längs med planområdet i väster och trafikplats Loddby finns i höjd med planområdet. De östra delarna av området angränsar till Ströbogatan följt av mark avsedd för golfbana.

Direkt norr om området finns flera stora kraftledningar. Norr om dessa ligger ett område som är planlagt med verksamhetsmark, se Figur 5. Den största delen av marken är idag obebyggd. Områdets detaljplan ska uppdateras för att utöka verksamhetsmarken och möjliggöra en dragning av en planerad järnväg för godstransporter genom området (Nodra, 2022).



Figur 5. Kartbild av kommande planläggning norr om planområdet. Planområdet är markerat i svart. Det tänkta planområdet för den nya detaljplanen är markerat i rött. Blå linje är avgränsningen för en tidigare planerad detaljplan som läggs ned till förmån för den röda avgränsningen (Nodra, 2022).

## 2.2 GEOLOGISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet domineras av glacial lera. Enligt SGU är det förväntade jorddjupet mellan 5-10 meter i planområdet men det finns enstaka punkter i de östra delarna av planområdet och en punkt i västra delen med berg i dagen och i anslutning till dessa är jorddjupet sannolikt mindre (SGU, 2022).

I de norra delarna av planområdet övergår leran till gyttjelera och skattat jorddjup stiger till 10-20 meter. Detta styrks av ett antal jorddjupsobservationer i området, exempelvis finns en jorddjupsobservation på 22 meter vid transformatorstationen, öster om planområdet (SGU, 2022).



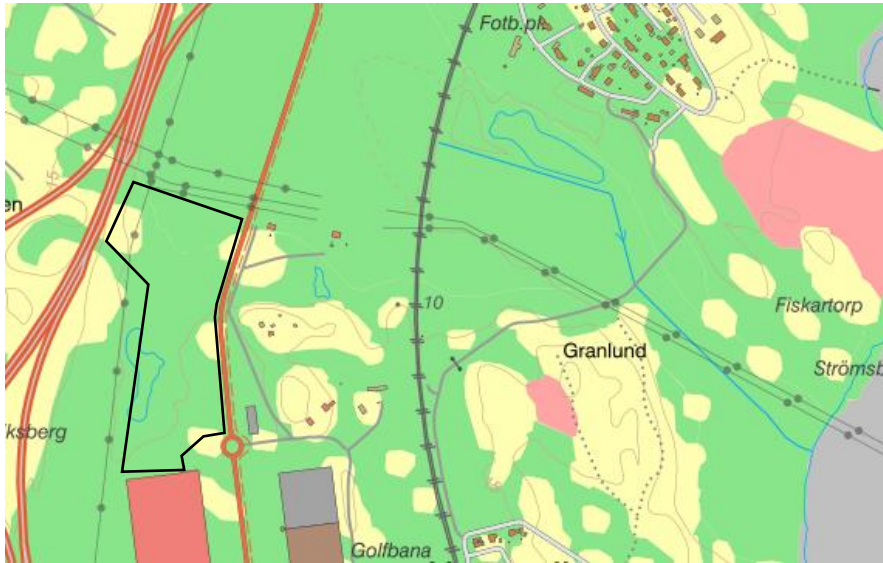
Figur 6. Utdrag från SGUs jordartskarta. Ungefärligt planområde markerat med svart linje. Gula områden är glacial lera. Ljusgula med blåa sträck är gyttjelera. Röda områden är berg i dagen och blåa områden utgörs av sandig morän (Nodra, 2022).

I den geotekniska undersökningen kan det konstateras att de dominerande jordarterna är lera och torrskorpelera och friktionsjord på berg. I samband med den geotekniska undersökning undersöktes även grundvattennivåerna inom området vilka uppmätts till mellan 0,2 – 1 m under marknivån.



Mätningar utfördes i februari och mars. För att få en tydlig bild över grundvattensituationen på platsen och eventuella lokala årstidsvariationer bör ett kontrollprogram uppföras (Geosigma, 2022).

Genomsläppligheten inom området är till störst del låg och medelhög i ett par partier i öster och ett parti i väster, se Figur 7. Möjligheterna till infiltration av dagvatten ses därmed som låg inom området.

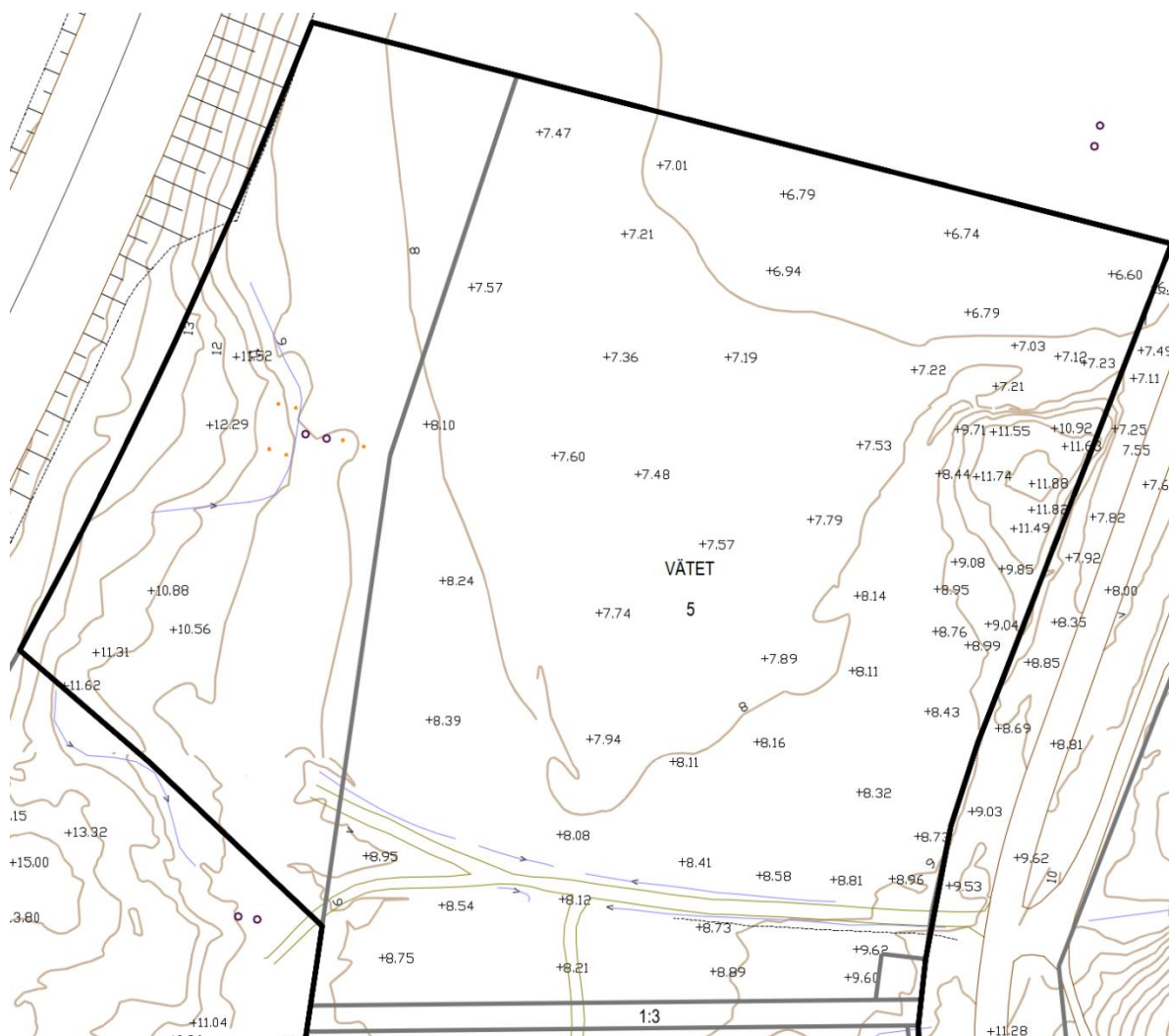


Figur 7. Karta över genomsläppligheten, ungefärligt planområdet markerat med svart linje (SGU, 2022).

## 2.3 TOPOGRAFI OCH FLÖDESVÄGAR

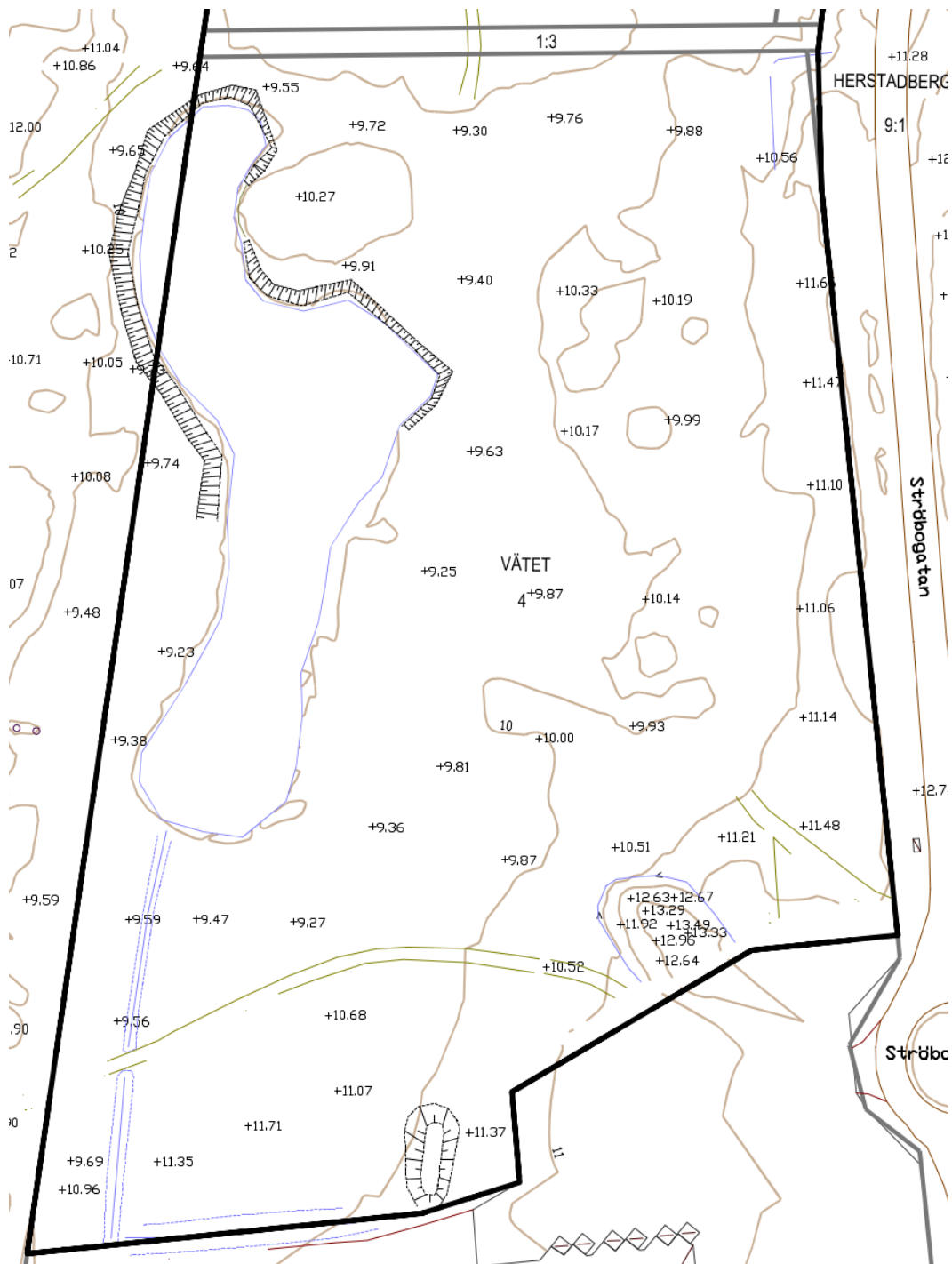
Marken i planområdet lutar generellt i nord-nordostlig riktning. Det finns ett lågstråk centralt i planområdet. I höjd med den norra gränsen för planområdet börjar marken luta mer tydligt österut (Nodra, 2022).

I den nordöstra delen av Vätet 5 finns uppstickande berg med en högsta nivå på +11,88 (RH 2000), vilket är ca 4–5 meter högre än omkringliggande marknivåer, se Figur 8. I den nordvästra delen av planområdet finns en lokal höjdpunkt på cirka +13 sluttande i östlig riktning. I de södra delarna, i anslutning till grusvägen finns diken som leds in både öster och väster ifrån. Flödet från dikena avleds sedan troligen vidare norrut via den flödesväg som framgår av Figur 9.



Figur 8. Norra delen av planområdet. Plangräns (markerat i svart), höjder, höjdkurvor (markerade i brunt), vägar (markerade i mörkbrunt), grusvägar (markerade i grönt), och diken (markerade i blått) plankarta (Bygd Arkitektur, 2022).

Inom Vätet 4 finns i sydöst uppstickande berg med en högsta nivå på +13,49 (RH 2000), vilket är cirka 3 meter högre än omkringliggande mark, se Figur 9. I anslutning till det uppstickande berget finns ett dike som är markerat i blått i figuren. Även i nordöstra delen av fastigheten finns ett dike enligt grundkarta. I sydväst finns ett dike som ansluter till dammen.



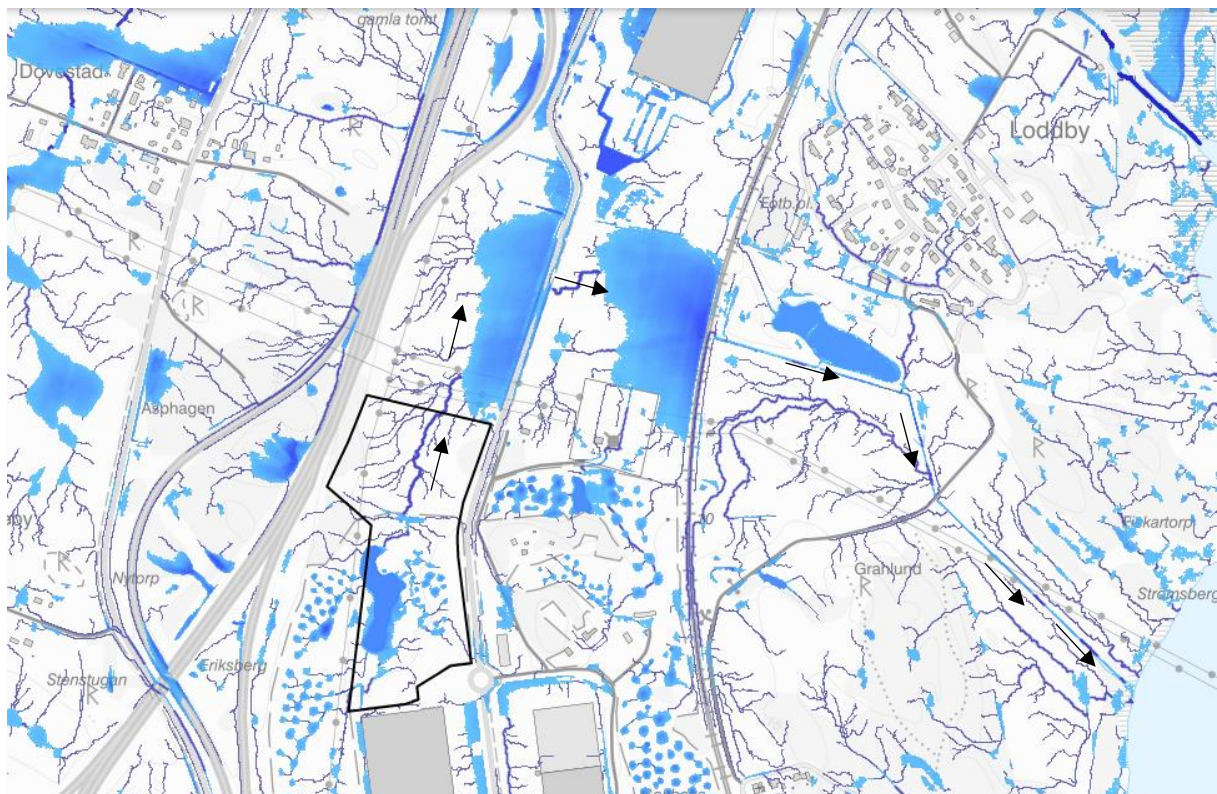
Figur 9. Södra delen av planområdet. Plangräns (markerat i svart), höjder, höjdkurvor (markerade i brunt), vägar (markerade i mörkbrunt), grusvägar (markerade i grönt), diken (markerade i blått) (Bygd Arkitektur, 2022).



En analys över ytlig avrinning för planområdets befintliga topografi har utförts i programmet Scalgo Live (2022). Scalgo Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Som underlag används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning med en upplösning på 2x2 meter. Vald nederbörds mängd är 50 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn. Ingen hänsyn har tagits till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationskapacitet, vilket troligtvis gör bilden något överskattad. Vattendjup mindre än 10 cm visas i ljusblått.

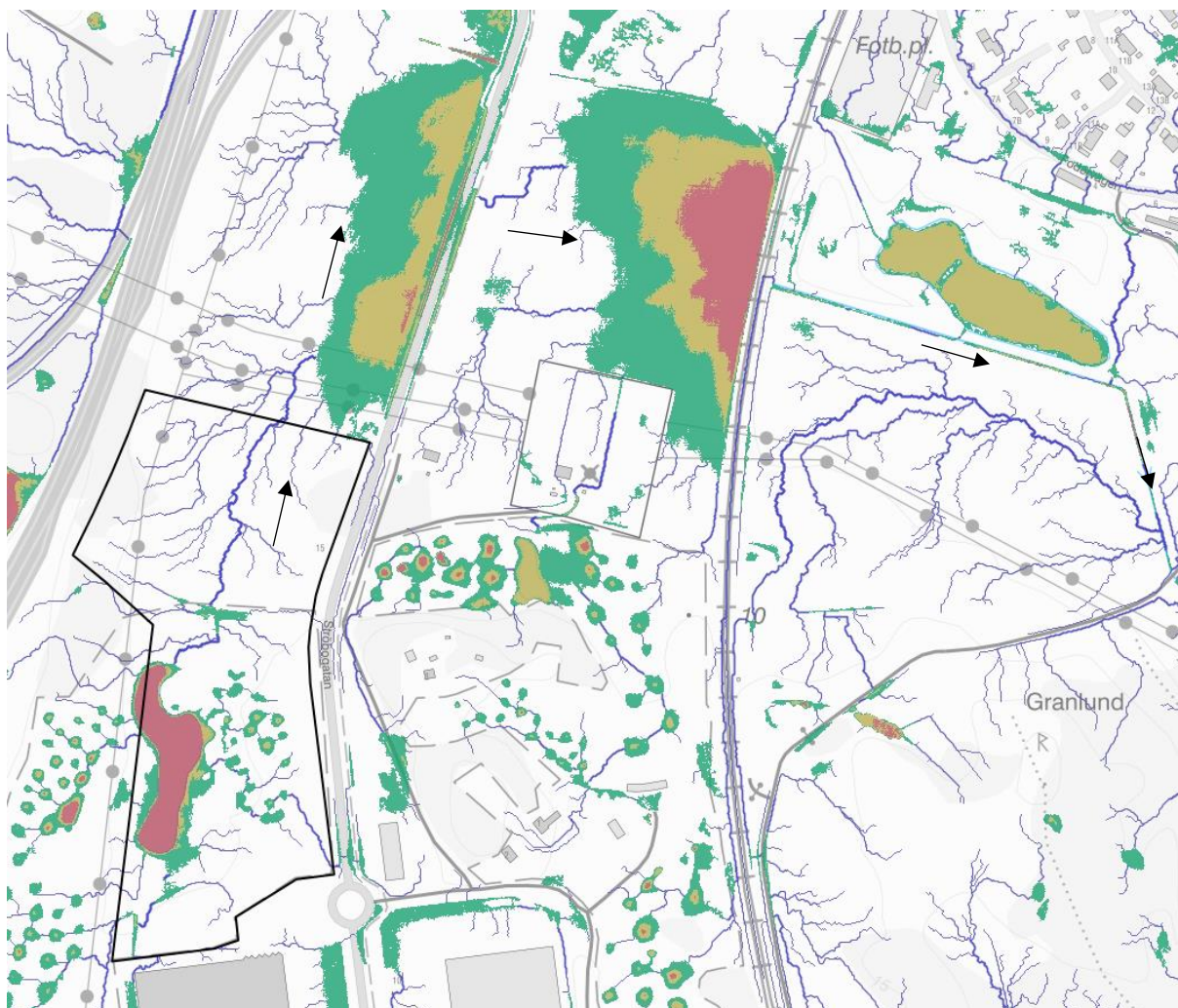
Vatten rinner norrut till ett lågområde norr om planområdet, se Figur 10. Därefter rinner det österut och korsar Ströbogatan och järnvägen på sin väg till recipienten (Nodra, 2022). Flödesvägen (se pilar i Figur 10) från planområdet till recipienten är ca 1,5 km. Det blir inga betydande stående vattenmängder inom planområdet. Däremot är det betydande översvämningar norr om fastigheten mot både Ströbogatan och järnvägen.

Enligt Nodra (2022) är det idag okänt om det finns några ytliga kulvertar eller dylikt som släpper igenom vatten igenom järnvägsbanken och Ströbogatan. Det har gjorts en inmätning av diken på båda sidor av Ströbogatan samt längs med järnvägen för att identifiera befintliga brunnar och trummor. Ingen trumma under Ströbogatan hittades, däremot två under järnvägen, se mer under kapitel 2.4.



Figur 10. Planområdet markerat i svart med lågpunkter och rinnvägar markerade i blått vid 50 mm nederbörd (Scalgo Live, 2022).

I Figur 11 redovisas en mer inzoomad figur där det stående vattendjupet framgår av färgen.



Figur 11. Planområdet markerat med svart och rinnvägar markerat med blått. Lågpunkter med stående vattendjup är markerade med olika färger beroende på vattendjup. Grönt motsvarar ett vattendjup upp till 30 cm, gul motsvarar ett vattendjup mellan 30 och 50 cm och röd motsvarar ett vattendjup på mer än 50 cm. Den simulerade nederbörden är 50 mm (SCALGO Live, 2022).



## 2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Planområdet ingår idag inte i Nodras verksamhetsområde för dagvatten, men kommer att göra det i framtiden. Med hänsyn till detta kommer Nodra bygga ut ett dagvattenledningsnät till området.

Information om den befintliga dagvattenhanteringen i området idag är bristfällig. Den befintliga dammen tar emot dagvatten från delar av Stadiums befintliga lager. Hänsyn behöver därför tas till det dagvattnet (från Vätet 2) och inte enbart från den framtida markanvändningen inom planområdet. Även delar av Herstadberg 1:3 avleder sitt dagvatten till dammen, vilket också bör beaktas.

Sannolikt tillförs även visst dagvatten från planområdet till dammen via antingen ledningar eller yttlig avrinning. Det saknas information om hur avledning från dammen sedan sker. Det finns sannolikt en anslutning till ett åkerdräneringssystem. Det finns ett antal brunnar i åkermarken norr om planområdet som sannolikt är en del av ett sådant system, se inringade brunnar i Figur 12 nedan. Baserat på brunnarnas läge finns det möjligtvis ett ledningssystem som ser ut ungefär som i figuren. Det är dock mycket osäkert om ledningssystemet faktiskt ser ut så samt dess kapacitet och status (Nodra, 2022).



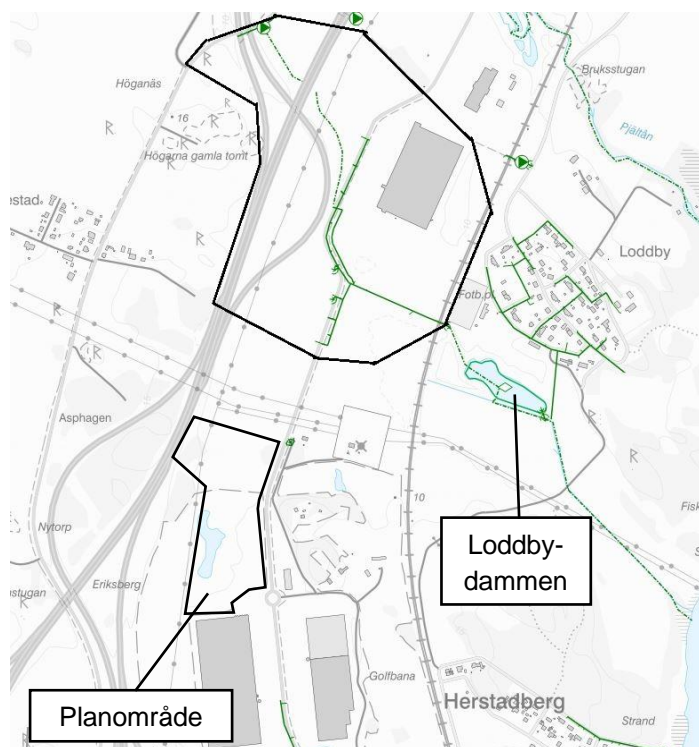
Figur 12. Översikt över identifierade brunnar och möjligt ledningssystem inom och nedströms (Nodra, 2022).



Figur 13. Foto över befintlig damm och vattenhinder (Bygd Arkitektur, 2022).

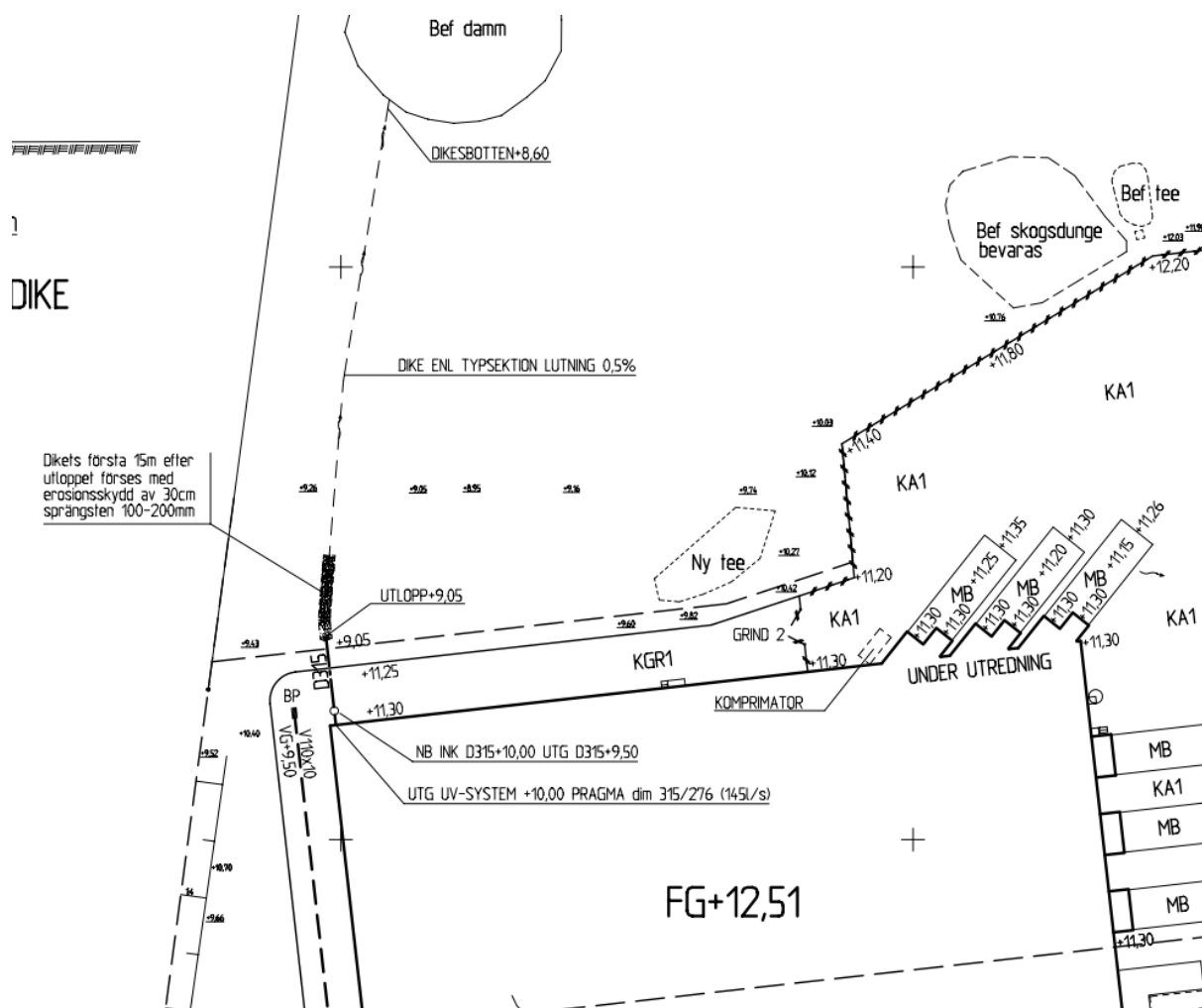
Ströbogatan, öster om planområdet, avvattnas via ett dikessystem med ett antal rännstensbrunnar. Ett antal av dessa brunnar är sannolikt också anslutna på dagvattenledningen i åkern. Norr om detta system finns ett kommunalt dagvattensystem som byggdes ut år 2010 för verksamhetsmarken i norr, som nu ska planläggas om (se mer information i kapitel 2.1). Detta system leds österut till en dagvattendamm vid Loddby, där dagvatten renas innan avledning till Loddbyviken. Det finns ingen kapacitet i ledningsnätet för att ta emot mer flöde än det som är tänkt att tas emot från det ursprungliga verksamhetsområdet i norr, då det sannolikt redan är underdimensionerat utifrån dagens dimensioneringskrav (Nodra, 2022).

Enligt Nodra (2022) är Loddbydammens kapacitet att ta emot tillkommande flöden okänd. Dammens avrinningsområde är relativt litet och omfattar ett antal större vägar samt det planerade men outbyggda verksamhetsområdet i norr, se Figur 14. Detta kommer utredas vidare i ett PM Dagvatten som tas fram i ett senare skede.



Figur 14. Loddbydammens schablonmässiga avrinningsområde markerat i svart linje. Den blåa vattenytan inringad i grönt är Loddbydammen och gröna linjer är Nodras dagvattenledningar (Nodra, 2022).

Fastighet Vätet 2 som ligger söder om planområdet avleder sitt dagvatten åt två håll, både söderut och norrut. Avledningen som sker söderut påverkar inte planområdet, vilket däremot avledningen norrut gör då vattnet avleds till planområdet och därför bör beaktas vid framtida exploatering. Avledning norrut från Vätet 2 sker via en ledning i dimension 315/276 och ett dike som avleds till dammen inom planområdet (Vätet 4), se Figur 15.



Figur 15. Bygghandling Vätet 2 (VML Konsult, 2011)

Det har gjorts en inmätning av diken på båda sidor av Ströbogatan samt längs med järnvägen för att identifiera befintliga brunnar och trummor. Vägdikena avvattnar Ströbogatan i nordlig riktning. Ingen trumma under Ströbovägen i väst-östlig riktning kunde identifieras. Däremot noterades två dagvattentrummor under järnvägen: en 800 mm i plåt samt en 250 mm i betong. De avvattnas till det dike som leds söder om Loddbydammen och som dammen använder vid bräddning.



## 2.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet avvattnas till Loddbyviken som är kustvattenförekomst med statusklassning i VISS och är en del av Bråviken. Loddbyviken (SE583721-161110) har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, se Tabell 1. Målet för Loddbyviken är att den ska uppnå god ekologisk status till år 2039 och god kemisk ytvattenstatus utan satt tidsgräns. Det finns mindre stränga krav för bromerade difenyletrar och kvicksilver och temporära tidsfrister för Antracen till 2027 (VISS, 2022). Det finns många påverkansfaktorer som bidrar till den rådande statusen. Dessa utgörs av bland annat reningsverk, utsläpp från industrier och deponier, jordbruk, transporter och urban markanvändning (Nodra, 2022).

Tabell 1. Bedömningsgrund för klassning av ekologisk status och kemisk status för vattenförekomsten Loddbyviken (SE583721-161110).

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
<b>Loddbyviken (SE583721-161110)</b>	Otillfredsställande ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Otillfredsställande
			Makroalger och gömfröiga växter	Måttlig
			Bottenfauna	-
		Fysikalisk-kemiska	Syrgasförhållanden	Hög
			Ljusförhållanden	Otillfredsställande
			Näringsämnen	Måttlig
			Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	Måttlig
			Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon	Måttlig
	Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon		Måttlig	
Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	

## 2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Planområdet ligger inte inom något markavvattningsföretag. Det finns flera markavvattningsföretag norr om området men dessa bedöms inte påverkas av framtida markanvändningen (Nodra, 2022).

## 2.7 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Som tidigare nämnt, finns flera stora el-kraftledningar direkt norr om planområdet som ägs av Eon. Det finns även flera stolpar. Vid anläggande av eventuella dagvattenåtgärder i anslutning till dessa behöver arbetet samordnas med förutsättningar och riktlinjer från Eon.

Enligt Energiföretagen Sverige (2018) varierar avståndet mellan mark och linor med spänningen. För lågspänningsledningar är minsta avståndet 4,5 m och för högspänningsledningar 6–9 m. Avståndet minskar när marken är täckt av snö, upplag med mera. Linhöjden kan variera mycket och ganska snabbt på grund av exempelvis belastning, omgivningstemperatur och felströmmar. Luftledningar har en försiktighetszon på 10 meter runt ledningen. Även utanför försiktighetszonen kan risker förekomma beroende på omfattningen av verksamheten. De redogör även för att den som planerar att arbeta i ledningens försiktighetszon, eller riskerar att komma in i den, ska kontakta elnätsföretaget för närmare anvisningar. Detta gäller även för entreprenörer som planerar att utföra arbete inom denna zon.

Enligt Eon (2022) behöver följande beaktas vid grävarbete i omedelbar närhet till luftledning:

”Vid maskingrävning, tippning, användning av kranar eller liknande, under eller i närheten av luftledning, ska överenskommelse om nödvändiga åtgärder göras med E.ON Energidistribution. Gällande säkerhetsavstånd till luftledning:

- 2 meter i sidled och höjdled vid ledningar med lågspänning, 400 volt
- 4 meter i sidled och höjdled vid ledningar med spänning mellan 1 000 och 55 000 volt
- 6 meter i sidled och fyra meter i höjdled vid ledningar med spänning högre än 55 000 volt.”

Befintliga ledningar inom området har en spänning på 130 000 volt vilket innebär att ett skyddsavstånd av 6 meter i sidled och fyra meter i höjdled bör utgå ifrån (E.ON, 2022).

## 2.8 FÖRORENAD MARK

Det finns ingen information om markföroreningar i området (Nodra, 2022).

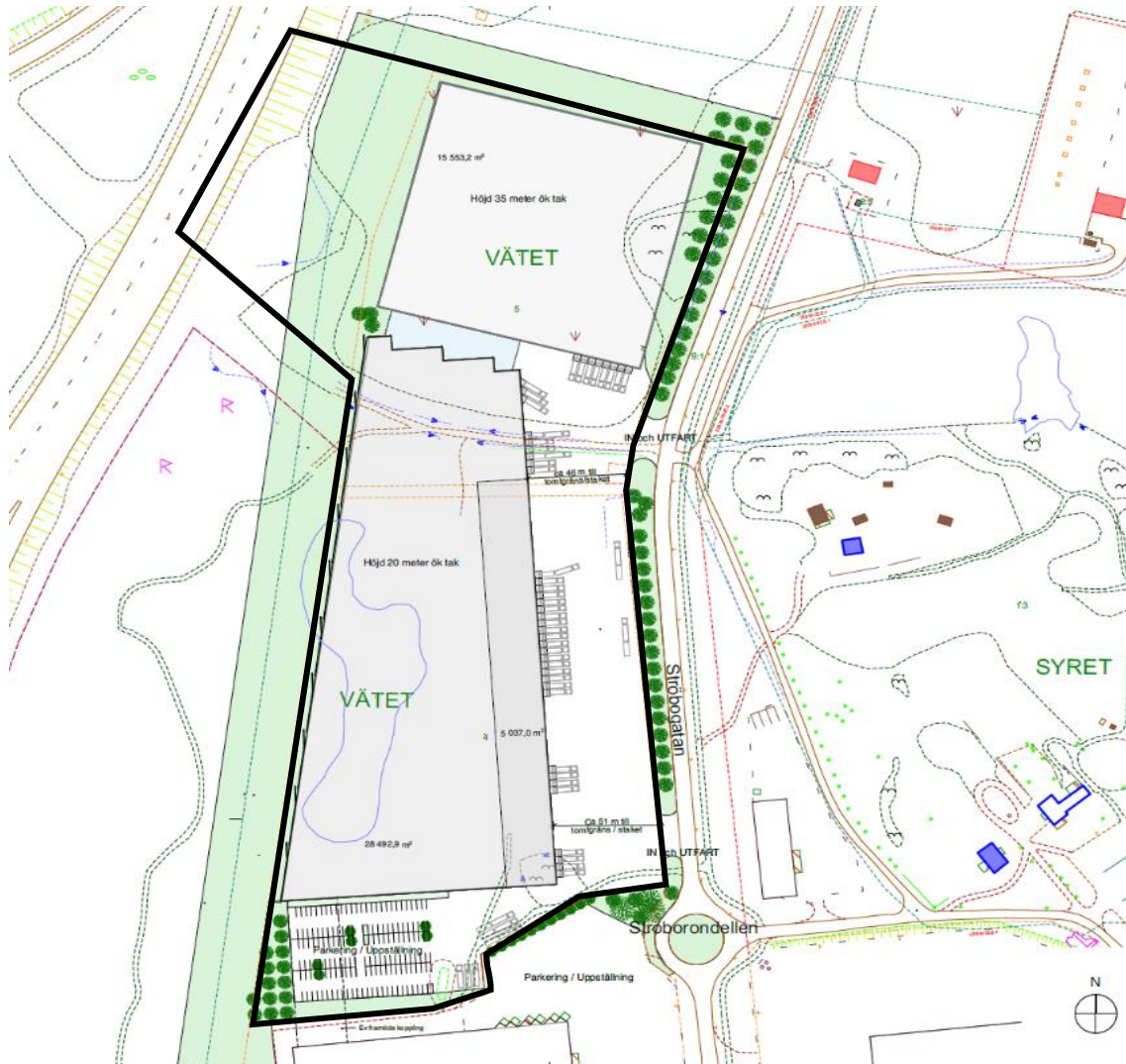
## 2.9 OMRÅDESSKYDD

E4:an, väster om planområdet, utgör riksintresse för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Enligt Riksantikvarieämbetets databas finns det mindre fornlämningar i skogsområdet nordväst om den befintliga dammen. Status på dessa fornlämningar är okänd. Det finns inga naturvärdesobjekt eller Natura 2000-områden inom planområdet.

Dammen i planområdet är hemvist för större vattensalamander som är en skyddad art (Ekologigruppen, 2022). Dammen behöver flyttas för att möjliggöra planerad byggnation. Hantering av större vattensalamandern och flytten av denna hanteras i en separat utredning som tas fram av Ekologigruppen.

### 3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av en sammanhängande logistikanläggning på fastigheterna Vätet 4 och 5 samt del av Herstadberg 9:1, se situationsplan i Figur 16. Byggnationen är tänkt att anpassas efter företaget Stadiums behov av effektiv och långsiktig lokalförsörjning och logistik. För att möjliggöra etableringen behöver nuvarande detaljplans markanvändning ändras samt justering av prickmark, byggrätt, u-område samt byggnadshöjd prövas (Vätet 5 i Norrköping AB, 2022). Ytkarteringen av den framtida markanvändningen som legat till grund för beräkningarna i kapitel 4 ses i Figur 17 nedan.



Figur 16. Framtida markanvändningen inom planområdet som är markerat i svart (Evolv Vilbergen AB, 2022).



Figur 17. Ytkartering av framtida markanvändningen inom planområdet, där takytor är markerade i mörkgrått, asfalterade parkeringsytor i ljusgrått och grönytor i grönt.

För den del av fastigheten Vätet 2, som ligger söder om planområdet, men vars dagvattenavledning sker norrut till planområdet, har beräkningar också utförts. Befintlig markanvändning har karterats enligt Nodras avgränsning av dess avrinningsområde, enligt Figur 18 nedan. I figuren visas även den del av fastighet Herstadberg 1:3 vars dagvatten också avleds till planområdet.



Figur 18. Del av fastighet Vätet 2 (markerat i vitt) och Herstadberg 1:3 (markerat i svart) som bedöms avleda dagvatten till dammen inom planområdet markerat i vitt (Lantmäteriet, 2022).



## 4 FLÖDES- OCH FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR

Befintliga och framtida dagvattenflöden som teoretiskt kan genereras inom planområdet vid regn med olika återkomsttid har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vatten, P110 (Svenskt Vatten AB, 2016). Enligt P110 ska ledningssystem dimensioneras för 2-årsregn vid fylld ledning och för 10-årsregn vid trycklinje i marknivå, vid gles bostadsbebyggelse. Med utgångspunkt i detta dimensioneras fördröjning av dagvatten för ett regn med återkomsttid 10 år.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k$$

där

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s,ha] vid regnvaraktighet  $t_r$

k = klimatfaktor

Nederbördsintensiteter beräknas med Dahlströms formel (Svenskt Vatten, P104). Klimatfaktor 1,25 och avrinningskoefficienter är hämtade från Svenskt Vatten, P110 och beräkningsverktyget StormTac (v.22.1.1). I enlighet med P110 används klimatfaktorn för beräkningar för framtida markanvändning. Befintlig och framtida markanvändning och flöden redovisas i Tabell 2 nedan. Den mindre del av den befintliga dammen som ligger utanför planområdet har ej inkluderats i beräkningar i tabellen.

Tabell 2. Befintlig och framtida markanvändning och flöden för planområdet. Återkomsttid 10 och 20 år, varaktighet 40 minuter för befintlig markanvändning och 10 minuter för framtida markanvändning.

Markanvändning	Area (ha)	$\varphi$	A <sub>red</sub> (ha)	Klimatfaktor	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 20 år (l/s)	Fördröjningsvolym 10 mm
<b>Befintlig markanvändning</b>							
Damm	0,48	1,0	0,48	-	45	57	-
Golfbana	4,58	0,1	0,46	-	44	55	-
Jordbruksmark/ grönområde	3,16	0,1	0,32	-	30	38	-
<b>Totalt</b>	<b>8,2</b>		<b>1,26</b>		<b>119</b>	<b>150</b>	<b>-</b>
<b>Framtida markanvändning</b>							
Asfalt/parkering	1,84	0,8	1,48	1,25	420	529	148
Grönyta	1,9	0,1	0,19	1,25	54	68	19
Tak	4,48	0,9	4,03	1,25	1149	1444	403
<b>Totalt</b>	<b>8,2</b>		<b>5,7</b>		<b>1623</b>	<b>2041</b>	<b>570</b>

För att följa Norrköpings riktlinjer för en hållbar dagvattenhantering behöver fastighetsägaren säkerställa att 10 mm dagvatten kan tas omhand nära källan. Volymen som krävs för planområdet har beräknats baserat på den reducerade arean i tabellen ovan, genom att multiplicera reducerad area [m<sup>2</sup>] med 10 mm nederbörd (0,01 m). Detta ger en fördröjningsvolym på totalt ca 570 m<sup>3</sup>.

Den norra delen av fastighet Vätet 2 avleder dagvatten till den befintliga dammen inom planområdet som kommer att behöva flyttas för att möjliggöra exploatering inom planområdet. De framtida dagvattenåtgärderna behöver därför ta om hand om dagvatten även från Vätet 2. För att beräkna vilket flöde som rinner till dammen inom planområdet samt vilken volym dagvatten som behöver tas omhand från del av fastigheten Vätet 2 (som avleds till planområdet) har ytor karterats enligt Figur 19 ovan. Befintlig markanvändning, flöden och fördröjningsvolym från Vätet 2 redovisas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Befintlig markanvändning, flöden och volym för del av Vätet 2. Återkomsttid 10 och 20 år, varaktighet 10 minuter för befintlig markanvändning.

Mark-användning	Area (ha)	$\varphi$	A <sub>red</sub> (ha)	Klimatfaktor	Flöde 10-år (l/s)	Flöde 20-år (l/s)	Fördröjningsvolym 10 mm
Asfalt	0,4	0,8	0,3	1,0	73	91	32
Grönyta	0,8	0,1	0,1	1,0	17	22	8
Tak	1,1	0,9	1,0	1,0	227	285	100
<b>Totalt</b>	<b>2,3</b>		<b>1,4</b>		<b>317</b>	<b>398</b>	<b>140</b>

De framtida dagvattenåtgärderna behöver även beakta dagvatten från del fastighet Herstadberg 1:3 som idag avleds till dammen och som i framtiden kommer fortsätta avledas norrut mot planområdet. För att beräkna vilket flöde som rinner till dammen samt vilken volym dagvatten som behöver tas omhand från del av fastighet Herstadberg 1:3 har ytor karterats enligt Figur 19 ovan. Befintlig markanvändning, flöden och fördröjningsvolym från Herstadberg 1:3 redovisas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Befintlig markanvändning, flöden och volym för del av Herstadberg 1:3. Återkomsttid 10 och 20 år, varaktighet 40 minuter för befintlig markanvändning.

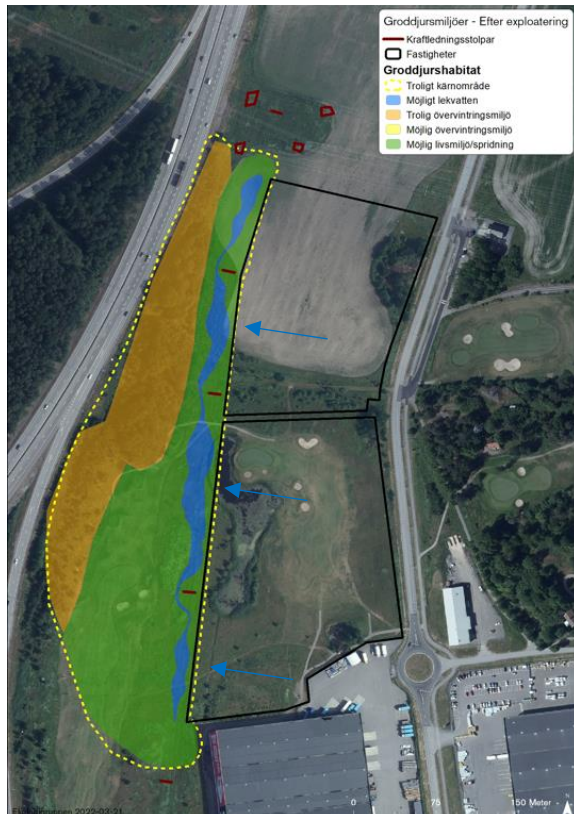
Mark-användning	Area (ha)	$\varphi$	A <sub>red</sub> (ha)	Klimatfaktor	Flöde 10-år (l/s)	Flöde 20-år (l/s)	Fördröjningsvolym 10 mm
Grönyta	6,8	0,1	0,7	1,0	64	81	70

För att ta omhand om 10 mm från delar av Vätet 2 och Herstadberg 1:3 som idag avvattnas till befintligt vattenhinder på golfbanan krävs 210 m<sup>3</sup>. Ska en gemensam dagvattenanläggning anläggas i samband med utbyggnaden av detaljplanen (som även inkluderar dagvatten från delar av Vätet 2 och Herstadberg 1:3) bör den totala kapaciteten vara 780 m<sup>3</sup>.

## 5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

### 5.1 GEMENSAMHETSANLÄGGNING OCH LIVSMILJÖ FÖR STÖRRE VATTENSALAMANDER

För att möjliggöra exploatering inom planområdet behöver den befintliga dammen ersättas av en eller flera dagvattenåtgärder som kan omhänderta dagvatten både från planområdet och omkringliggande fastigheter. Då den befintliga dammen är livsmiljö för större vattensalamander har Ekologigruppen (2022) tagit fram ett förslag som kan ersätta den befintliga dammen, med hänsyn till större vattensalamander, se Figur 19.



Figur 19. Schematisk skiss över föreslaget dike- och dammsystem. De blåa ytorna symboliserar ytor med ett stående vattendjup (Ekologigruppen, 2022).

Förslaget från Ekologigruppen är utformat som ett dike och ett antal mindre dammar längs med sträckningen av den västra planområdesgränsen. För att säkerställa livsmiljöer till större vattensalamander behöver en permanent vattenyta upprätthållas i delar av diket. Diket bör enligt Ekologigruppen utformas med partier med bredare slänter och alternerande vattendjup längs med sträckningen.

Avrinningsområdet för den befintliga dammen är planområdet (Vätet 4 och 5, Herstadberg 9:1) samt delar av fastigheterna Herstadberg 1:3 Vätet 2. För att inte äventyra livsmiljöerna för större vattensalamanderna så föreslås en gemensam lösning för dagvattenhanteringen för planområdet och fastigheterna Vätet 2 och Herstadberg 1:3 likt idag.

Denna utredning ska redogöra för ett förslag på lösning som kan ersätta dammen ur ett dagvattenperspektiv och om det är möjligt att anlägga en samordnad lösning som fungerar både som livsmiljö för större vattensalamanderna och för dagvattenhantering.

Det kan göras via skapandet av en gemensamhetsanläggning som ansluter till Nodras VA-anläggning. Anläggningen kommer delvis att vara placerad utanför planområdet längs med den västra

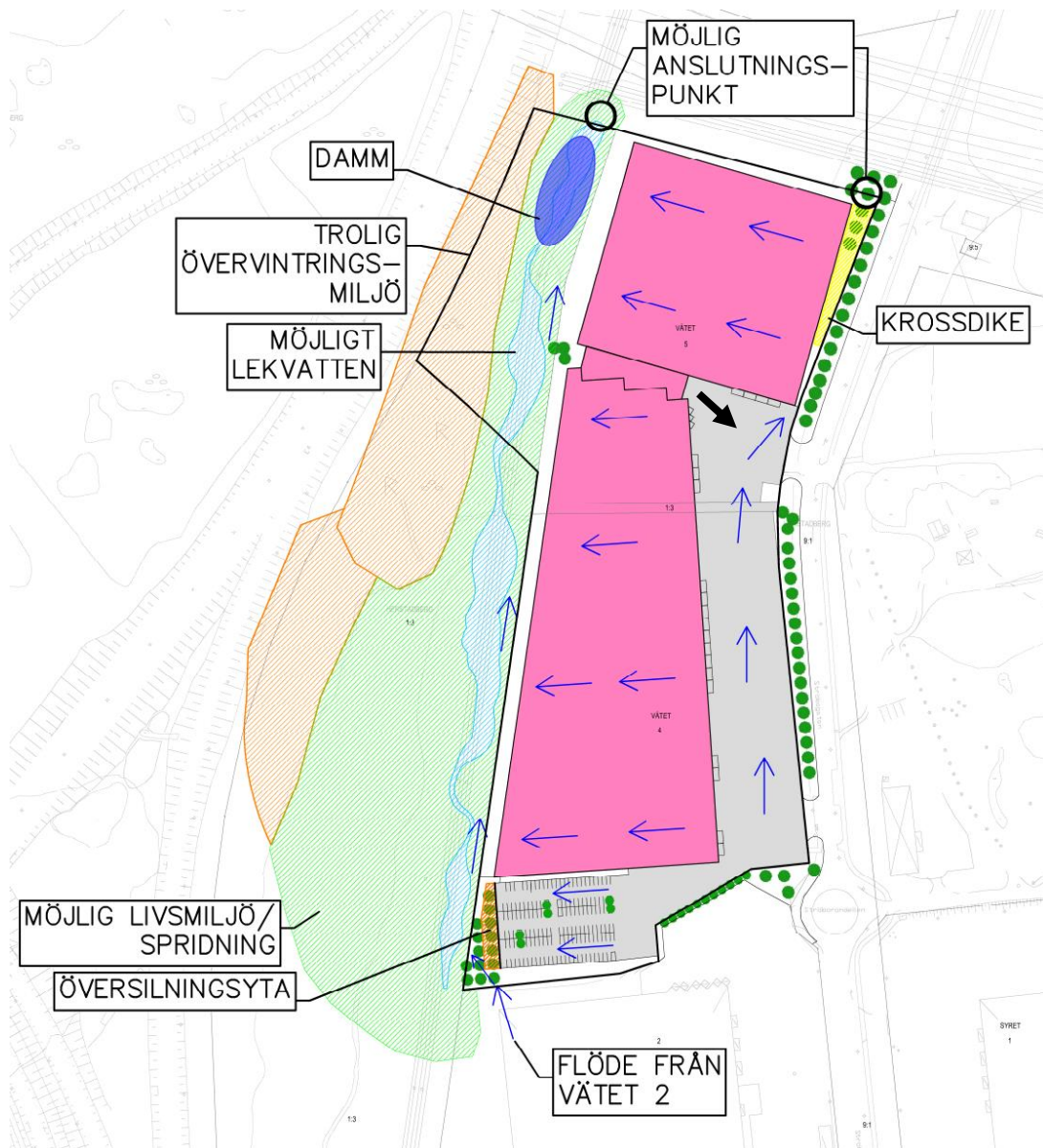
planområdesgränsen. På grund av att det i dagsläget är olika fastighetsägare för planområdet och fastighet Herstadberg 1:3 som för Vätet 2 krävs det dialog gällande framtida ansvar och kostnader för drift och underhåll av föreslagen dagvattenhantering. Vätet 2 och Herstadberg 1:3 är idag beroende av en dagvattenlösning belägen inom annan fastighet.

## 5.2 SYSTEMLÖSNING FÖR DAGVATTEN

Norrköping kommun har riktlinjer om att 10 mm nederbörd ska renas och fördröjas inom fastighetsmark. Eftersom planområdet idag inte ligger inom verksamhetsområdet för dagvatten finns ingen befintlig anslutningspunkt till det kommunala ledningsnätet. Planområdet kommer i och med exploateringen inkluderas i verksamhetsområdet för dagvatten. Den huvudsakliga avrinningsriktningen är i nordlig riktning varför lämplig anslutningspunkt anses vara i den norra delen av planområdet, se Figur 20. Slutlig placeringen av anslutningspunkt beslutas av Nodra AB som VA-huvudman. I det kompletterande PM:et kommer avledningen och systemet nedströms planområdet beskrivas ytterligare vilket ska ge ytterligare förutsättningar kring dagvattenhanteringen i stort inom området.

I Figur 20 ses en översikt av föreslagen dagvattenhantering inom och i anknytning till planområdet. Den erforderliga volymen som krävs för att ta hand om 10 mm dagvatten från planområdet motsvarar totalt 570 m<sup>3</sup>. Tak- och parkeringsyta inom planområdet föreslås avledas till västerut till gemensamt dike- och dammsystem vilket motsvara cirka 465 m<sup>3</sup> av fördröjningsvolymen. Den östra delen av den asfalterade ytan lutar till nordost och föreslås därmed avledas till ett krossdike med en kapacitet av fördröjning av 105 m<sup>3</sup>.





Figur 20. Överblick av föreslagna dagvattenlösningar inom och i anknötning till planområdet, blåa pilar visar föreslagen avledning av dagvatten och svart pil visar föreslagen marklutning.

Både ur fördröjnings- och föroreningsperspektiv rekommenderas att de hårdgjorda ytorna inom planområdet minimeras. Hårdgjorda ytor inom fastigheten bestående av parkeringar och lastkaj med trafikerade ytor har en relativt hög föroreningsbelastning och därmed ett större behov av att genomgå rening. Parkeringsytor och andra trafikerade ytor föreslås avledas åt två håll där den sydvästra delen föreslås avledas till en översilningsyta som sedan kan avvattnas mot föreslaget dike- och dammsystem. Den nordöstra delen föreslås avledas till ett krossdike.

Den sydvästra delen av parkeringen har ett rening- och fördröjningsbehov av cirka  $45 \text{ m}^3$  som föreslås avledas västerut till en översilningsyta i anslutning till parkeringen. Avvattning föreslås ske ytligt för att möjliggöra infiltration i översilningsytan och en bättre reningseffekt i jämförelse med att leda vatten via ett ledningsburet system. Översilningsytan föreslås avvattnas till gemensamhetsanläggningen i form av dike- och dammsystem. Det ungefärliga ytbehovet för översilningsytor behöver motsvara cirka 11% av den hårdgjorda avrinningsytan för att uppfylla en god rening och funktion av den reducerade arean enligt StormTac (2022), vilket motsvarar cirka  $400 \text{ m}^2$ .

För de nordöstra delarna av planområdet som omfattar lastkajen är renings- och fördröjningsbehovet cirka  $105 \text{ m}^3$ . Ytorna föreslås att avledas i nordostlig riktning längs med den östra fastighetsgränsen,

se Figur 20. Det finns en bergknalle som förutsätts sprängas bort i och med uppförandet av byggnaden inom Vätet 5. Det föreslås därmed att anläggas ett krossdike längs med byggnaden, som avrinner i nordlig riktning. Tillgänglig yta mellan fasad och planområdesgräns för ett krossdike är begränsat. Det är främst i början av grönytan, i den södra delen som utrymmet är begränsat, där föreslås rännalsplattor anläggas innan diket. Marken inom fastigheten föreslås höjdsättas så att vatten ytligt kan ledas till dikesstråket så att det även kan fungera som en skyfallsled vid kraftiga nederbördstillfällen. För att ha kapacitet till rening och fördröjning krävs en yta om 700 m<sup>2</sup> utifrån ett antaget anläggningsdjup om 1 m och en porositet om 30 %.

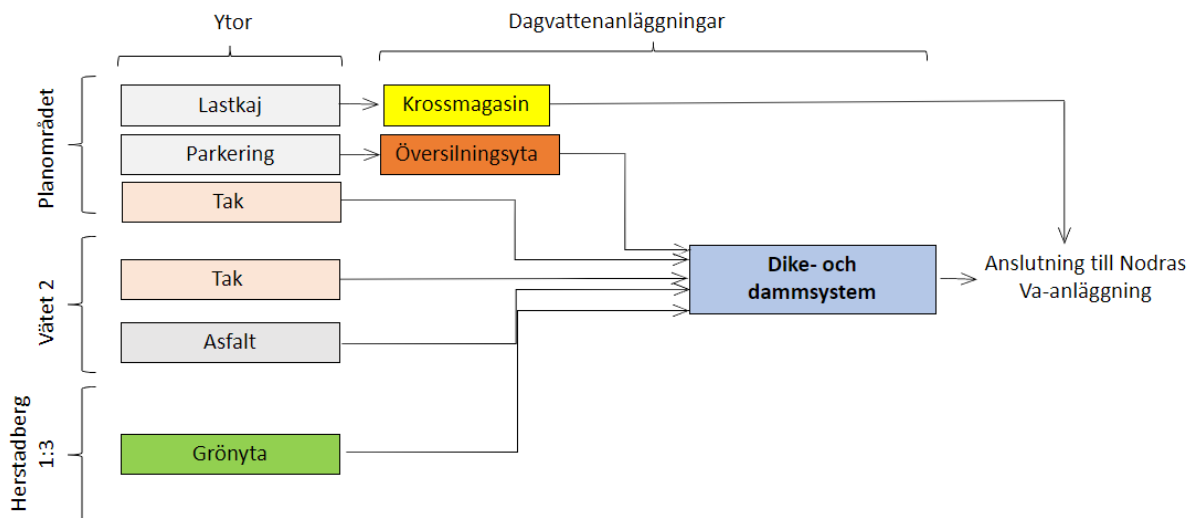
Dike- och dammsystemet behöver förutom de västra delarna av planområdet även ha kapacitet att ta omhand om dagvatten från delar av Vätet 2 och Herstadberg 1:3 som idag leder sitt dagvatten till befintlig damm inom Vätet 4. För att säkerställa dagvattenhanteringen har den reglervolym som dike- och dammsystemet behöver erhålla utöver de 465 m<sup>3</sup> från planområdet även 10 mm nederbörd från Vätet 2 och Herstadberg 1:3. Det innebär en total fördröjnings- och reningsvolym om cirka 675 m<sup>3</sup>. För att säkerställa dagvattenhanteringsfunktionen är det viktigt att det finns ett tillräckligt reglerdjup på den gemensamma anläggningen för att inrymma de 675 m<sup>3</sup> som avrinner från planområdet.

Dimensionsmässigt bör generellt en dagvattendamm motsvara ca 1,5–2,5 procent av den hårdgjorda avrinningsytan för att uppfylla en god rening och funktion. Om planområdet, Vätet 2 samt Herstadberg 1:3 skulle avvattnas till dammen blir den reducerade ytan cirka 8 ha, vilket ger ett ytbehov på ca 1200–2000 m<sup>2</sup>. I Figur 20 visas en dammyta (mörkblå) på 1400 m<sup>2</sup> för att ge en översiktlig bild av storleken i förhållande till planområdet och föreslagen markanvändning. Den markerade vattenytan för dike- och dammsystemet från Ekologigruppen motsvarar cirka 5500 m<sup>2</sup> vilket bör möjliggöra att en tillräcklig fördröjnings- och reningsvolym kan erhållas. Utifrån en permanent vattenyta på 5500 m<sup>2</sup> behöver reglerdjupet i dike- och dammsystemet vara cirka 10–15 cm för att inrymma volymen på 675 m<sup>3</sup>. Minskar den permanenta vattenytan behöver reglerdjupet öka för att kunna möjliggöra tillräcklig fördröjningsvolym. På grund av att marken längs med dike- och dammsystemet lutar i nordlig riktning behöver dämmen utformas för att möjliggöra en permanent vattenyta och fördröjningsvolym. Det bör specificeras mer noggrant i samband med projektering av området.

Vid dimensionering av dike- och dammsystemet rekommenderas utflödet begränsas, så att den permanenta anläggningen får ett dämt, mindre utlopp. Detta för att begränsa utflödet och få en längre tömningstid i gemensamhetsanläggningen.

Grundvattennivån i planområdet bör studeras vidare i och med att det kommer att påverka utformning och dimensionering av föreslagna åtgärder.

I Figur 21 redovisas ett flödesschema över föreslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet med en illustration över var respektive yta leds till för renings- och fördröjningsåtgärd.



Figur 21. Överblick över avledningen från olika ytor inom och utanför utredningsområdet.

## 5.3 SKYFALL OCH HÖJDSÄTTNING

### 5.3.1 Generella principer för höjdsättning

Vid höjdsättning av marken och placering av byggnader rekommenderas nedanstående, övergripande principer tas i beaktande. Ur skyfalls-synpunkt är det viktigt att höjdsättningen utförs så att skador förhindras på fastigheter och anläggningar vid extrem nederbörd. Vid höjdsättning av marken bör hänsyn tas till extremregn. Det är viktigt att ta hänsyn till följande aspekter:

- Marken ska luta ut från fastigheter.
- Det ska finnas ytliga flödesstråk där vattnet kan rinna ytleddes vid skyfall när dagvattenledningsnätet är fullt.
- Marken höjdsätts så att dagvatten kan rinna med självfall via dagvattensystemet mot ytor anlagda för flödesutjämning.
- Instängda områden ska undvikas.
- Lägsta golvnivå ska placeras med marginal högre än kringliggande mark.
- Vid höjdsättning inom detaljplanen bör hänsyn tas till närliggande, befintliga byggnader, för att säkerställa att vatten inte kan skada byggnaderna.

### 5.3.2 Skyfallshantering

Inom planområdet finns inte några större befintliga lågpunkter som riskerar att byggas bort i och med den föreslagna byggnationen, förutom den befintliga dammen på golfbanan, se Figur 11. Däremot ökar den hårdgjorda ytan inom området vilket innebär en snabbare avrinning vid skyfall än vad som sker idag. För att inte försämr situationen nedströms vid skyfall bör det därmed säkerställas att en lika stor magasinering volym som finns inom utredningsområdet idag även finns tillgänglig efter planerad bebyggelse.

Det är en längsgående lutning i nordlig riktning inom planområdet vilket innebär att det krävs en sektionering med dammen längs med sträckningen av diket- dammsystemet för att säkerställa ett stående vattendjup och fördröjningsvolym. Vid utformning av gemensamhetsanläggningen i form av

dike- och dammsystem inom naturmarken föreslås att möjliggöra svämplan, där vatten vid skyfall har möjlighet att bräddas ut längs med dikessträckningen. Höjden och brädden på dämmena styr den tillgängliga volymen vad gäller möjligheten till både dagvattenhantering och skyfallshantering. Dess utformning bör studeras vidare i ett senare skede. Det är viktigt så att inte svämplanen riskerar att brädda upp mot fasader och skada byggnader. I samband med exploateringen får inga instängda lågområden intill byggnader skapas.

Inom planområdet finns en kritisk plats där de två huskropparna möts, där höjdsättningen av marken blir extra viktig att se över för att vatten vid skyfall ska kunna avledas bort från byggnaden, se svart pil med föreslagen marklutning i Figur 20.

Strax norr om planområdet finns en större lågpunkt längs med Ströbogatan som har betydande risk för översvämning vid skyfall. Efter en inmätning av diket längs med Ströbogatan kunde inte någon yttlig kulvert identifieras som avvattnar området vid skyfall. Det bör undersökas vidare för att få klarhet i hur avvattningen av området ser ut i stort samt hur vidare utbyggnad av området bör planeras.

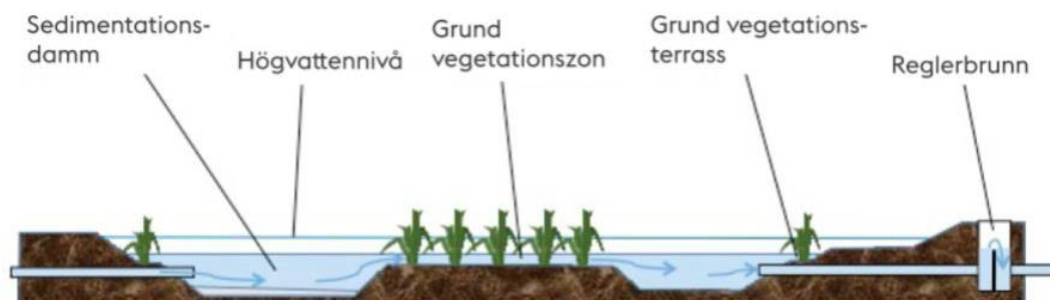
## 5.4 PRINCIPLÖSNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Inom planområdet är det fördelaktigt att rena och fördröja dagvattnet i flera mindre steg inom planområdet eftersom det är i linje med kommunens dagvattenstrategi och medför att reningseffekten förbättras inom området. Det är även viktigt sett till att reglera flöden inom planområdet för att inte överbelasta det nedströms liggande dagvattensystem. Principiell beskrivning och utformning av förslag på lösningar redovisas nedan.

### 5.4.1 Dagvattendamm som renings- och fördröjningsåtgärd

Dagvattendammar kan fördröja stora volymer vatten och vid väl avvägning av uppehållstid, utformning och dimension tillsammans med regelbunden underhållning blir dammens reningseffekt god. En dagvattendamm bör vara ett antal gånger längre än vad den är bred för att gynna skötsel och funktion. Utformning och dimensionering av dagvattendamm/-ar rekommenderas genomföras enligt Svenskt Vatten, 2019 och Svenskt Vatten, 2016. Figur 22 visar en principskiss över en damm och Figur 23 visar den variation som förekommer när det kommer till funktion, rekreation och gestaltning av dagvattendammar.

Det rekommenderas att upprätta en skötselplan för att säkerställa att dammen underhålls kontinuerligt och att funktionen upprätthålls.



Figur 22. Principskiss för en dagvattendamm med försedimenteringszon samt våtmarksdel. (Bildkälla: WRS)





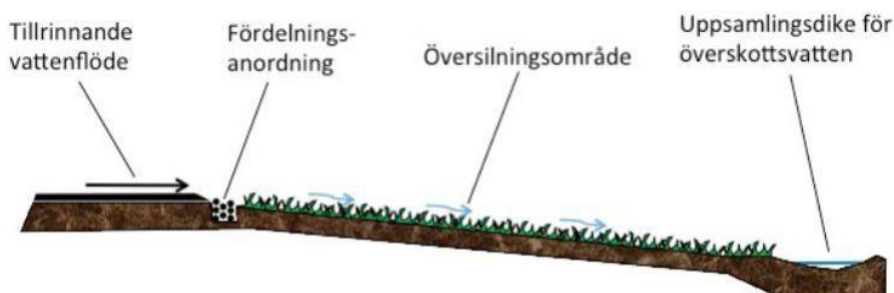
Figur 23. Exempel på dagvattendammar i olika miljöer. (Bildkälla: WRS, Svenskt Vatten).

### 5.4.2 Översilningsyta

Stockholm Vatten och Avfall (2017) beskriver översilningsytor: "En översilningsyta är en flackt lutande gräsyta dit vatten leds på bred front. Därifrån flödar vattnet jämnt och långsamt (översilning) mot ett uppsamlande dike, en damm eller en ledning. Gräsbevuxna översilningsytor kan lätt integreras i ett bostadsområde. De bidrar med grönska och kan vara del av en park eller annan mångfunktionell grönyta. Ytorna kan även ha viss fördröjande effekt, men den är begränsad om flödena blir höga. Rening uppstår genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar i gräsytan när vattnet passerar. Även lösta föroreningar kan avskiljas om markens infiltrationskapacitet är hög." I Figur 24 visas ett exempel på översilningsyta och i Figur 25 visas en principskiss.



Figur 24. Exempel på översilningsyta. Foto: WRS



Figur 25. Principskiss översilningsyta. (Illustration WRS)

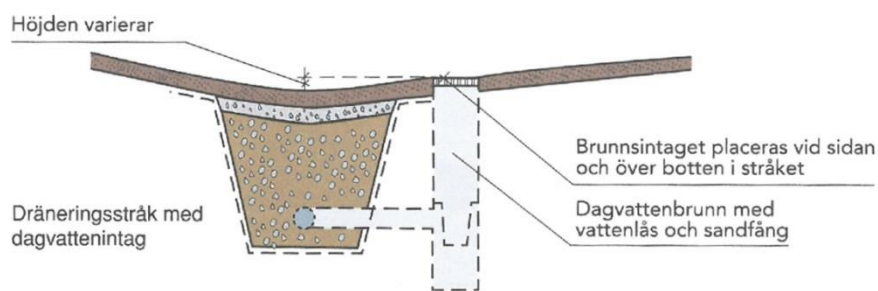
### 5.4.3 Krossdike

En av fördelarna med ett krossdike är att de tar förhållandevis lite plats. En inspirationsbild på ett utförande av ett krossdike vid en gång- och cykelväg visas i Figur 26.



Figur 26. Inspirationsbild, infiltration vid GC-väg.

En typskiss på uppbyggnaden av ett infiltrationsstråk från Svenskt Vattens publikation P105 visas i Figur 27.



Figur 27. Makadamfyllt infiltrationsstråk med dagvattenintag. Bildkälla: Svenskt Vatten, 2011.

Bräddavlopp kan läggas en bit över bottennivån i diket så att en magasinsvolym med stående vatten skapas under bräddavloppen.

## 6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2022). För att uppskatta mängden och halten föroreningar som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 620 mm har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,1) enligt Nodra (2022). Resultat erhållna från StormTac har till rapporten avrundats till färre värdesiffror för att spegla att det finns en viss osäkerhet i värdena då de är baserade på schablonvärden. Att även ha i åtanke är att vid beräkningar i StormTac avrundas värden till färre värdesiffror inom programmet. Som resultat kan totalmängderna och totalhalterna skilja sig en aning från summa erhållen vid summering av värdena.

Schablonvärdena för markanvändningarna "golfbana", "jordbruksmark" och har använts i beräkningarna för befintlig markanvändning i StormTac, medan schablonvärdena för markanvändningarna "tak", "grönyta", "parkering" (sydvästra delen av de hårdgjorda ytorna) och "lastkaj" (östra delen av de hårdgjorda ytorna) har använts i beräkningarna för framtida markanvändning i StormTac. Detta har bedömts vara ett rimligt antagande utifrån erhållen övergripande information om framtida markanvändning.

I Tabell 5 redovisas resultat för föroreningsberäkningar för planområdet. För planområdet ökar både föroreningshalterna och mängderna i och med framtida markanvändning. Därför är det av vikt att rena dagvatten från planområdet. I StormTac har föroreningsberäkningar efter inkludering av föreslagen dagvattenhantering inom planområdet simulerats genom att anta att takytor leds till ett svackdike, parkeringsytorna leds till översilningsyta och att ytor för lastkaj leds till ett krossdike. För en mer fullständig beskrivning av dagvattensystemet i sin helhet, se kap 5.

I Tabell 5 kan det ses att föroreningshalterna för näringsämnen, fosfor och kväve, samt bly, koppar och suspenderat material minskar i och med föreslagna reningsåtgärder. För metallerna zink, kadmium, krom och nickel ökar däremot halterna inklusive reningsåtgärder. I och med en ökad hårdgörandegrad och avrinning från området ökar belastningen av samtliga studerade ämnen förutom kväve.

Tabell 5. Föroreningsförhållanden för planområdet för befintlig och framtida markanvändning, utan och med rening.

<b>Förorenings- mängder (kg/år)</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>	<b>Olja</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>
Befintlig markanvändning	2,7	45	0,071	0,14	0,25	0,0022	0,021	0,023	0,00014	760	2,0	0,0011	0,000096
Framtida markanvändning utan rening	6,1	51	0,32	0,53	2,1	0,026	0,21	0,19	0,00064	1800	9,2	0,027	0,00085
Efter expl. med rening	2,8	34	0,081	0,21	0,55	0,011	0,063	0,077	0,00035	480	1,8	0,0062	0,00034
<b>Föroreningshalter (µg/l)</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>	<b>Olja</b>	<b>PAH16</b>	<b>BaP</b>
Befintlig markanvändning	160	2700	4,3	8,4	15	0,13	1,3	1,4	0,0082	45000	120	0,063	0,0057
Framtida markanvändning utan rening	150	1300	8,2	13	53	0,66	5,2	4,9	0,016	45000	230	0,68	0,021
Framtida markanvändning med rening	71	850	2,1	5,2	14	0,28	1,6	2,0	0,0089	12000	47	0,16	0,0085



## 7 KOSTNADSBEDÖMNING

En översiktlig kostnadsberäkning har utförts för de föreslagna dagvattenåtgärderna. Då planeringen är i en tidig fas har endast en grov beräkning kunnat utföras. Det ska poängteras att detta är grova uppskattningar och kan variera stort beroende på områdets förutsättningar och utformning.

Som underlag för beräkningen har kostnadsdata från StormTac (2022) använts. Utifrån detta bedöms anläggningskostnaden för en öppen damm ligga på 1 200–1 600 kr/m<sup>3</sup>. Dammen inom området har en volym på ca 675 m<sup>3</sup> och kostnaden bedöms ligga mellan cirka 810 000 kr och 1 100 000 kr. Den årliga driftkostnaden uppskattas vara cirka 40 000 kr för en dagvattendamm.

Kostnaderna för ett krossdike uppskattas till 650 kr/m<sup>3</sup>. Krossdiket behöver ha en volym av cirka 300 m<sup>3</sup> för att inrymma tillräcklig volym, vilket motsvarar en uppskattad kostnad om 200 000 kr.

Kostnaderna för en översilningsyta uppskattas till 28 - 180 kr/m<sup>2</sup>. Översilningsytan behöver vara ca 400 m<sup>2</sup> stor, vilket motsvarar en kostnad mellan ca 11 000 – 73 000 kr.

Kostnaden kan dock variera mycket beroende på utformning och lokala förhållanden.

## 8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

### 8.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN EFTER ÅTGÄRDER

Med hänsyn till att andelen hårdgjorda ytor ökar från ca 15 % idag till ca 70 % i framtiden är fördröjande dagvattenåtgärder viktiga. Fördröjningsåtgärderna behöver ha en renande funktion då föroreningarna från planområdet väntas öka efter exploatering. Dagvattenlösningar har dimensionerats utifrån att de första 10 mm nederbörd ska renas och fördröjas inom planområdet.

Efter exploatering av planområdet ökar föroreningsmängderna och halterna från planområdet för majoriteten av undersökta ämnen. Genom att rena dagvatten i en översilningsyta, krossdike och dike och dammsystem inom planområdet minskar halterna av näringsämnen från planområdet samtidigt som flera av halterna för metaller ökar. I och med den ökade avrinningen ökar belastningen från området för samtliga undersökta metaller och även fosfor. Föroreningsbelastningen av kväve minskar i och med de föreslagna åtgärderna.

Utflödet från dike- och dammsystemet rekommenderas begränsas för att få en längre tömningstid i dammen. Ett större utflöde tillåts vid större regn. Detta får utredas vidare i detaljprojekteringen och samordnas med andra planer inom utredningsområdet. Genom detta begränsade utflöde, bedöms inte ett genomförande av planen medföra något ökat flöde till recipienten.

### 8.2 PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS STATUS OCH MÖJLIGHET ATT UPPNÅ MILJÖKVALITETSNORMER

Loddbyviken har en otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Utslagsgivande parametrar för dess ekologiska status är näringsämnen och ljusförhållanden. Planförslaget med föreslagna dagvattenanläggningar innebär en ökning av belastningen av fosfor och en minskning av kväve.

Dike- och dammsystemet är viktigt för området både sett till dagvattenhanteringen, rening och fördröjning, men även som livsmiljö för större vattensalamander. I en dagvattendamm sker dels sedimentation av partikulärt bundna föroreningar, dels biologiska reningsprocesser och näringsupptag av löst bundna näringsämnen. En damm som ska samordnas med funktion för att upprätthålla livsmiljöer för större vattensalamander bör innebära en varierad vegetation och därmed möjliggöra goda förutsättningar för god rening. Ökningen av fosfor är utifrån beräkningarna cirka 0,1 kg årligen från planområdet. Efter att dagvatten efter planområdet leds via Loddbydammen innan det leds vidare till Loddbyviken kommer ökningen att minska och bedöms inte påverka möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormen god ekologisk status.

Vad gäller den kemiska statusen har tidsfrist beslutats för antracen till 2027 förutom att undantag för de överallt överstigande ämnena kvicksilver och PBDE. Den stora källan till utsläppen av antracen spåras till industriella verksamheter men bedömningen från Havs och Vattenmyndigheten kring punktkällorna är osäker. Utifrån föroreningsberäkningarna sker en marginell ökning av PAH:er (antracen) i och med planförslaget, en ökning på mindre än ett gram årligen. Efter att dagvatten leds via föreslagna dagvattendamm utanför planområdet förväntas belastningen minska ytterligare och inte innebära någon försämring för Loddbyviken kemiska status.

Sammantaget anses inte planförslaget äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna i Loddbyviken.

### 8.3 BEFINTLIG DAMM OCH DAMMFLYTT

Planförslaget innebär en flytt av befintlig damm inom planområdet. Dammen föreslås att flyttas västerut utanför planområdet till befintlig naturmark. Dess placering och utformning är inte klarlagd utan ett förslag på ett längre sammanhängande dike med djupare sektioner, som har tagits fram av Ekologigruppen.

### 8.4 GEMENSAMSHETSANLÄGGNING

Föreslagna åtgärder innebär att en gemensamhetsanläggning mellan fastigheterna Vätet 4 och 5, Vätet 2 och Herstadberg 1:3 inrättas. Det innebär ett gemensamt ansvar för funktionen av den gemensamma dagvattenanläggningen. Med detta medföljer att det behövs avtal för ansvar för drift och underhåll samt fördelning av kostnader. Respektive fastighet har ingen skyldighet att ingå i gemensamhetsanläggningen utan respektive fastighet kan lösa sin dagvattenhantering inom sin egen fastighet. I och med att den föreslagna gemensamhetsanläggningen är viktig för upprätthållandet av livsmiljöerna för större vattensalamander samt för dagvattenhanteringen för området är det viktigt att dessa ansvarsförhållanden klargörs och regleras.

Om inte det är möjligt med en gemensamhetsanläggning behöver respektive fastighetsägare kunna säkerställa sin egen dagvattenhantering.

Ekologigruppen har tagit fram förslag med skötselåtgärder och kriterier på vattenmiljön för att uppfylla lekvatten för större vattensalamander (Ekologigruppen, 2022). För att gemensamhetsanläggningen både ska uppfylla kriterierna för lekvatten och fungera för rening och fördröjning av dagvatten är det viktigt att en drift- och underhållsplan säkerställs för att upprätthålla både de tekniska och biologiska funktionerna i anläggningen.

### 8.5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG UTANFÖR PLANOMRÅDE

Föreslaget dike- och dammsystem för både dagvattenhantering och levnadsmiljö för större vattensalamander är delvis planerad utanför planområdesgräns. Det är samma fastighetsägare inom planområdet som för Herstadberg 1:3 utanför planområdet vilket kan säkerställa genomförbarheten och åtkomsten av gemensamhetsanläggningen.

## 9 INFÖR PROJEKTERING OCH FORTSATT ARBETE

Flera parametrar är fortfarande osäkra och behöver kompletterande analyser och undersökningar innan detaljprojektering kan ske. Rekommendationer till fortsatt arbete är:

- Inmätning av grundvattennivåer inom planområdet under en längre tid rekommenderas. Det är en viktig förutsättning för utformningen av dagvattenlösningarna inom området.
- Det är viktigt att säkerställa erforderligt säkerhetsavstånd till befintliga kraftledningar i anknytning till planområdet. Det är en förutsättning för vidare utformning och dimensionering av dagvattenläggningar utanför planområdet.
- Det är i dagsläget inte helt säkerställt hur avtappningen av den befintliga dammen ser ut. Detta är viktigt att undersöka och klarlägga inför flytten av dammen.
- Dagvattenutredningen kommer att kompletteras till granskningsskedet med ett PM som beskriver dagvattenhanteringen inom området i stort, inkluderat omkringliggande föreslagna utbyggnadsområden och möjligheten att leda dagvatten från planområdet via befintliga Loddbydammen innan avledning sker till Loddbyviken.



## 10 REFERENSER

Bygd Arkitektur, 2022. Erhållet underlag av Emma Gren, planarkitekt FPR/MSA, Bygd Arkitektur. E-post: [emma.gren@bygdarkitektur.se](mailto:emma.gren@bygdarkitektur.se)

Ekologigruppen, 2022, Anpassning av vattenmiljöer för groddjur. Erhållet underlag från Fredrik Engdahl på Ekologigruppen.

EON, 2022. Gräva nära ledning. <https://www.eon.se/kundservice/skydda-ledningar-och-djur/kabelutsattning>

Tillgänglig: 2022-02-22

Energiföretagen Sverige, 2018. Säkerhet nära elektriska ledningar. Hämtad från: [https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/det-erbjuder-vi/publikationer/180712\\_sakra-elnat\\_interactive.pdf](https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/det-erbjuder-vi/publikationer/180712_sakra-elnat_interactive.pdf)

Tillgänglig: 2022-02-22

Evolv Vilbergen AB, 2022. Offertförfrågan – Dagvattenutredning I samband med planläggning av nytt verksamhetsområde för fastigheterna Vätet 4, Vätet 5 och del av Herstadsberg 1:3 inom Kvillinge i Norrköpings kommun. Daterad: 2022-01-18

Geosigma, 2022, PM Geoteknik, 2022-04-25

Lantmäteriet, 2022. Min karta. Hämtad från: <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Tillgänglig: 2022-01-28

Ledningskollen, 2022. Ledningskollen.se.

Länsstyrelsen, 2022. Östgötakartan. Hämtad från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=57213faf51ad4e918140e23a11a47dc0>

Tillgänglig: 2022-02-01

MILJÖINVEST AB, 2008. Idéer om hur dagvatten från hårdgjorda ytor inom planområdet kan hanteras. Vätet 2 m.fl. Norrköpings kommun. Av: Miljöinvest AB. Daterad: 2008-03-26.

Nodra, 2022. Dagvatten-PM Detaljplan Vätet 4 och 5 samt del av Herstadberg 1:3 i Norrköping kommun. Ansvarig: Niclas Piekart. Datum: 2022-01-14.

Norrköpings kommun, 2019. Riktlinje för hållbar dagvattenhantering. Beslutad av KCVD, Forum för Kontorschef Samhällsbyggnadskontoret och Verkställande direktör, Nodra AB, 2019-04-30. Den politiska riktlinjen för dagvatten, fastställd av KF, kommunfullmäktige, 2019-01-28 är inkluderad i detta dokument.

Scalgo Live, 2022. Hämtad från: <https://scalgo.com/auto/live-flood-risk>

Tillgänglig: 2022-02-01

SGU, 2022. Sveriges Geologiska Undersökningar, kartvisare:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Tillgänglig: 2022-01-28

Stockholm Vatten och Avfall, 2017. Översilningsytor. 2017-06-30

[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/oversilning\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/oversilning_h.pdf)

Tillgänglig 2022-04-13.

Stockholm Vatten och Avfall, 2018b. Genomsläpplig beläggning, 2018-03-23

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf>

Tillgänglig: 2022-02-01

StormTac, 2022. StormTac – Stormwater solutions. Version: 22.1.1. Hämtad från:  
<http://www.stormtac.com/>.  
Tillgänglig: 2022-02-01

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-drän och spillvatten. Publikation P110.  
av dagvatten, Rapport 2019–20.  
<https://www.svensktvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>  
Tillgänglig: 2022-02-01

VML Konsult, 2011. Bygghandling Vätet 2, Stadium DC100 – Tillbyggnad, 2011-11-23. Handläggare  
Christer Spångberg.

## 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](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 8094  
700 08 Örebro  
Besök: Krontorpsgatan 1

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

