

---

# RAPPORT

---

KLÖVERN

**Dagvattenutredning för detaljplan Spelhagen 1 m.fl., Västra hamnen, Nyköping**  
UPPDRAGSNUMMER 13004190



*Illustrationsplan, 2020-01-27, Archus*

2020-04-06  
REVIDERAD 2023-05-10

## VÄSTERÅS VATTEN OCH MILJÖ

**JENNIE BRUNDIN**  
**LENA EHWALD**  
**CAMILLA HÄGG WICKMAN**  
**MATTHIAS BORRIS**  
**JOHANNA SCHMIDT (REVIDERING)**  
**SIMON RIEGER (REVIDERING)**

*Revidering 2023-05-10: Revideringen baserar sig på uppdaterade prognoser för framtida havsnivåer samt nyare höjddata än den ursprungliga versionen av rapporten.*

*Revideringen avser endast de delar av rapporten som rör havsnivåer och översvämningsrisker kopplade till höga havsnivåer. Dessa delar ersätter motsvarande avsnitt i den tidigare versionen av dagvattenutredningen, daterad 2020-04-06. De avsnitt som reviderats är:*

- *4.1.1 Havsnivåhöjning och tillfälliga högvatten*
- *5.1 Havsnivåkartering*
- *6.1 Havsnivåkartering*
- *7.1 Principiell höjdsättning*
- *7.7 Klimatanpassningsåtgärder som skydd mot skyfall och havsnivåhöjning*
- *8.1 Anpassning till stigande havsnivåer*
- *8.2 Anpassning till extrema regn*
- *9 Förslag till planbestämmelser*
- *10 Förslag till vidare arbete*
- *Bilaga 1 Kompletterande material från Scalgo-modellering (har tagits bort)*

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Uppdrag	1
1.2	Syfte	1
1.3	Organisation	1
<b>2</b>	<b>Riktlinjer för planeringen av dagvatten</b>	<b>2</b>
2.1	Nyköping Vatten - Ansvarsfördelning och övergripande förvaltningsfrågor för dagvatten	2
2.2	Svenskt Vatten - Publikation P110 Hållbar dag- och dränvattenhantering	2
2.3	Riktvärdesgruppen - Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp	3
<b>3</b>	<b>Områdesbeskrivning</b>	<b>4</b>
3.1	Nuläge	4
3.2	Efter exploatering	5
<b>4</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>6</b>
4.1	Översvämningsrisk	6
4.2	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	9
4.3	Dagvattenledningar i anslutning till planområdet	10
4.4	Föroreningar i mark	11
4.5	Recipient	11
<b>5</b>	<b>Arbetsmetodik</b>	<b>12</b>
5.1	Havsnivå- och lågpunktskartering	12
5.2	Flödesberäkningar	15
<b>6</b>	<b>Resultat</b>	<b>16</b>
6.1	Havsnivåskartering	16
6.2	Lågpunktskartering	19
6.3	Flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar	21
6.4	Föroreningsberäkningar	21
<b>7</b>	<b>Förslag på systemlösning för dagvattenhantering</b>	<b>23</b>
7.1	Principiell höjdsättning	24
7.2	Gröna tak	25
7.3	Växtbäddar på innergård samt längs med fasad	26
7.4	Träd i skelettjordar	29
7.5	Skärbassäng	31
7.6	Reningseffekt i föreslagna anläggningar	32
7.7	Klimatanpassningsåtgärder som skydd mot skyfall och havsnivåhöjning	33

<b>8</b>	<b>Diskussion och slutsatser</b>	<b>36</b>
8.1	Anpassning till stigande havsnivåer	36
8.2	Anpassning till extrema regn	36
8.3	Dagvattenhantering	37
<b>9</b>	<b>Förslag till planbestämmelser</b>	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>Förslag till vidare arbete</b>	<b>39</b>
<b>11</b>	<b>Källförteckning</b>	<b>40</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Uppdrag

Klövern planerar för bostäder på fastigheten Spelhagen 1:4 m.fl. i Nyköping. Dagvattenfrågan utreds i varje detaljplan för att säkerställa en hantering av dagvattnet som inte riskerar att påverka ytvattenförekomsten negativt eller att planerad och befintlig bebyggelse tar skada vid översvämningar. Sweco har därför av Klövern fått i uppdrag att utreda och redogöra för hur dagvatten ska hanteras inom planområdet.

I uppdraget har även ingått att utreda hur skyfall och framtida höjd havsnivå påverkar planområdet, och föreslå åtgärder för att säkerställa framkomlighet och skydda bebyggelse mot skador.

## 1.2 Syfte

Syftet med utredningen är att:

1. Utreda dagvattenflöden och föroreningar som planområdet kan ge upphov till, i nuläget och efter exploatering samt om det föreligger ett behov av fördröjning av dagvatten. Beräkningarna utförs enligt rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110.
2. Översiktligt illustrera dagvattnets flödesvägar och nivåer vid stora flöden till följd av kraftiga regn utifrån befintlig höjdsättning. Redogöra för eventuell påverkan på planområdet från intilliggande områden, samt påverkan från planområdet på omgivande områden.
3. Utreda risken för kustöversvämning på grund av planområdets närhet till ytvattenförekomsten Stadsfjärden. Ge förslag på principiell höjdsättning av området med utgångspunkt i att skador på byggnader ska undvikas om kraftiga regn eller kustöversvämning inträffar.
4. Redogöra för principer för lämpliga åtgärder för rening och fördröjning av dagvattnet i kombination med översiktliga förslag på lämpliga platser för anläggning om detta krävs för att uppnå målen i Nyköpings riktlinjer för dagvatten. Förslagen ska vara synliga och utgöra en del av områdets gestaltning.
5. Ge förslag på planbestämmelser för dagvatten.

## 1.3 Organisation

Beställare	Thomas Rylander, Klövern
Uppdragsledare	Jennie Brundin, Sweco
Handläggare	Lena Ehwald, Andreas Karlsson och Camilla Hägg Wickman, Sweco Johanna Schmidt, Sweco (revidering)

1(41)

Intern kvalitetsgranskning Matthias Borris och Jennie Brundin, Sweco  
Simon Rieger, Sweco (revidering)

## 2 Riktlinjer för planeringen av dagvatten

### 2.1 Nyköping Vatten - Ansvarsfördelning och övergripande förvaltningsfrågor för dagvatten

Dagvattenhantering inom planområdet ska utformas enligt de riktlinjer som definierats i *"Ansvarsfördelning och övergripande förvaltningsfrågor för dagvatten"* av Nyköping Vatten. Riktlinjerna omfattar bland annat:

- I nybyggnadsområde ska dagvattnet så långt som möjligt infiltreras och i andra hand fördröjas innan det når vattendragen.
- I samband med förändringar i befintlig bebyggelse ska möjligheter till förbättring av dagvattenhanteringen studeras. Exempel på detta är åtgärder som dagvattendammar och diken.
- Dagvattnet ska i bebyggd miljö hanteras så att mark och sjöar inte tillförs vatten i den omfattningen att belastningen av föroreningar når kritiska nivåer.
- Recipientens känslighet och dagvattnets föroreningsgrad ska styra hur dagvattenhanteringen regleras och utformas. Hänsyn måste alltid tas till miljökvalitetsnormerna, MKN, för vatten.
- Dagvatten i både befintliga områden och i nybyggarområden ska hanteras enligt nedanstående prioriteringsordning:
  - Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)
  - Utjämningsanordning för dagvatten
  - Anslutning till dagvattenledning

### 2.2 Svenskt Vatten - Publikation P110 Hållbar dag- och dränvattenhantering

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur att nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, och hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar vid utredning av dagvattenhantering. Ledningssystemen ska även, som ett minimikrav, dimensioneras

2(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

för att klara en nederbörd med återkomsttiden 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinjen i marknivån, då fastigheten betraktas som tätortsbebyggelse i denna utredning.

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjdsättas så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse.

### 2.3 Riktvärdesgruppen - Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp

Det finns inga fastställda riktvärden för föroreningshalter i dagvatten. Bedömningar görs från fall till fall utifrån referensvärden och bedömningar av recipientens känslighet. Behov kan dock finnas att ibland använda rikt-/jämförelsevärden för att spegla påverkan från dagvatten på recipient ur föroreningssynpunkt. Med anledning av detta tog Riktvärdesgruppen under 2009 fram riktvärden för föroreningar i dagvatten som ska fungera som en indikator på om rening av dagvattnet är nödvändigt. Reningen ska då göras med bästa möjliga teknik och till en rimlig kostnad med målsättningen att åtgärderna leder till att riktvärdena inte överskrids (Riktvärdesgruppen, 2009).

I utredningen har Riktvärdesgruppens riktvärden nyttjats för att bedöma om dagvatten bör omhändertaras och renas. De finns olika nivåer på dessa riktvärden beroende på typen av recipient samt om utsläppet sker direkt till recipient eller om dagvattnet först leds via dike, damm eller ledning och därefter till recipienten. I denna utredning jämförs halter med riktvärde som motsvarar direktutsläpp till havsvik (Tabell 1).

**Tabell 1.** Föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp givna i årsmedelhalt. Angivna riktvärden motsvarar direktutsläpp till havsvik (Riktvärdesgruppen 2009).

Ämne	Enhet	Riktvärde (årsmedelhalt)
Fosfor (P)	µg/l	160
Kväve (N)	mg/l	2,0
Bly (Pb)	µg/l	8
Koppar (Cu)	µg/l	18
Zink (Zn)	µg/l	75
Kadmium (Cd)	µg/l	0,4
Krom (Cr)	µg/l	10
Nickel (Ni)	µg/l	15
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,03
Suspenderad substans (SS)	mg/l	40
Olja	mg/l	0,4
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,03

### 3 Områdesbeskrivning

#### 3.1 Nuläge

Planområdet norra delar nyttjas idag för verksamheter. I södra delen finns delvis parkering, hamnbodar, gräsytor och bryggor. I den östra delen finns en båtmack, ramp för upptagning av båtar, båtvätt mm. Marken är förorenad i vissa delar och bärigheten bedöms som dålig.



Figur 1. Planområdet med schematiskt förslag till plangräns (rödmarkerat).

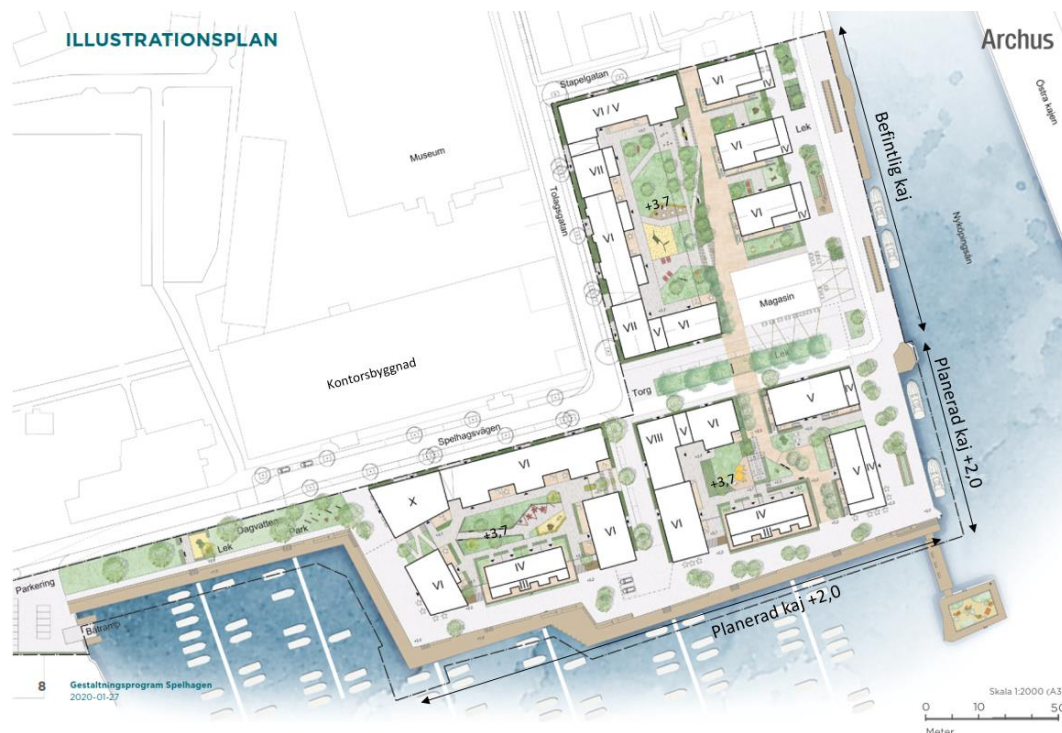
4(41)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2023-05-10  
 DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
 M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING



### 3.2 Efter exploatering

Kvarteret Spelhagen kommer att utvecklas till flerfamiljshusområde med utformning enligt Figur 2. Entréer höjs upp till en nivå på +3,7. Parkering kommer att möjliggöras genom parkeringsgarage under innergårdarna. Detta innebär att gårdarna kommer att anläggas på bjälklag. Delar av en befintlig magasinsbyggnad kommer att bevaras tillsammans med en grönyta med björkar.



**Figur 2.** Situationsplan för Spelhagen 1:4 m.fl. som visar planerade bebyggelse. Svart linje markerar föreslagna plangräns (Illustration: Archus Arkitekter, 2020-01-27).

## 4 Förutsättningar

### 4.1 Översvämningsrisk

#### 4.1.1 Havsnivåhöjning och tillfälliga högvatten

*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

I kustnära områden behöver översvämningsrisken från hav beaktas. För detta geografiska område består höga havsnivåer av två komponenter, en medelvattennivå samt tillfälliga ökningarna utöver medelvattennivån till följd av extrema väderhändelser. Kustnära områden löper en allt större risk för att översvämmas i och med att den globala havsnivån kommer att stiga i framtiden vilket i sin tur leder till att tillfälliga högvatten når högre nivåer. Höjningen av havsnivån beror primärt på termisk expansion samt avsmältningen av glaciärer och de stora landisarna på Grönland och Antarktis.

FN:s klimatpanel IPCC sammanställer regelbundet det vetenskapliga kunskapsläget kring medelvattenytans stigning med hjälp av rapporter och underlag från tusentals forskare och experter världen över.

Medelvattenståndet förväntas inte stiga på samma sätt över jorden, faktorer som exempelvis avstånd till polerna samt var glaciärerna smälter mest påverkar. SMHI har publicerat regionala beräkningar för medelvattenytan fram till år 2150 för samtliga svenska kustkommuner (SMHI, 2023). Siffrorna är baserade på IPCC:s senaste uppdatering AR6.

För planering inom detaljplaneområdet används år 2125 som tidshorisont avseende medelvattenytans stigning. Detta motiveras genom att år 2125 motsvarar en planeringshorisont på cirka 100 år. Avseende utsläppsscenario används SSP5-8,5. SSP5-8,5 beskriver ett socioekonomiskt framtidsscenario där människan i hög utsträckning fortsatt är beroende av fossila bränslen för utveckling. Vidare används den 83:e percentilen för scenario SSP5-8,5. Att använda den övre percentilen och detta utsläppsscenario har kommit att bli praxis för flertalet kustkommuner runt om i Sverige och bör betraktas som ett konservativt antagande. Detta scenario innebär ett medelvattenstånd år 2125 motsvarande +1,1 m (RH2000).

Som extremhändelse används ett 100-årshögvatten samt den högsta kända högvattenhändelsen i området. Nivåer är hämtade från Länsstyrelsen Södermanlands län (Länsstyrelsen Södermanlands län, 2013) (Länsstyrelsen Södermanlands län, 2012). Från rapporten från 2012 framgår att data från mätstationen Landsort är representativ för hela länet. Det framgår även att ett 100-årshögvatten år 2012 motsvarade +1,05 m (RH2000). Omräknat innebär detta att ett 100-årshögvatten motsvarar en stigning på 0,95 m över medelvattenståndet.

Mätstationen Landsort har en av de längsta mätserierna för havsvattenstånd i Sverige, stationen var aktiv mellan 1886 och 2017. Under denna period uppmättes det högsta vattenståndet den 18 januari 1983. Nivån motsvarar samma som 100-årshögvattnet, det vill säga 0,95 m över medelvattenståndet.

6(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

I Tabell 2 sammanfattas nivåer för medelvattenyta och högvatten i Nyköping idag och för utvalda år fram till 2125. Enligt det underlag som presenterats och de antaganden som gjorts beräknas medelvattentytan år 2125 ha stigit till +1,1 m (RH2000), och ett 100-årshögvatten kommer då att uppgå till +2,1 m (RH2000).

**Tabell 2.** Nivåer för medelvattenyta och högvatten i Nyköping idag och i framtiden angivna i RH2000. Siffror för år 2125, motsvarande projektets planeringshorisont, är fetmarkerade.

	Idag	2050	2075	2100	2125
<b>Nivå medelvattenyta</b>	+0,1 m	+0,3 m	+0,5 m	+0,9 m	<b>+1,1 m</b>
<b>Nivå 100-årshögvatten</b>	+1,0 m	+1,3 m	+1,5 m	+1,8 m	<b>+2,1 m</b>
<b>Nivå 100-årshögvatten + 0,3 m säkerhetsmarginal</b>	+1,3 m	+1,6 m	+1,8 m	+2,1 m	<b>+2,4 m</b>

Länsstyrelsen i Södermanlands län har tagit fram rekommendationer för hur bebyggelse ska lokaliseras, bland annat rekommenderades en lägsta grundläggningsnivå om +2,2 m (RH2000). Det finns inga krav på lägsta nivå för övriga funktioner i området som exempelvis lokalgator<sup>1</sup>. I tidigare refererad utredning från Länsstyrelsen i Södermanlands län (2013) har den då aktuella rekommenderade grundläggningsnivån studerats och diskuterats. Slutsatsen är att det kan finnas anledning att se över denna nivå i framtiden. Från figur 32 i Länsstyrelsens rapport går det att ta del av nivåberäkningar som grundar sig på ett 100-årshögvatten med lokala påslag så som vinduppstuvning, våghöjd och en extra säkerhetsmarginal/osäkerhet.

**I föreliggande utredning har dimensionerande nivå valts till +2,4 m (RH2000).** Detta motsvarar ett 100-årshögvatten år 2125 med en säkerhetsmarginal om 0,3 m. Säkerhetsmarginalen inkluderar vinduppstuvning och andra osäkerheter.

<sup>1</sup> Thomas Rylander, Klöver, februari 2017. Muntlig information från möte med Lst.

#### 4.1.2 Skyfall

Klimatförändringar leder till att nederbördsintensiteten i Sverige ökar och häftiga skyfall blir allt vanligare. Mer extremt väder ger nya utmaningar för samhällsplaneringen och planering av städer behöva anpassas till de nya förutsättningar då stora mängder vatten under kort tid kan leda till översvämningar.

Med översvämning menas att vatten täcker ytor utanför den normala gränsen för sjö, vattendrag eller hav. Vid en översvämning behöver byggnader kunna utrymmas och räddningstjänst behöver ha möjlighet att komma fram. Det finns idag inga nationella riktvärden vid översvämning.

För att få en uppfattning om olägenheter/skador som intensiva och kraftiga nederbördsmängder kan medföra brukar följande vattendjupsintervall användas som grova riktvärden enligt DHI, 2014:

- 0,3 m, besvärande framkomlighet
- 0,3 – 0,5 m, ej möjligt att ta sig fram med motorfordon, risk för skada
- 0,5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att problem varierar med lokala förhållanden och att översvämningar inte nödvändigtvis utgör ett problem. Egentliga problem uppstår först när vattnet orsakar till exempel:

- en värdeförlust (fastighetsskador genom inflöde i byggnader och källarutrymmen, bortspolning av till exempel broar, vattenskador på fasader, elförsörjningen och telekommunikation kan slås ut)
- påverkar kommunikation/transport (underjordiska tunnelbanesystem kan översvämmas, stående vatten på vägar och elförsörjningen och telekommunikation kan slås ut)
- riskerar hälsa och liv (drunkningsolyckor eller olyckor på grund av flytande objekt samt ras och skred, risk för föroreningar i råvattenmagasin, grund- och ytvatten på grund av själva reningsverket slås ut eller bräddningar i spillvattennätet)

I bedömning av framkomlighet till ett område kan följande aspekter beaktas:

- Finns det möjlighet att ta sig till och från byggnader?
- Finns det risk för vägöversvämning som kan hindra räddningstjänst att nå området?
- Finns det verksamheter för personer med vårdbehov eller särskilda hjälp som kan vara svåra att evakuera?
- Hur påverkas befintliga byggnader av exploateringen?
- Hur ofta kommer området att översvämmas?

8(41)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2023-05-10  
 DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
 M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

## 4.2 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Jordarterna inom planområdet utgörs enligt SGU:s jordartskarta av gyttjelera eller lerig gyttja (Figur 3).



**Figur 3.** Jordarten inom planområdet utgörs enligt SGU:s jordartskarta av gyttjelera eller lerig gyttja (SGU, 2019).

En geoteknisk undersökning genomförts för planområdet (Structor, 2018a). Den visar att Spelhagenområdet är ett utfyllnadsområde där fyllnadsmassornas mäktighet varierar mellan omkring 0,5 – 1,5 meter. Mäktigheten på fyllnadsmaterialet varierar på olika platser inom planområdet, men ska enligt utredningen vara störst i början av Spelhagsvägen och i den sydöstra delen. Under fyllnadsmaterialet utgörs marken av ca 10 meter gyttjig lera, de översta två metrarna bedöms vara utsvallade växellagrade finsediment av silt, sand och gyttjig lera. Leran är sättningssärlig för tilläggslaster.

Även grundvattennivåerna undersöktes i utredningen och visade på att grundvattennivån ligger högt i området. Ett undre grundvattenmagasin finns i området. Strömningsriktningen är mot hamnen. Grundvattenlodningar utfördes för ett grundvattenrör i den östra delen av planområdet visar att grundvattnets trycknivå ligger på ca +1,4 till +1,7. Detta motsvarar ca 0,4–0,7 meter ovan markytan och kallas artesisiska förhållanden. Mätningarna gjordes under november 2017 till januari 2018. SGU:s månadslista redovisar avvikelser för grundvattennivån för stora magasin i december 2018. Grundvattennivån i Nyköpings kommun låg generellt under denna period mycket under det normala eller under det normala.

I fyllningsjorden som ligger ovan leran förekommer ett grundvattenmagasin i stort sett permanent. Nivåerna i magasinet är beroende på nederbörden i området och vattenståndet i hamnen. Intill hamnen bedöms Stadsfjärden och markvattenmagasinet ha en direktkontakt och vattennivån antas där vara lika i hamnen och vattenmagasinet. (Structor, 2018a)

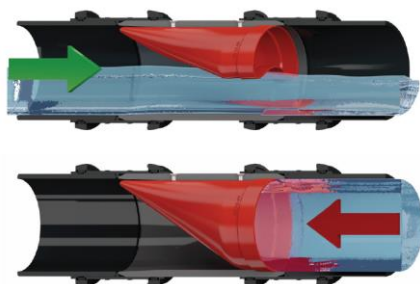
### 4.3 Dagvattenledningar i anslutning till planområdet

Det befintliga ledningsnätet har erhållits från Nyköpings kommun och redovisas i Figur 4 tillsammans med situationsplanen för Spelhagen 1:4 m.fl. Om ledningssystemet ska fortsätta användas bör det säkerställas att nya byggnaders placering samordnas med ledningsnätets sträckning.



**Figur 4.** Befintligt ledningsnät i förhållande till planförslaget.

Ett problem som kan uppstå i dagvattenledningar med utlopp i en havsvik, är att havsvatten kan tränga sig in och orsaka översvämningar i ledningsnätet. Ett sätt att motverka detta är att installera ett utlopp med en backventil som hindrar havsvattnet från att ta sig upp i ledningsnätet. Observera att detta inte gäller vid för höga havsvattenstånd. Backventilens funktion visas översiktligt i Figur 5.



**Figur 5.** Backventilens funktion som hindrar havsvatten från att rinna in i dagvattenledningen (WAPRO, 2017).

#### 4.4 Föroreningar i mark

Eftersom det i Spelhagsområdet tidigare har bedrivits verksamheter som kan ha förorenat mark och grundvatten undersöktes även föroreningssituationen i en miljöteknisk markundersökning (Structor, 2018b). Resultatet visar att planområdet är påverkat av metaller och polycykliska kolväten (PAH:er) i flera av utförda provpunkter. Alifatiska och aromatiska kolväten förekommer inte lika frekvent och utspritt. Uppmätta föroreningshalter i grundvattnet var generellt låga även om det i tre provpunkter påträffades förhöjda halter av PAH:er. Enligt utredningen innebär detta troligen att utlakningen av föroreningar är liten.

#### 4.5 Recipient

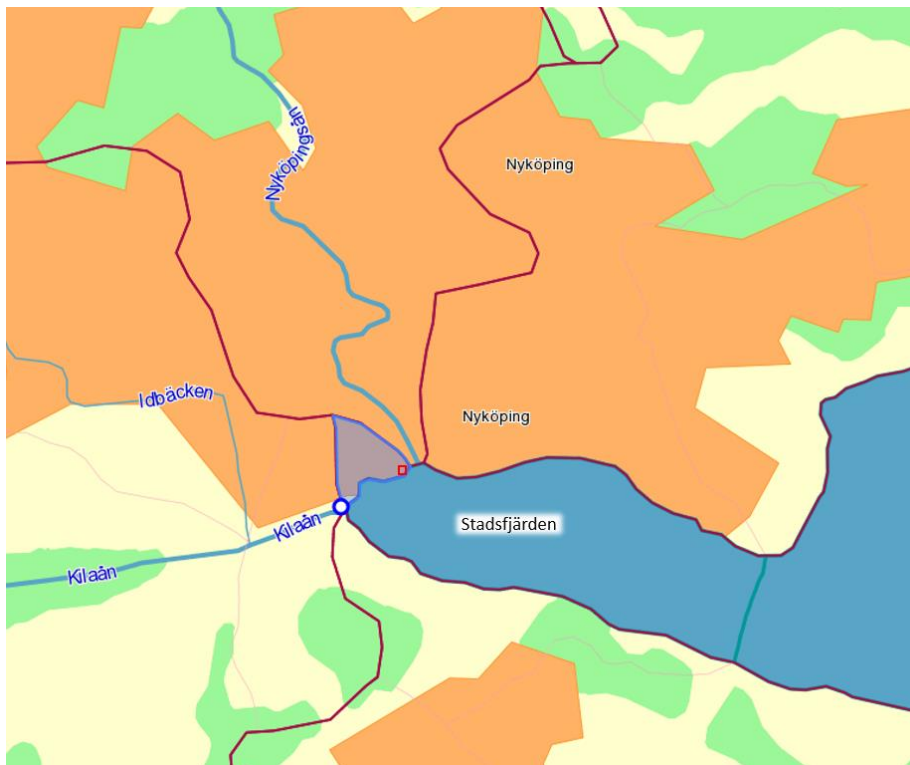
Planområdet ingår i ett delavrinningsområde (AROID: 651427–156994) som mynnar i Stadsfjärden (EU CD: SE584434-170260) (Viss, 2016). När en recipients ekologiska och kemiska status ska definieras används så kallade miljökvalitetsnormer. Normerna uttrycker den kvalitet som ska uppnås i recipienten vid en viss tidpunkt. Innan miljökvalitetsnormer bestäms för en ytvattenförekomst ska dess nuvarande status undersökas och klassificeras. Därefter sker en bedömning av vattnets status.

Det får dessutom inte ske någon försämring av tillståndet i vattenförekomsten. Detta innebär att det inte får ske en försämring av någon av de kvalitetsfaktorer som ingår i statusbedömningen. Kravet grundar sig i en vägledande dom från EU-domstolen, den så kallade Weserdomen (C-461/13).

Den ekologiska och kemiska statusen i Stadsfjärden bedöms idag som otillfredsställande. Recipienten har miljöproblem så som övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter, förändrande habitat genom fysiska påverkan och förekomst av främmande arter.

Kvalitetskravet enligt MKN är att Stadsfjärden ska uppnå god ekologisk status år 2027 (Viss, 2016). Detta beror enligt motiveringen till kvalitetskravet på att övergödning av vattenmiljön kräver flera åtgärdsinsatser under en längre tid innan vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status. Målet är även att Stadsfjärden ska uppnå god kemisk status med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter, där kraven är mindre stränga. Detta beror på att det bedöms som tekniskt omöjligt att sänka

halterna av dessa ämnen till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Även om god kemisk ytvattenstatus ska uppnås har ingen tidsfrist definierats för detta mål.



**Figur 6.** Planområdets geografiska placering (röd markering) i förhållande till ytvattenförekomsten Stadsfjärden.

## 5 Arbetsmetodik

### 5.1 Havsnivå- och lågpunktskartering

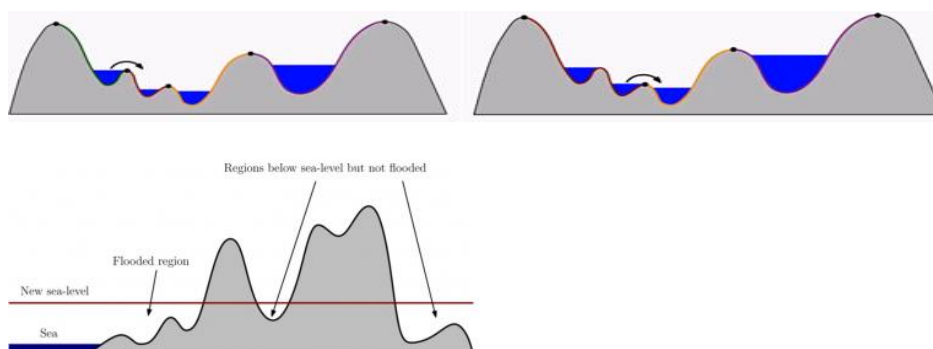
Havsnivå- och lågpunktskarteringen utfördes i SCALGO Live. SCALGO Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd och höga havsnivåer.

Enligt de topografiska förutsättningarna bidrar vatten från hela avrinningsområdet och ansamlas sedan i tillgängliga lågpunkter. När en mindre lågpunkt har fyllts till sin tröskelnivå med nederbörd fylls nedströms lågpunkter tills vattnet når utströmmande punkt i sjö eller hav, se Figur 9. I SCALGO Live används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna och fyller upp dem direkt, helt eller delvis beroende på nederbördsmängd. Verktöget ger en bra bild av terrängens lågpunkter och vattenmassors djup och utbredning vid olika nederbördsmängder.

12(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING





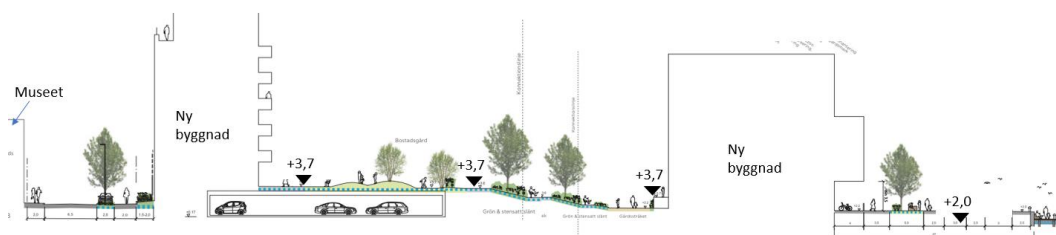
**Figur 9.** Konceptuell bild som visar fem vattendelare och fyra avrinningsområden. Så snart lågpunkten nått sitt tröskelvärde kommer vatten flöda nedströms vilket ger upphov till en ny vattendelare (SCALGO, 2019).

### Lågpunktskartering

Som underlag för dagens situation används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning med justeringar på Spelhagsvägen som byggdes om för 3–4 år sedan och inte är med i Lantmäteriets höjdmödel. Terrängdata har en upplösning om 2 x 2 meter, vilket innebär att ett höjdvärde representerar en kvadrat med arean 4 m<sup>2</sup>.

Som underlag för situationen efter exploatering byggdes en höjdmödel i rasterformat enligt föreslagen höjdsättning från förprojekteringen. På grund av modellens osäkerhet väljs att enbart en grov höjdsättning läggs in i höjdmödeln och att mindre strukturer inte tas hänsyn till.

För lågpunktskarteringen belastas modellen med ett 360 minuters 100-års regn med klimatfaktor 1,25.



**Figur 10.** Sektion genom området där entréerna är upphöjda till en nivå på +3,7 och kajen ligger på +2,0. Höjdmödeln som används i Scalgo redovisar inte innergårdens utformning i detalj och det kan därför uppstå tillfälliga situationer där vatten samlas på innergårdar om de ligger lägre än +3,7. Det är därför viktigt att ha en fungerande dagvattenhantering på innergårdarna med filtrerbara ytor och säkerställa avledning av extrema regn genom höjdsättning. Gestaltungsprogram 2020-01-30.

### Havsnivåskartering

Avsnitt uppdaterat 2023-05-10

Som underlag för dagens situation används Lantmäteriets *Markhöjdmödel Nedladdning, grid 1+*. Höjddata har en upplösning om 1 x 1 meter, vilket innebär att ett höjdvärde

representerar en kvadrat med area 1 m<sup>2</sup>. I det aktuella området är data insamlad 2020-02-13.

För att beskriva situationen efter exploatering har höjdmodellen som tagits fram för skyfallsmodellen över området använts (se Sweco, 2023). Höjdmodellen är baserad på projekteringsunderlag framtaget under 2019.

För havsnivåkarteringen belastas modellen med olika vattenstånd motsvarande högvattenhändelser idag och i framtiden enligt avsnitt 4.1.1.

### 5.1.1 Osäkerheter

Osäkerheter som uppstår i vald metod för lågpunkts- och havsnivåkarteringen är:

- **Upplösning:** På grund av upplösningen som fås av höjddatan kan mindre vattendrag och diken med botten smalare än 2 meter inte modelleras fullskaligt. Strukturer som kantstenar och vattenledande vägtrummor visas inte heller i modellen. Enbart en höjdnivå kan beskrivas av höjdmodellen (inte flera nivåer i plan).
- **Rinnvägars vattendjup:** Översvämningsutbredningen i lågpunkter i samband med större nederbörds mängder visas men inte det vattendjup som genereras av större rinnvägar. Det beror på att verktyget inte tar hänsyn till de hydrauliska förutsättningarna och därmed kan ett översvämningsförlopp inte studeras.
- **Ledningsnät och infiltration:** Eventuella ledningsnät visas inte. Avsaknaden av infiltration och ledningsnätet inverkar på resultatet och medför att mängden vatten överskattas något av modellen. Detta gäller framförallt i områden med jordar som kan hålla mycket vatten.
- Modellen tar inte hänsyn till jordens egenskaper såsom markens råhet, ras, skred och erosion.
- **Vågor och vinduppstuvning:** Modellen tar inte hänsyn till våg- och vindeffekter som kan ha stor betydelse för överspolningen. Hur högt vågorna sköljer upp beror på bland annat kustens lutning och material, havsbottens djup samt vindens angreppsarea (fetch). Modellen tar inte heller hänsyn till tillfälliga vattenståndsvariationer längs kusten på grund av tidvatten eller låg- och högtryck.

14(41)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2023-05-10  
 DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
 M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

## 5.2 Flödesberäkningar

Beräkning av dagvattenflöden och föroreningsbelastning utfördes med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v16.4.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändig indata består i modellen av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning.

### 5.2.1 Indata

Det värde för årsmedelnederbörd som använts till beräkningar av dagvattenflöden och föroreningar är 600 mm och kommer från mätstationen vid Nyköpings flygplats. Det angivna värdet är korrigerat med en faktor 1,1 för att ta höjd för mätförluster. Markanvändning före exploatering har tolkats utifrån flygfoto medan arealer för markanvändningen efter exploatering beräknades efter erhållen situationsplan. Detta redovisas i Tabell 3.

Beräkningarna gjordes utifrån ett regn med en återkomsttid på 20 år och en klimatkoefficient på 1,25 enligt rekommendationer i Svenskt Vattens P110. Rinnsträckan har utifrån detaljplan uppskattats till cirka 400 meter.

**Tabell 3.** Markanvändning före och efter exploatering som nyttjades till beräkningar av dagvattenflöden i StormTac.

Markanvändning	Avrinningskoefficient ( $\varphi$ )	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Kajområde/Torg	0,8	0,44	0,54
Kontorsområde	0,5	1,69	-
Kvartersväg	0,8	0,40	0,75
Gräsyta	0,1	0,76	0,29
Kvartersområde exkl. väg	0,3	-	1,72
<b>Totalt</b>		<b>3,29</b>	<b>3,29</b>

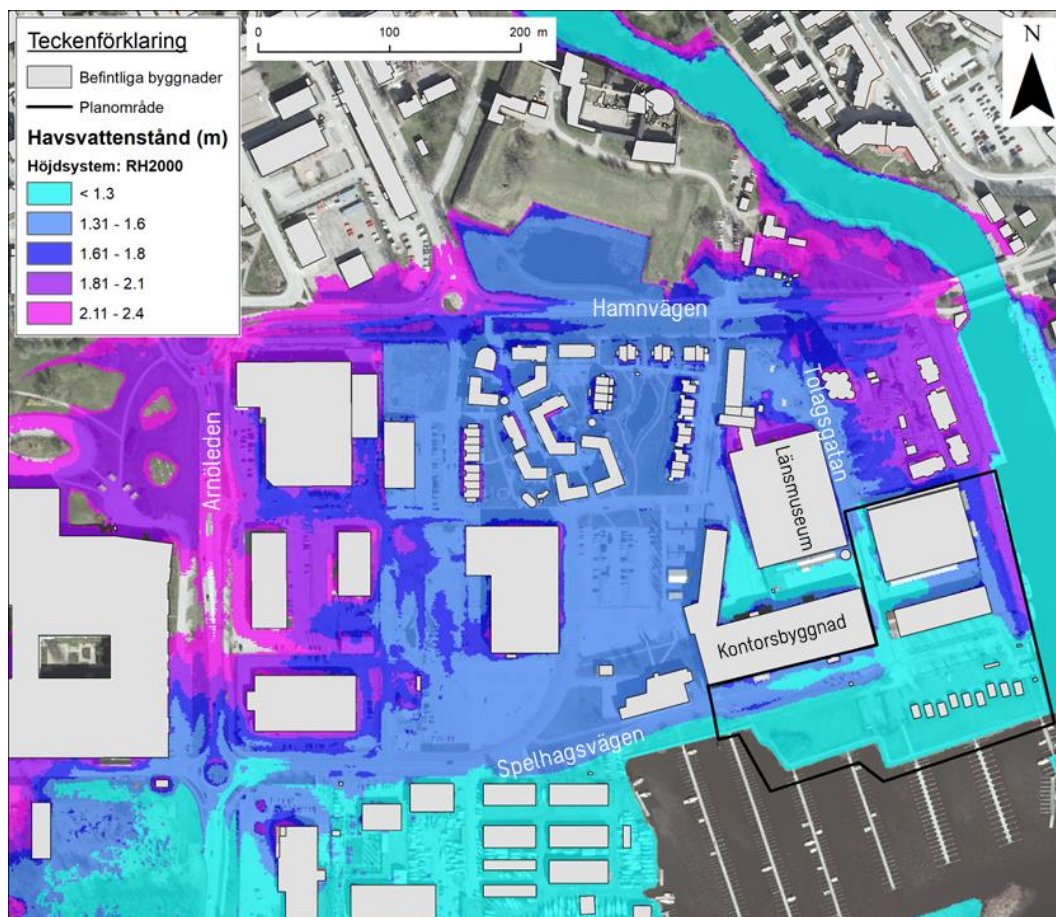
## 6 Resultat

### 6.1 Havsnivåkartering

Avsnitt uppdaterat 2023-05-10

#### 6.1.1 Före exploatering

I Figur 7 redovisas hur långt upp på land som en kustnära översvämning kommer att nå vid olika havsvattenstånd enligt resultat från havsnivåkarteringen som utfördes med hjälp av Scalgo. Karteringen visar att stora delar av planområdet riskerar att översvämmas vid ett 100-årshögvatten med 0,3 m säkerhetsmarginal redan i dagens klimat. Havsvatten kommer också kunna ta sig in till området mellan kontorsbyggnaden och länsmuseum via södra delen av Tolagsgatan. Befintlig bebyggelse inom och intill planområdet kan därmed redan vara riskutsatt.



**Figur 7.** Resultat från havsnivåkarteringen i Scalgo för olika havsnivåer för befintlig situation. Observera att de olika färgnyanserna motsvarar havsvattnets utbredning på land för respektive havsnivå och ska adderas för varje nivå (dvs. på nivån +2,40 är alla färgade fält översvämmade).

16(41)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2023-05-10  
 DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
 M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

Nivåerna som visas motsvarar ett 100-årshögvatten med 0,3 m säkerhetsmarginal idag (turkos), år 2050 (ljusblå), år 2075 (mörkblå), år 2100 (lila) och år 2125 (rosa).

Fram till år 2050 kommer området som riskerar att översvämmas i samband med ett 100-årshögvatten öka väsentligt. Detta beror på att havsvattenståndet kan förväntas överstiga den lägsta nivån utmed Spelhagsvägen och vatten kommer därmed kunna brädda över vägen och in i det bakomliggande området. År 2050 kommer majoriteten av den befintliga bebyggelsen öster om Arnöleden och söder om Hamnvägen riskera att översvämmas vid högvatten.

Under följande 25-årsperioder kommer översvämningsutbredningen gradvis öka i Spelhagenområdet. Under perioden 2075–2100 riskerar hela planområdet att översvämmas vid ett 100-årshögvatten.

Under perioden 2100–2125 ökar inte översvämningsutbredningen inom planområdet, men allt större vattendjup kan förväntas uppstå i samband med högvatten.

### 6.1.2 Efter exploatering

I Figur 8 visas översvämningsutbredningen vid högvatten idag och i framtiden utifrån höjder motsvarande förprojekteringen inom planområdet. I dagens klimat är det endast den planerade bryggan utmed strandlinjen som riskerar att översvämmas vid ett 100-årshögvatten (inklusive 0,3 m säkerhetsmarginal), i övrigt föreligger ingen översvämningsrisk inom planområdet. Jämfört med nulägesanalysen medför exploateringen en minskad översvämningsrisk för planområdet i dagens klimat. Exploateringen innebär även en minskad risk för viss befintlig bebyggelse intill planområdet (kontorsbyggnad och länsmuseum).

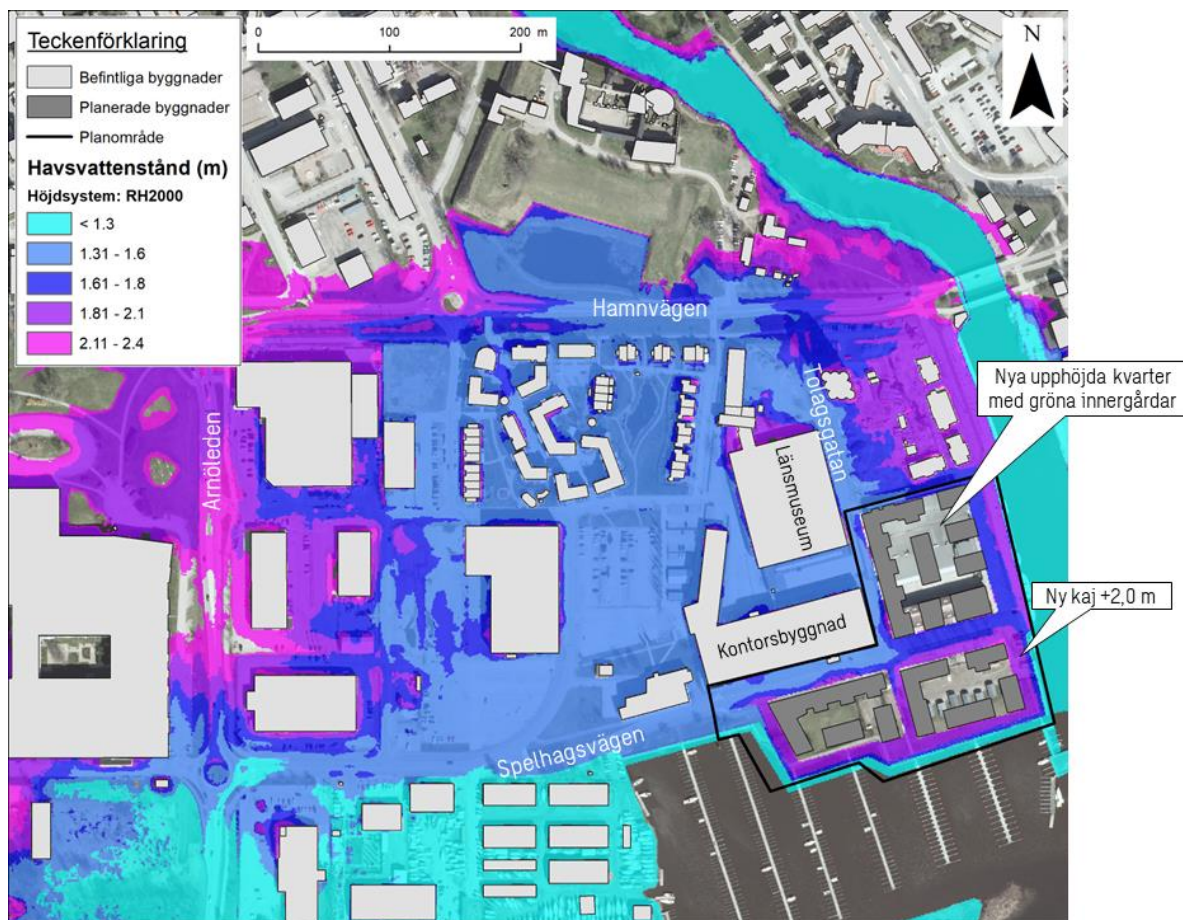
Precis som i nuläget ökar området som riskerar att översvämmas väsentligt under perioden fram till år 2050 eftersom högvattennivåerna överstiger Spelhagens lägsta nivå. Under perioden förekommer en översvämningsrisk för lokalgatorna inom planområdet. Vatten når planområdet västerifrån, dels via Spelhagsvägen, dels via området mellan kontorsbyggnaden och länsmuseet. I samband med högvattenhändelsen finns det risk att det lokalt uppstår vattendjup som är tillräckligt stora för att orsaka problem med framkomlighet utmed Tolagsgatan, men dessa områden har en begränsad utbredning. Beroende på placering av garageinfarterna kan det föreligga en risk för att vatten kan ta sig in i de planerade parkeringsgaragen inom planområdet. Denna risk finns även kopplat till andra potentiella inströmningsvägar såsom lågt placerade fönster, öppningar för ventilation m.m.

Under perioden 2050–2075 ökar översvämningsutbredningen inom planområdet och en större andel av lokalgator och kajer riskerar att översvämmas. Längs Spelhagsvägen och Tolagsgatan är vattendjupen så stora att det kan uppstå problem med framkomlighet.

Under perioden 2075–2100 kommer samtliga lokalgator och kajer inom planområdet riskera att översvämmas i samband med ett 100-årshögvatten. Utmed den nya kajen kommer vattendjupen dock vara begränsade och inte utgöra ett problem för

framkomlighet. De upphöjda kvarteren och innegårdarna är belägna över nivån för den studerade högvattenhändelsen.

Under perioden 2100–2125 ökar inte översvämningens utbredning inom planområdet, men allt större vattendjup kan förväntas uppstå i samband med högvatten. De upphöjda kvarteren och innegårdarna är dock även fortsatt säkra från översvämning. Under perioden kommer vattendjupen i samband med högvatten riskera att bli så stora att det kan uppstå problem med framkomlighet längs den nya kajen.



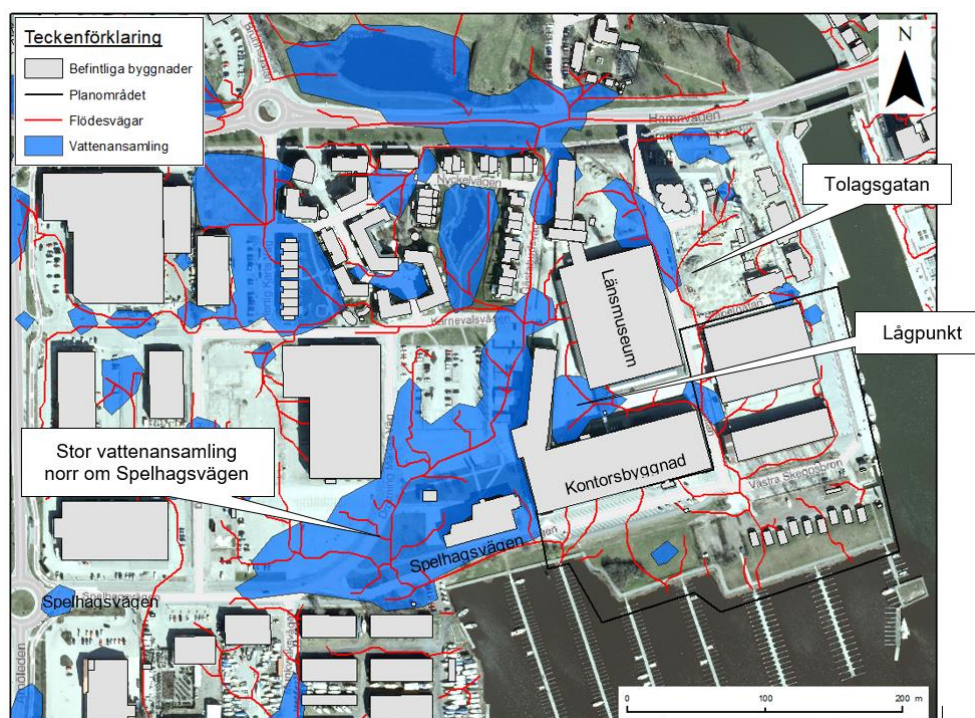
**Figur 8.** Resultat från havsnivåkarteringen i Scalgo för olika havsnivåer för framtida situation. Observera att de olika färgnyanserna motsvarar havsvattnets utbredning på land för respektive havsnivå och ska adderas för varje nivå (dvs. på nivån +2,40 är alla färgade fält översvämmade). Nivåerna som visas motsvarar ett 100-årshögvatten med 0,3 m säkerhetsmarginal idag (turkos), år 2050 (ljusblå), år 2075 (mörkblå), år 2100 (lila) och år 2125 (rosa).

## 6.2 Lågpunktskartering

### 6.2.1 Nuläge vid 100-års regn

Lågpunktskarteringen visar en generell sydlig-västlig flödesriktning mot Stadsfjärden, där befintliga vägar (i synnerhet Tolagsgatan) förefaller fungera som sekundära avrinningsvägar. Vägarnas funktion som sekundära avrinningsvägar är något som ska eftersträvas även i den fortsatta utvecklingen av planområdet. Det finns en lågpunkt på +0,77 mellan länsmuseum och den befintliga kontorsbyggnaden där vatten måste stiga till en nivå på cirka +1,35 (som är högsta nivån på Tolagsgatan) innan det kan ta sig ut via Tolagsgatan och söderut. Ett sådant fenomen kallas för ett instängt område och där kan det uppstå vattenrelaterade skador på befintliga byggnader när höga vattendjup tillfälligt uppkommer under extrema regnhändelser.

Spelhagsvägen ligger generellt högre än omgivande mark i anslutning till planområdet med lägsta nivå på +1,37. Detta gör att vatten som avrinner västerut från planområdet inte kan rinna via Spelhagsvägen och söderut till Stadsfjärden. Till följd av detta samlas stora mängder vatten norr om Spelhagsvägen. Detta kan leda till vattenrelaterade skador på byggnaderna i omgivningen.

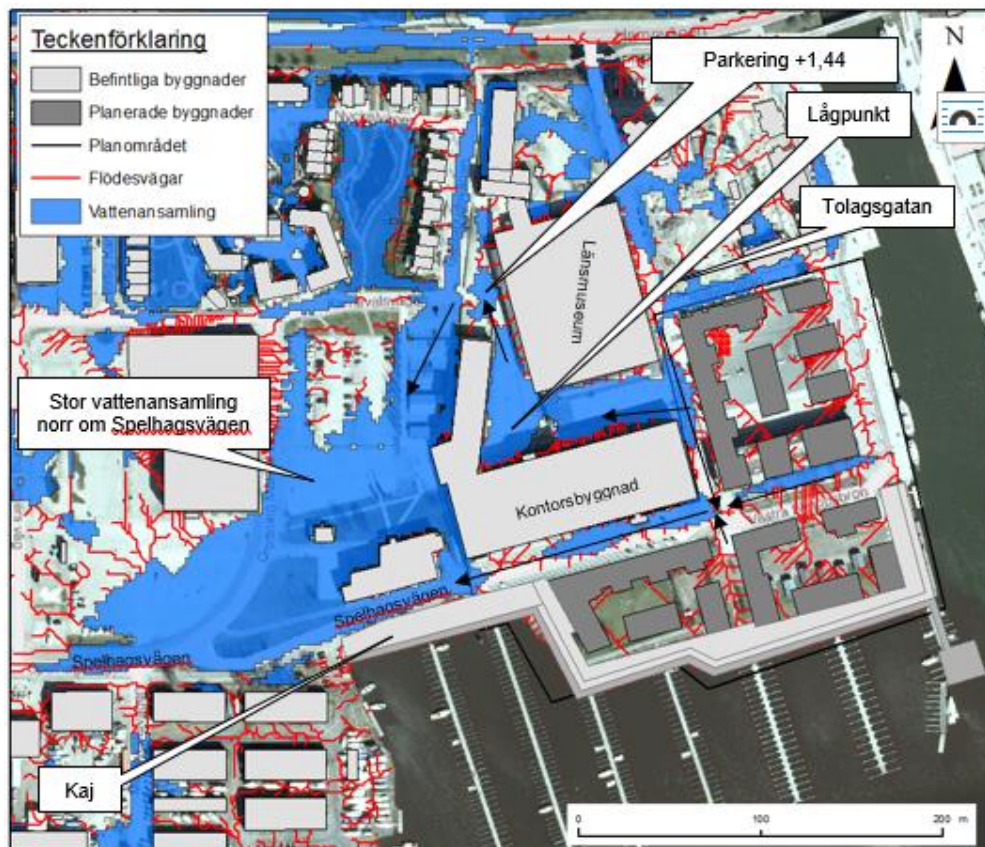


**Figur 13.** Flödesvägar och lågpunkter inom och i anslutning till planområdet från lågpunktskarteringen som utfördes i Scalgo för ett 100-års regn med klimatfaktor. Analysen indikerar en sydlig flödesriktning inom planområdet där befintliga vägar fungerar som sekundära avrinningsvägar.

## 6.2.2 Framtida läge vid 100-års regn med klimatfaktor

I samband med exploateringen av planområdet höjs Tolagsgatan från nuvarande +1,35 m till över +1,5 m. Detta innebär att Tolagsgatan ligger på en högre nivå än parkeringsplatsen väster om länsmuseum som ligger på +1,44 m. Till följd av detta avleds vatten från det instängda området mellan länsmuseum och den befintliga kontorsbyggnaden inte längre via Tolagsgatan utan istället norrut via parkeringsplatsen och mot Spelhagsvägen. Sammanfattningsvis kan sägas att i samband med exploateringen ökar tröskelnivån från +1,35 till +1,44 vilket gör att vattendjupet ökar i lågpunkten samt att lågpunktens utbredning blir större.

Upphöjningen av kvarteren samt byggande av kajen gör att vattnets generella flödesriktning inom planområdet ändras från den tidigare sydlig-västliga flödesriktningen mot Stadsfjärden till att vatten rinner från kvarteren till Spelhagsvägen och sedan västerut till lägsta punkten på Spelhagsvägen. Utbredningen av vattenansamlingen norr om Spelhagsvägen blir till följd av detta större efter exploatering jämfört med nuläget.



**Figur 14.** Flödesvägar och lågpunkter inom och i anslutning till planområdet från lågpunktkarteringen som utfördes i Scalgo för ett 100-års regn med klimatfaktor. Svarta pilar motsvarar vattnets flödesriktning. Efter exploatering bytts vattnets generella flödesriktning från den tidigare sydlig-västliga flödesriktningen mot Stadsfjärden till att vatten rinner från kvarteren till Spelhagsvägen och sedan västerut till Spelhagsvägen.

20(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING



### 6.3 Flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar

Beräknat dimensionerande flöde för planområdet vid ett 20-års regn redovisas i Tabell 4. Beräkningarna indikerar att dagvattenflödet kommer att öka något efter exploatering jämfört med dagens markanvändning. Detta sannolikt till följd av att gräs- och grusytan i söder försvinner i och med den nya bebyggelsen. Det bedöms dock inte föreligga något behov av att fördröja dagvatten till följd av planområdets närhet till ytvattenförekomsten. Istället bör fokus läggas på att dagvatten som genereras inom och i anslutning till planområdet ska kunna rinna undan på ett säkert sätt utan att orsaka skador på omgivande bebyggelse.

**Tabell 4.** Beräknade dimensionerande flöde före och efter exploatering vid ett regn med en återkomsttid på 20 år och klimatfaktor 1,25.

Parameter	Dimensionerande flöde (l/s)
Före exploatering	420
Efter exploatering	480

### 6.4 Föroreningsberäkningar

I Tabell 5 redovisas beräknade föroreningshalter före respektive efter exploatering. Resultatet indikerar att halter kommer att minska efter exploatering men där det beräknade värdet för fosfor, koppar, suspenderat material och olja fortfarande överskrider Riktvärdesgruppens föreslagna riktvärden.

**Tabell 5.** Beräknade föroreningshalter i StormTac före och efter exploatering. Värden som fetmarkerats indikerar halter där föreslaget riktvärde överskrids.

Förorening	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Riktvärde
P	µg/l	<b>180</b>	<b>180</b>	160
N	mg/l	1,7	1,6	2,0
Pb	µg/l	<b>17</b>	8	8
Cu	µg/l	<b>24</b>	<b>20</b>	18
Zn	µg/l	<b>92</b>	61	75
Cd	µg/l	<b>0,6</b>	0,4	0,4
Cr	µg/l	9	7	10
Ni	µg/l	5	5	15
Hg	µg/l	<b>0,08</b>	0,03	0,03
SS	mg/l	<b>68</b>	<b>43</b>	40
Olja	mg/l	<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	0,4
BaP	µg/l	0,03	0,03	0,03

Beräknade mängder av olika föroreningar visas i Tabell 6. Vissa undersökta ämnen redovisas inte till följd av mycket små beräknade mängder ( $>10^{-3}$  kg) och därmed har det

bedömts som osäkert att dra slutsatser gällande planområdets påverkan utifrån dessa små mängder. Beräknat resultat indikerar att föroreningsbelastningen liksom halterna minskar efter exploatering med undantag för mängderna av fosfor och nickel.

**Tabell 6.** Beräknade föroreningsmängder i StormTac före och efter exploatering. Belastningen minskar generellt efter exploatering, med undantag för mängden fosfor och nickel. Minustecken innebär minskning och plustecken innebär ökning.

Förorening	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)	Förändring i %
P	2,4	2,6	+ 8
N	22	22	0
Pb	0,23	0,11	- 109
Cu	0,32	0,29	- 10
Zn	1,2	0,87	- 38
Cr	0,12	0,10	- 20
Ni	0,07	0,08	+ 9
SS	910	620	- 47
Olja	12	7	- 67

I kapitel 7 föreslås reningsåtgärder som kommer att minska föroreningsbelastningen och därmed underskrids riktvärdena med god marginal. Samt att miljö kvalitetsnormerna för Stadsfjärden inte kommer att försämrats.

22(41)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2023-05-10  
 DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
 M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

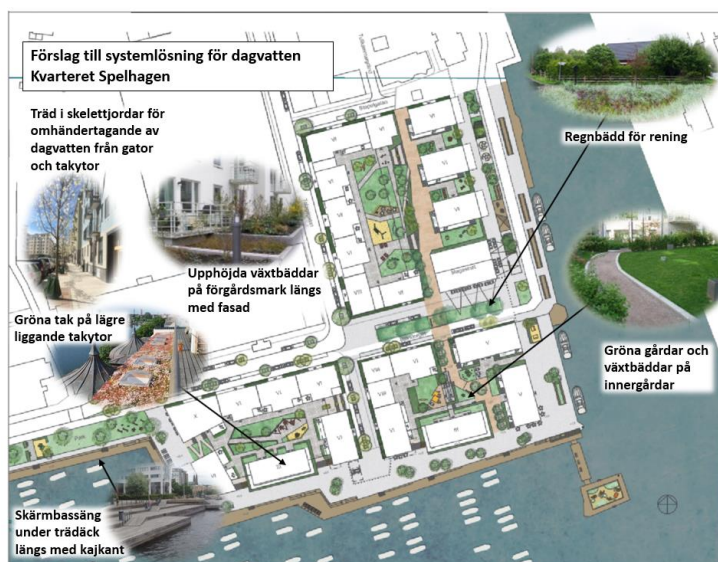
## 7 Förslag på systemlösning för dagvattenhantering

Det beräknade resultatet av föroreningshalter för planområdet indikerar att det föreligger ett behov av att rena det dagvatten som genereras inom planområdet efter exploatering. Till följd av ytvattensförekomstens dåliga ekologiska och ytvattenkemiska status bör dagvattenhanteringen eftersträva en förbättring av belastningen i förhållande till dagens föroreningsituation. Detta står också i linje med målen i Nyköping kommuns dagvattenpolicy. Beräknat dimensionerande flöde indikerar att dagvattenflödet kan komma att öka något efter exploatering. Det bedöms dock inte finnas något direkt behov av att fördröja dagvatten på grund av planområdets närhet till ytvattenförekomsten.

Förslaget till systemlösning för dagvattenhantering inom Spelhagen 1:4 m.fl. visas i Figur 15 och omfattar på kvartersmark anläggning av gröna tak på lägre liggande taktytor samt att planområdets innergårdar utformas som gröna gårdar med upphöjda växtbäddar. Taktytor som lutar ut från kvarteren bör tas omhand i någon form av åtgärd längs med fasad. I denna utredning rekommenderas anläggning av upphöjda växtbäddar

Parkeringsgarage utformas utan utlopp till det kommunala ledningsnätet. Vid stora regn, där vatten blir stående i garagen anlitas sugbilar för tömning.

På allmänna vistelseytor rekommenderas att träd i skelettjordar anläggs för rening av det dagvatten som genereras på lokalgator och parkeringar ovan mark. Det befintliga grönområdet med björkar som enligt situationsplanen ska sparas bör kunna nyttjas för anläggning av en regnbädd eller liknande där en lite större volym vatten kan få plats för rening. Eftersom den planerade höjdsättningen avser att utformas på ett sådant sätt att en stor del av planområdets dagvatten kommer att ledas mot väst föreslås anläggning av en mindre skärbassäng i anslutning till soldäcket längs med kajkanten. En mer utförlig beskrivning av respektive åtgärd ges i följande avsnitt.



Figur 15. Översiktligt förslag till systemlösning för dagvattenhantering för planområdet.

## 7.1 Principiell höjdsättning

*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

Det är mycket viktigt att höjdsättningen av planområdet görs utifrån att risken för skador på bebyggelse till följd av översvämning ska minimeras. Planområdet löper risk för översvämning dels till följd av dagvatten som generas direkt på mark inom planområdet till följd av kraftiga skyfall, dels på grund av att vattennivån i den närliggande Stadsfjärden stiger. Höjdsättningen måste således anpassas efter båda dessa risker. Som tidigare beskrivits har den dimensionerande nivån i utredningen valts till +2,4 m (RH2000), vilket motsvarar ett 100-årshögvatten år 2125 med en säkerhetsmarginal om 0,3 m. Entrénivå för bostäder i planområdet kommer att vara 3,7 meter.

### Avledning av dag- och ytvatten

Avledning av dagvatten utformas enligt Svenskt Vattens riktlinjer. I första hand ska höjdsättning ordnas så att vatten avleds till lågpunkter som tillfälligt kan tillåtas att översvämma. För de kraftigaste skyfallen, med återkomsttid längre än 30 år, kommer ledningsnätet till stor del att vara fyllt, och avrinning sker i högre grad över gatumark. Kortvarigt (enstaka timmar) kan då översvämningar inträffa i lokala lågpunkter. Avledningen styrs så att skador på byggnader undviks. Framkomlighet för räddningstjänst ska prioriteras.

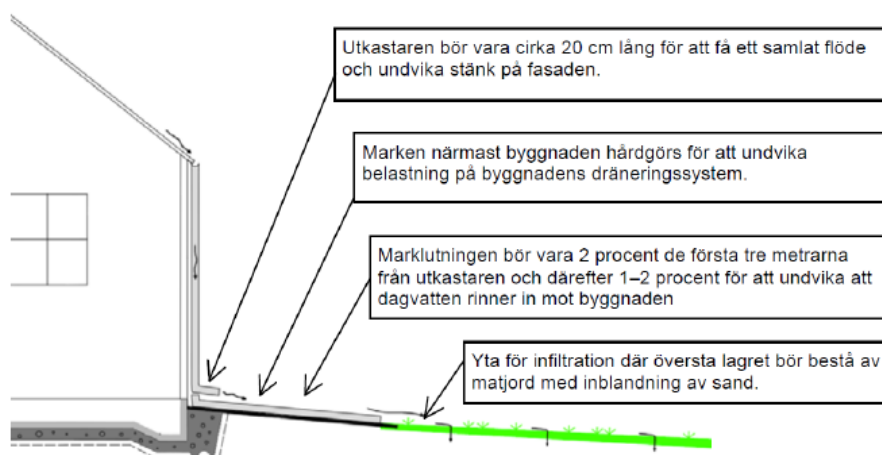
Fastigheter ska ansättas till en höjd som är högre än angränsande gata. Detta medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt via gator och grönytor vid händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas. I detta planområde innebär det att lokalgatorna måste kunna fungera som sekundära avrinningsvägar och luta mot Spelhagsvägen och mot en utloppsledning där vatten kan avledas till Stadsfjärden. Höjdsättningen måste samtidigt säkerställa att dagvatten inte tillåts rinna ner i de planerade parkeringsgaragen. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande förprojekteringen.

När dräneringsvatten från husgrund avleds med självfall till dagvattenledning innebär det att vatten kommer att dämma bakåt i servisledningen då dagvattenledningen är överbelastad. Höjdsättningen för färdigt golv behöver därför anpassas för att erhålla tillräckligt skydd mot skador och kan behöva uppgå till minst 0,75 meter över angränsande gata för konstruktion platta på mark.

Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas enligt Figur 16 (Alm och Pirard, 2014). Detta motsvarar en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasad hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas till 2 procent de första tre metrarna från utkastaren och därefter cirka 1-3 procent för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden. Eftersom kvarterens innergårdar i hög grad kommer att utgöras av bjälklag rekommenderas att samma lutning används där, men att dagvattnet istället ansluts till dagvattenrännor som anläggs längs med gång- och cykelvägarna inom kvarteren eller leds via dräneringslager i botten av bjälklagets uppbyggnad.

24(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING



Figur 16. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad (Alm och Pirard, 2014).

## 7.2 Gröna tak

Gröna tak kan anläggas på takytor på kvarterets innergårdar för rena dagvatten samt att minska och utjämna flöden från taken. Gröna tak är ett samlingsbegrepp för vegetationstäckta tak där växtligheten exempelvis kan bestå av sedumväxter, olika typer av mossor, lökväxter och tåliga perenner. Utöver rening- och fördröjningsaspekterna kan anläggning av grönt tak innebära att det estetiska intrycket av kvarteret höjs. I Figur 17 redovisas ett antal exempel på takytor där sedumväxter anlagts.



Figur 17. Exempel på gröna tak. Foton: Ulrica Carlberg, Vegtech.

Anläggning av gröna tak kräver planering där vald leverantör med fördel involveras tidigt i processen för att minimera risken för att behöva göra på-platsen-lösningar. Som beställare bör man också tänka igenom vad som är syftet med att anlägga ett grönt tak. Det ger ett bra underlag för att det vidare arbetet med att välja system för det gröna taket (Dagvattenguiden, 2013).

Ett grönt tak ställer höga krav på takets tätskikt och detta bör därför kontrolleras innan själva anläggningen av det gröna taket sker. Etableringen av växterna på taket är av naturliga skäl mycket viktig och det kan under de första åren krävas en andel extra skötselinsatser beroende vilken miljö det är där växterna ska etableras sig. Bevattning och anläggning av perforerade filtermattor är exempel på åtgärder som kan hjälpa etableringen av det gröna taket om dessa ytor är mycket exponerade för sol och vind.

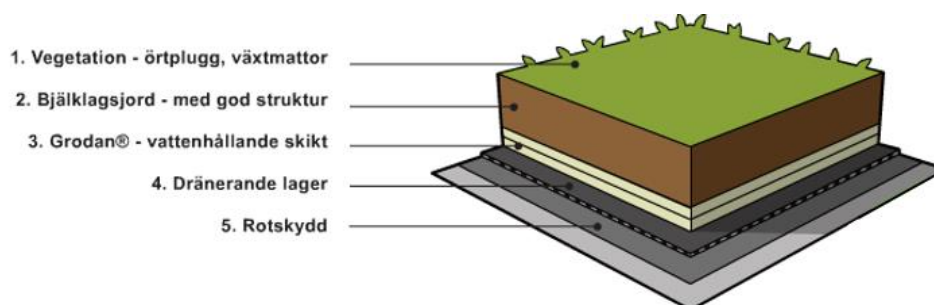
### 7.3 Växtbäddar på innergård samt längs med fasad

Planområdets innergårdar bör anläggas som gröna gårdar med växtbäddar. En grön miljö bidrar dels till att göra innergården mer estetiskt tilltalande dels att fördröjning och viss rening av dagvatten erhålls i bjälklagsjorden och av de planterade växterna. Det är samtidigt möjligt att skapa en stor andel grönyta inom fastigheten utan att det inkräktar på vitala funktioner i markplanet. I Figur 18 ges exempel på där gröna gårdar med växtbäddar anlagts på bjälklagsinnergårdar.



**Figur 18.** Utformning av gröna gårdar med upphöjda växtbäddar på bjälklag. Foto: Ulrica Carlberg, Vegtech).

Anläggningen byggs upp av fem olika skikt (Figur 19). I det översta lagret används någon form av perennmatta, ängsmatta eller örtpluggplanter. Växternas krav på jorddjup och vattentillgång avgör i sin tur djupet på bjälklagsjorden samt hur anläggningen ska dimensioneras med avseende på vattenhållande skikt och dräneringslager. Ett rotskydd anläggs i de fall där underliggande tätskiktet inte är rotsäkert (Vegtech, 2017). Fastighetsägaren ansvarar för skötsel av växtbäddarna.



**Figur 19.** Exempel på uppbyggnad av planering på bjälklag (Illustration: Vegtech, 2017).

Det är samtidigt viktigt att dagvatten har möjlighet att rinna undan då grönytorna och växtbäddarnas vattenhållande förmåga överskrids vid händelse av kraftiga regn. Ett alternativ som då kan nyttjas är att låta dagvattnet rinna längs med gång- och cykelvägar i så kallade dagvattenrännor. I Figur 20 redovisas ett antal exempel på hur dagvattenrännor kan utformas i den urbana miljön.



**Figur 20.** Exempel på hur dagvattenrännor kan förhöja det estetiska intrycket av ett kvartersområde och samtidigt möjliggöra avledning av dagvatten. Foto: Sweco.

För att kunna omhänderta dagvatten från takytor som lutar ut från innergårdar, mot lokalgator och slippa belasta ledningsnätet kan det vara lämpligt att anlägga upphöjda växtbäddar längs med fasader. Växtbäddarna kan även bidra till att göra intrycket av fasaderna mer estetiskt tilltalande. Exempel på växtbäddar i anslutning till fasader visas i Figur 21.



**Figur 21.** Växtbäddar i anslutning till fasad i Hammarby Sjästad. Foto: Sweco.

En översiktlig dimensionering har utförts för att bedöma vilken andel växtbädd som krävs för att omhänderta det dagvatten som genereras på de takytor som lutar ut från kvarteret. I Tabell 7 redovisas dimensionerande data för takytor för respektive område. All utlutande takyta bedöms inte behöva omhändertas i växtbäddar i fasad utan kan rinna ytligt eller via

ledning till andra föreslagna åtgärder såsom skärmbassäng i väst eller regnbädden i öst. Se Figur för förslag till avvattning av utlutande takytor.

Ett antagande har gjorts att 1 meter av tillgänglig förgårdsmark kan nyttjas till växtbädd med ett tillgängligt fördröjningsdjup på 0,3 meter. Observera att växtbäddsdjupet går att justera upp eller ner, men en minskning innebär också att bredden istället måste ökas. Det har i den översiktliga dimensioneringen antagits att 50 procent av förgårdsmarken kommer att vara tillgänglig för anläggning av växtbäddar då en del av marken behövs till entréer, cykelställ, garagedrifter mm.

**Tabell 7.** Dimensionerande parametrar för växtbäddar som ska omhänderta dagvatten från utlutande takytor.

Dimensionerande parameter	Område 1	Område 2	Område 3
Takyta (m <sup>2</sup> )	1050	500	800
Dim flöde (l/s) vid 20-års regn	34	16	26
Volym (m <sup>3</sup> )	20	10	16
Bredd Växtbädd (m)	1	1	1
Tillgänglig växtbäddsdjup (m)	0,3	0,3	0,3
Tillgänglig längd (m)	90	35	60
Fördröjningskapacitet (m <sup>3</sup> )	27	11	18

28(41)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2023-05-10  
 DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
 M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING





**Figur 22.** Förslag till avvattning av takytor som lutar ut från kvartersmark. Observera att växtbäddar ritats ut längs med hela fasadsträckor endast för tydlighetens skull. I den översiktliga dimensioneringen har det antagits att växtbäddar anläggs på 50 procent av förgårdsmarken för att göra plats för andra funktioner.

## 7.4 Träd i skelettjordar

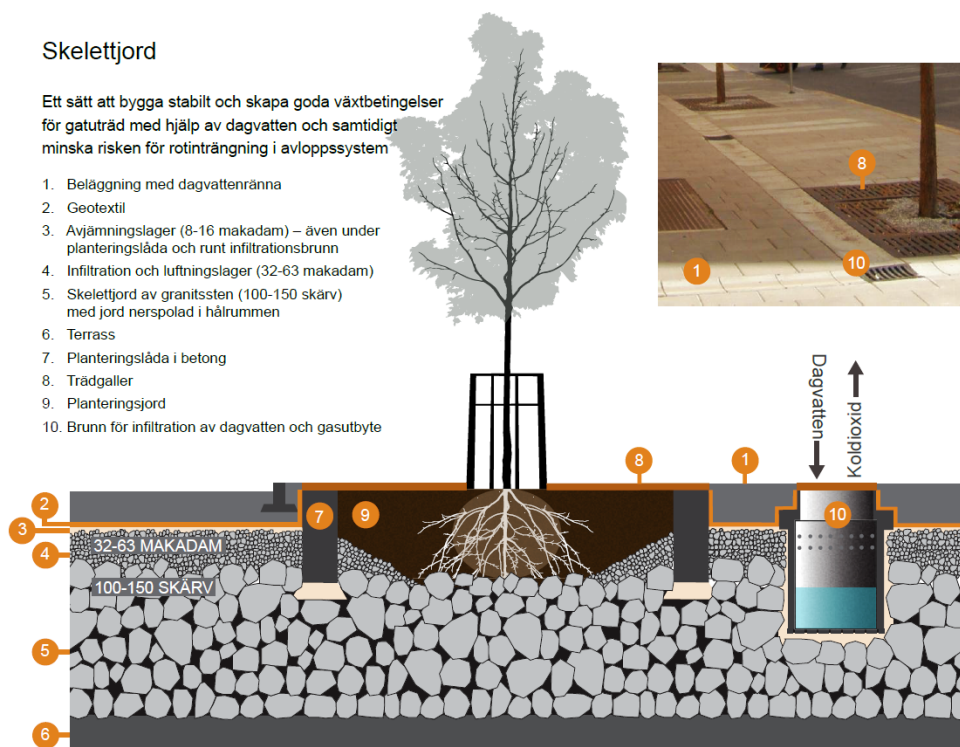
Skelettjordar utformas som en del av stadsträd i hårdgjorda ytor med funktionen att möjliggöra rotutrymme till träden samtidigt som att jorden är bärande för väg och trottoar ovan. Att anläggningen placeras under mark gör den också mycket yteffektiv. Luft- och vattentillförsel till träden erhålls genom att anlägga luftbrunnar i bärlagret. Sammantaget kan anläggning av skelettjordar minska flödesbelastningen på ledningsnätet och rena dagvatten, samtidigt som att anläggningen tar lite mark i anspråk.

Figur 23 redogör för skelettjordens utformning och olika komponenter. Anläggningen förses även med dränering kopplad till en dagvattenbrunn och ledning. Innan skelettjordarna kan anläggas är det dock viktigt att säkerställa vilken nivå grundvattenytan står för samtliga ytor där skelettjordar är aktuella. Om grundvattennivån är för hög riskerar anläggningen att bli stående i vatten vilket inte är gynnsamt för trädens rötter.

## Skelettjord

Ett sätt att bygga stabilt och skapa goda växtbetingelser för gatuträd med hjälp av dagvatten och samtidigt minska risken för rotinträngning i avloppssystem

1. Beläggning med dagvattenränna
2. Geotextil
3. Avjämningslager (8-16 makadam) – även under planteringslåda och runt infiltrationsbrunn
4. Infiltration och luftningslager (32-63 makadam)
5. Skelettjord av granitssten (100-150 skårv)
6. Terrass
7. Planteringslåda i betong
8. Trädgaller
9. Planteringsjord
10. Brunn för infiltration av dagvatten och gasutbyte



**Figur 23.** Exempel på utformning av en skelettjord och dess olika komponenter (Illustration: Dagvattenguiden).

I Figur 24 visas exempel på där träd har planterats i skelettjord.



**Figur 24.** Exempel på träd i skelettjordar i stadsmiljö. Foto: Sweco.

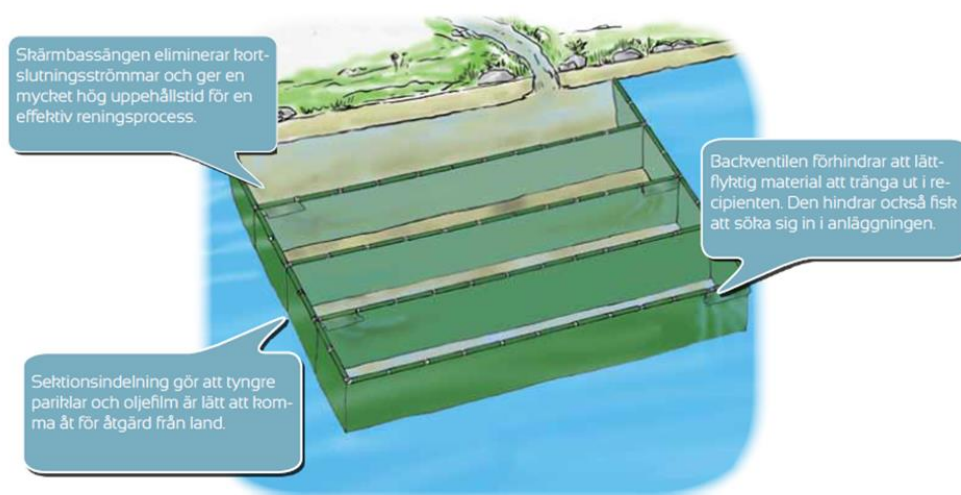
30(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

Ett träd i gatumiljö planteras normalt i cirka 15 m<sup>3</sup> skelettjord. Det är lämpligt att varje träd och skelettjord har en tillrinningsyta motsvarande 100 m<sup>2</sup> (Anna Pettersson Skog, Sweco, muntlig kontakt 2016). Enligt erhållen situationsplan planeras anläggning av cirka 18 träd längs med kvarter svägarna. Skulle dessa planteras i skelettjord skulle därför dagvatten från 1 800 m<sup>2</sup> kvarter sväg kunna hanteras i skelettjordar, enligt ovanstående resonemang. Resten behöver därför tas omhand i andra dagvattenlösningar. Förslagsvis bör den slutgiltiga situationsplanen innehålla fler träd planteras för att mer dagvatten från kvarter sväg ska kunna hanteras i skelettjord samtidigt som att övrigt vägdagvatten förslagsvis leds till antingen till skärmbassäng i västra delen av planområdet eller till regnbädden i öst.

## 7.5 Skärmbassäng

Utifrån erhållen situationsplan har det bedömts som att det i den västra delen av planområdet planeras en träbrygga i någon form längs med kajkanten. Ett eventuellt utrymme under träytan skulle därför kunna nyttjas för anläggning av en så kallad skärmbassäng för rening av planområdets dagvatten. Figur 25 förevisar översiktligt hur anläggningen fungerar.



**Figur 25.** Skärmbassängens uppbyggnad och funktion (Järven Ecotech, 2012).

En skärmbassäng utgör en åtgärd för rening av dagvatten som inte tar någon markyta i anspråk och där reningsprocessen bygger på sedimentation av partikelbundna föroreningar (Järven Ecotech, 2012). Metoden går ut på att avgränsa en liten del av en sjö, vattendrag eller havsvik med skärmväggar i form av exempelvis en presenningsvägg som sedan förankras på vattenförekomstens naturliga botten. Det är fördelaktigt att dela upp skärmbassängen i flera sektioner eftersom det leder till en längre uppehållstid för dagvatten i anläggningen och att en större mängd partiklar och föroreningar därmed hinner sedimentera (Andersson m.fl., 2013). Ett exempel på där en skärmbassäng anlagts under en träbrygga redovisas i Figur 26.



**Figur 26.** Exempel på en trébrygga där en skärmbassäng anlagts under (Järven Ecotech).

## 7.6 Reningseffekt i föreslagna anläggningar

Reningseffekten för respektive föreslagen dagvattenanläggning bygger på en sammanställning av ett antal olika vetenskapliga studier och redovisas i Tabell 8. (StormTac, 2014). Genom att leda planområdets dagvatten till dessa anläggningar bedöms belastningen av föroreningar på ytvattenförekomsten understiga föreslagna riktvärden samt leda till en ytterligare reduktion av planområdets föroreningsbelastning på ytvattenförekomsten.

**Tabell 8.** Uppskattad reningseffekt i respektive föreslagen anläggning.

Reningseffekt (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	olja
Skelettjord	55	48	83	75	80	85	70	83	85	75
Skärmbassäng	55	45	75	80	85	70	90	35	85	90
Gröna tak	-	-	65	-	20	20	25	35	90	-
Växtbädd	60	25	80	60	90	80	25	75	85	60

## 7.7 Klimatanpassningsåtgärder som skydd mot skyfall och havsnivåhöjning

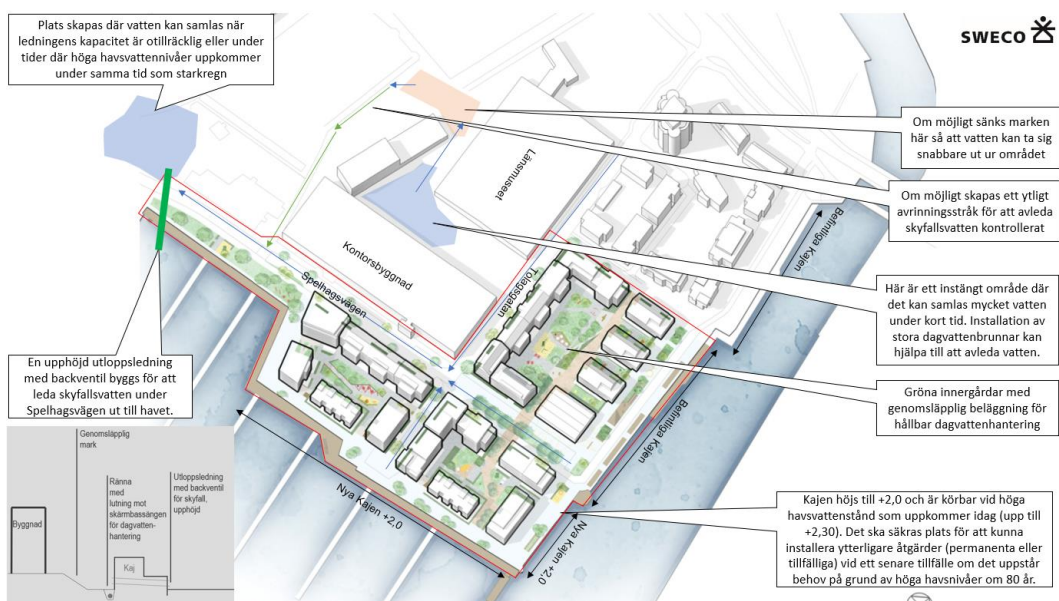
*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

Tidpunkten för genomförandet av översvämningsförebyggande åtgärder vid stigande havsnivåer kan variera. Vissa investeringar kan vara lämpliga att genomföra redan i ett tidigt skede. Gäller investeringen till exempel en åtgärd som skyddar mot högvatten som beräknas kunna inträffa först om 80 år, och den tekniska livslängden är kortare, finns det ingen anledning att genomföra åtgärden idag. Det skulle ge upphov till kostnader som inte skapar några nyttor i dagsläget. Förberedande arbeten bör genomföras, för att säkra skyddens praktiska genomförande i framtiden. Den faktiska havsnivåförändringen och kommande forskning måste kontinuerligt följas upp.

För upphöjda entréer och innergårdar i den nya bebyggelsen bedöms det inte föreligga någon översvämningsrisk från hav då dessa planeras ligga på en nivå över den dimensionerande högvattennivån under planeringshorisonten. Den nya kajen (med nivå +2,0 m) kan fungera som räddningsväg i samband med ett 100-årshögvatten både i dagens klimat och flera år framåt. Dock måste den befintliga kajen höjas eller på annat sätt åtgärdas för att det ska vara möjligt att kunna nå planområdet från t.ex. Hamnvägen. Det är inte förrän under perioden 2100–2125 som vattendjupen utmed den nya kajen riskerar att bli så stora i samband med högvatten att de kan orsaka problem med framkomlighet, och på sikt behövs det därmed ytterligare åtgärder för att säkerställa framkomligheten inom planområdet. Vid ett 100-årsevent år 2125 måste kajen dock höjas till en nivå på +2,1 eller högre (eller på annat sätt skyddas för att begränsa de vattendjup som uppstår). Detta kan utföras vid ett senare tillfälle men det är viktigt att redan idag säkra plats för framtida åtgärder inom planområdet.

I Figur 27 redovisas förslag på klimatanpassningsåtgärder som skydd mot extrema regn och havsnivåhöjning. Det har visat sig i lågpunktskarteringen för skyfall att en stor utloppsledning behöver installeras för att avleda vatten som samlas norr om den upphöjda Spelhagsvägen. Observera att utloppsledningen inte fungerar utan pumpning vid havsvattennivåer högre än ledningens vattengång. Funktion och lämplighet av denna föreslagna åtgärd kan behöva ses över i vidare utredningar då de nya prognoserna för framtida medelvattenstånd kan innebära att denna typ av utloppsledning kan bli svår att utnyttja på längre sikt utan att förlita sig på pumpning.

Utöver detta ska avledning av skyfallsvatten ur det instängda området mellan läns museet och den befintliga kontorsbyggnaden säkerställas utan att riskera vattenrelaterade skador på bebyggelse.



**Figur 27.** Förslag på klimatanpassningsåtgärder som skydd mot extrema regn och havsnivåhöjning. Blåa pilar motsvarar rekommenderat avrinningsriktning vid skyfall. Regn med återkomst under 20 år ska i första hand hanteras lokalt på innergårdarna. Justering av visionsbilden som redovisas i Gestaltningsprogram Spelhagen 2020-01-30.

Höjdsättning framför garageinfarter (som riskerar att påverkas av höga havsnivåer eller som befinner sig i närheten av lågpunkter) bör förses med upphöjda infarter eller skyddsåtgärder som i Figur 28.



**Figur 28.** Skyddsåtgärd som kan installeras i mindre skala än visat framför garageinfarter och ingångar vid situationer där höga flöden eller havsnivåer tillfällig uppkommer. Skyddsmuren kan köras ut vid behov för att stänga flödesvägen in i ingångar och garage.

34(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

Det är av stor vikt att stabilitetsförhållandena i och i anslutning till detaljplaneområdet är noggrant utredda. Detta så att marken klarar de belastningar som uppfyllnader och översvämningsskydd innebär, och till vilka havsvattenstånd som det är tekniskt möjligt att till en proportionerlig kostnad säkra området.

## 8 Diskussion och slutsatser

### 8.1 Anpassning till stigande havsnivåer

*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

Resultat från havsnivåkarteringen visar att planområdets höjdsättning kan hantera ett 100-årshögvattnet i dagens klimat (inklusive en säkerhetsmarginal om 0,3 m). Det föreligger ingen översvämningsrisk för den planerade bebyggelsen, och framkomlighet inom och till/från planområdet bedöms inte vara något problem. Exploateringen innebär även en minskad översvämningsrisk för viss befintlig bebyggelse intill planområdet (kontorsbyggnad och länsmuseum) i dagens klimat.

I slutet av planeringshorisonten (år 2125) ligger den dimensionerande högvattennivån på +2,4 m. Det föreligger fortfarande inte någon översvämningsrisk för de upphöjda kvarteren och entréerna (belägna på nivå +3,7 m). På sikt finns det en risk att vatten kan ta sig in i de planerade parkeringsgaragen inom planområdet, tidpunkten då denna risk uppstår beror på garageinfafternas exakta placering. Garageinfafterna kan exempelvis skyddas med lokala, temporära skydd.

Framkomligheten inom planområdet kommer vara delvis begränsad i ett framtida klimat. Den nya kajen kan fungera som räddningsväg under en längre period, men under åren 2100–2125 kommer kajen behöva höjas till minst +2,1 m eller andra (tillfälliga) skyddsåtgärder behöva installeras för att säkerställa framkomligheten. Observera att det ej är möjligt att nå den nya kajen från en större väg (Hamnvägen) då den befintliga kajen är lägre än +2,0. För att säkerställa framkomligheten till planområdet krävs åtgärder utanför planområdet.

### 8.2 Anpassning till extrema regn

*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

- Vattendjupet och vattnets utbredning i lågpunkten mellan den befintliga kontorsbyggnaden och länsmuseet ökar till följd av Tolagsgatans höjning i samband med exploateringen. En höjning av Tolagsgatan är dock nödvändig för att anpassa planområdet till förväntade havsnivåer.
- Vattenansamlingen norr om Spelhagsvägen ökar i samband med exploateringen. En översvämningsyta samt en skyfallsledning under Spelhagsvägen rekommenderas som åtgärder. Observera att skyfallsledningen med backventil inte fungerar där höga havsvattenstånd och skyfall inträffar på samma tid, pumpning kan krävas. Funktion och lämplighet av den föreslagna åtgärden kan behöva ses över i vidare utredningar då de nya prognoserna för framtida medelvattenstånd kan innebära att denna typ av utloppsledning kan bli svår att utnyttja på längre sikt utan att förlita sig på pumpning.

36(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING



### 8.3 Dagvattenhantering

- När dräneringsvatten från husgrund avleds med självfall till dagvattenledning innebär det att vatten kommer att dämna bakåt i servisledningen då dagvattenledningen är överbelastad. Höjdsättningen för färdigt golv behöver därför anpassas för att erhålla tillräckligt skydd mot skador och kan behöva uppgå till minst 0,75 meter över angränsande gata, för konstruktion platta på mark.
- Utförda beräkningar av halter och mängder av olika föroreningar i dagvatten indikerar att föroreningsbelastningen minskar efter exploatering. Dock överskrider halterna föreslagna riktvärden i fallet fosfor, koppar, suspenderat material och olja. Detta indikerar i sin tur att reningsåtgärder är nödvändiga för att exploateringen ska kunna bidra till att förbättra ytvattenförekomsten Stadsfjärdens ekologiska och kemiska status. De föreslagna reningslösningarna anses som tillräckliga för att tillgodogöra reningsbehovet.
- Inget egentligt behov av fördröjning bedöms finnas, till följd av planområdets närhet till ytvattenförekomsten.
- Kartunderlaget över det befintliga dagvattenledningsnätet som erhållits från Nyköpings kommun visar att vissa ledningar hamnar under den planerade bebyggelsen. Om ledningssystemet ska fortsätta användas bör det säkerställas att nya byggnader placering samordnas med ledningsnätets sträckning.
- Förslaget till systemlösning för dagvattenhantering omfattar på kvartersmark anläggning av gröna tak på lägre liggande taktytor samt att planområdets innergårdar utformas som gröna gårdar med upphöjda växtbäddar. Dagvatten från utlutande taktytor som rinner mot lokalgator ska omhändertas i växtbäddar längs med husfasad.
- På allmänna vistelseytor rekommenderas att träd i skelettjordar anläggs för rening av det dagvatten som genereras på lokalgator och parkeringar ovan mark. Anläggningen förutsätter dock att grundvattenytans nivå fastställs där skelettjordar kan bli aktuellt så att inte träden kommer bli stående i vatten.
- Det befintliga grönområdet med björkar som enligt situationsplanen ska sparas bör kunna nyttjas för anläggning av en regnbädd eller liknande där en lite större volym vatten kan få plats för rening. Eftersom den planerade höjdsättningen avser att utformas på ett sådant sätt att en stor del av planområdets dagvatten kommer att ledas mot väst föreslås anläggning av en mindre skärmbassäng anslutning till soldäcket längs med kajkanten.

## 9 Förslag till planbestämmelser

*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

Det är grundläggande att detaljplanen reglerar den markanvändning som krävs för att möjliggöra föreslagen dagvattenhantering. Detta omfattar normalt att reservera den mark som behövs för dagvattenanläggningar såsom växtbäddar och sekundära avrinningsvägar, fastslå marknivåer samt i den mån det är nödvändigt att begränsa bebyggelse eller markytans utformning.

Det viktigaste för att planen ska vara genomförbar bedöms vara att:

- En utloppsledning med backventil byggs under Spelhagsägen för att avleda skyfallsvatten. Eventuellt kan pumpning behövas. I och med nya prognoser för framtida medelvattenstånd kan denna åtgärd behöva utredas vidare.
- Plats säkras på kajen för att kunna installera ytterligare åtgärder vid ett senare tillfälle.
- Mark låses för föreslagna växtbäddar längs med fasader. Förslagsvis ska minst 50 procent av planerad förgårdsmark (mellan fasad och kvartersväg) vara tillgänglig för anläggning av växtbädd.
- Tillräckligt med träd i skelettjordar anläggs för omhändertagande av vägdagvatten.
- Nivån för färdigt golv bör anpassas för att den nya bebyggelse ska klara av att hantera ett 100-årshögvatten år 2125, vilket motsvarar nivån +2,4 m i RH2000 (med 0,3 m säkerhetsmarginal).

Samtliga förslag bör finnas med i den slutgiltiga plankartan.

38(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

## 10 Förslag till vidare arbete

*Avsnitt uppdaterat 2023-05-10*

- Avvattningen av det instängda området mellan läns museet och den befintliga kontorsbyggnaden behöver detaljundersökas. Detta för att inte öka risken för att befintlig bebyggelse översvämmas vid extrema regn efter utbyggnaden av detaljplanen. Det kan behövas åtgärder utanför planområdet enligt Figur 27 som behöver samordnas med kommunen.
- Lågpunktens avvattning norr om Spelhagsvägen behöver undersökas vidare i detalj. Det rekommenderas att en skyfallsmodellering utförs vid detaljprojektering av planområdet. Detta för att utreda om en skyfallsledning är en hållbar lösning samt för att bestämma ledningens dimension. Denna utredning behöver även beakta de nya prognoserna för framtida medelvattenstånd.
- Nåbarhet av planområdet från större vägar som till exempel Hamnvägen vid skyfall och extrema havsvattenstånd måste utredas vidare av kommunen. Detta för att säkerställa att räddningstjänst kan nå området vid krissituationer.
- Efter detaljprojekteringen av planområdet måste dagvattenhanteringen ses över och åtgärder behöver planeras och projekteras i detalj. Den föreslagna skärmbassängen i småbåtshamnen kan omhänderta dagvattnet från planområdet men kan också samordnas med kommunen ifall dagvatten från hela avrinningsområdet ska renas innan återföring till recipienten.

## 11 Källförteckning

- Andersson, J; Stråe, D; Byström, Y; van der Nat, D; Granath, M. 2013. Skötsel av dagvattendammar - en handbok. WRS Uppsala [pdf] Tillgänglig via: <[http://www.oxunda.se/files/contentFiles/dokument/dagvatten/skotsel\\_av\\_dagvattendammar/Skotsel\\_av\\_dagvattendammar\\_\\_\\_en\\_handbok.pdf](http://www.oxunda.se/files/contentFiles/dokument/dagvatten/skotsel_av_dagvattendammar/Skotsel_av_dagvattendammar___en_handbok.pdf)> [Hämtad 17-02-08]
- Dagvattenguiden 2013. Gröna tak – Erfarenhetsutbyte. Tillgänglig via <<http://dagvattenguiden.se/biblioteket/grona-tak-erfarenhetsutbyte/>> [Hämtad 17-02-13]
- DHI, 2014. Skyfallsanalys för Västra Sicklaön, Nacka kommun.
- Järven Ecotech, 2012. Flexibel dagvattenrening – Med naturens hjälp. Tillgänglig via <<http://www.jarvenecotech.se/download/149/>> Hämtad [17-02-07]
- Länsstyrelsen Södermanlands län, 2012. Riskbild. Översiktlig regional klimat- och sårbarhetsanalys – naturolyckor. Rapport 2012:6.
- Länsstyrelsen Södermanlands län, 2013. Riskbild 2. Skyfall, lokala avrinningsförhållanden och extrema havsvattenstånd. Rapport 2013:24.
- Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp [pdf] Tillgänglig via [http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarder\\_dagvatten\\_feb\\_2009.pdf](http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarder_dagvatten_feb_2009.pdf)
- SMHI, 2014. Rapport nr 2011-45 Uppdaterad klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands Län
- SMHI, 2017. Läst 2018-01-19. Tillgänglig via: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/rcp-erden-nya-generationen-klimatscenarioer-1.32914>
- SMHI, 2018. Framtida havsnivåer i Sverige. Klimatologi Nr 48, 2017. Referensen inkluderar visningstjänsten kopplad till rapportens innehåll på SMHI:s webbsida.
- SMHI, 2023. Framtida medelvattenstånd. Tillgänglig via <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493> Hämtad [2023-05-10]
- Structor, 2018a. Utrednings PM Geoteknik - Markförhållanden och grundläggning. Spelhagen 1:7 m.fl, Västra Hamnsidan, Nyköpings kommun.
- Structor, 2018b. Miljöteknisk markundersökning av fastigheterna Spelhagen 1:4, 1:5 och 1:7 vid Västra Hamnen i Nyköping.
- Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.
- Sveriges Geologiska Undersökning, 2016. Kartvisare, jordarter. Tillgänglig via <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html?zoom=-166833.924711,348502.581346,1346581.924711,7421387.418654>
- Sweco, 2023. Skyfallsutredning – Detaljplan Spelhagen 1 m.fl., Västra hamnen, Nyköping.

40(41)

RAPPORT  
REVIDERAD 2023-05-10  
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN SPELHAGEN 1  
M.F.L., VÄSTRA HAMNEN, NYKÖPING

VAPRO. 2017. WASTOP – Den geniala backventilen. Tillgänglig via  
<<http://www.wapro.com/cms/wp-content/uploads/2016/05/WaStop-Inline-Check-Valve-Svenska.pdf>> [Hämtad 2017-02-14]

Vegtech, 2017. Vegtech – för grönare städer. Tillgänglig via:  
<<http://hp.netpublicator.com/netpublication/n32343574>> Hämtad [2017-02-08]

VISS. 2016. Vatteninformationssystem Sverige. Tillgänglig via  
<<http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE660825-154247>>