

# **Dagvattenutredning**

## Detaljplan Bukten 1 inom Lindö i Norrköpings kommun

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund och syfte</b> .....	<b>3</b>
2.1	Uppdrag.....	4
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b> .....	<b>4</b>
3.1	Styrande dokument .....	4
3.2	Underlag och källor.....	5
3.3	Koordinat och höjdsystem.....	5
3.4	Dimensioneringsförutsättningar .....	5
<b>4</b>	<b>Befintliga förhållanden</b> .....	<b>6</b>
4.1	Beskrivning av området .....	6
4.2	Topografi och hydrologi .....	7
4.3	Recipienter och miljö kvalitetsnormer .....	9
4.4	Natur- och kulturintressen.....	10
4.5	Geologi, geoteknik och geohydrologi .....	11
4.6	Markavvattningsföretag .....	12
4.7	Befintlig dagvattenhantering .....	12
4.8	Noteringar vid platsbesök .....	15
<b>5</b>	<b>Framtida förhållanden</b> .....	<b>15</b>
5.1	Planområdets föreslagna utformning .....	15
5.2	Flöden .....	16
5.3	Fördröjningsbehov .....	18
5.4	Föroreningsbelastning .....	18
5.5	Bedömning av påverkan på recipient.....	19
5.6	Reningsbehov.....	20
<b>6</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b> .....	<b>20</b>
6.1	Verksamhetsområde.....	20
6.2	Dagvattenhantering för mindre regn .....	20
6.3	Dagvattenhantering för stora regn .....	22
6.4	Åtgärder för hantering av extrema regn .....	23
<b>7</b>	<b>Ansvar och kostnader</b> .....	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Effekter av föreslagna lösningar</b> .....	<b>24</b>
8.1	Klimatförändringar .....	24
8.2	Effekter på miljö kvalitetsnormer .....	24
8.3	Åtgärder utifrån föreslagna lösningar .....	24
<b>9</b>	<b>Fortsatta utredningar</b> .....	<b>25</b>

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

## 1 Sammanfattning

Detaljplanen syftar till att möjliggöra en permanent tillbyggnad vid befintlig skola (Lindöskolan). Idag har man paviljonger på fastigheten som kommer att tas bort i samband med ny tillbyggnad. Den befintliga skolgården kommer att iordningställas vilket resulterar i att hårdgörningsytan ökar. Detaljplaneområdet utökas även med mark väster om befintlig detaljplan. Fastighetsägaren ska enligt Norrköpings kommuns Riktlinje för hållbar dagvattenhantering omhänderta de första 10 mm regn som uppkommer på fastigheten.

Inom området finns ett utbyggt dagvattennät som har sin utsläppspunkt i Lindö kanal. Fastigheten har en befintlig anslutningspunkt till dagvattennätet via Kajutgatan. I och med det utökade området för detaljplanen kommer även denna del att bli verksamhetsområde för dagvatten fastighet och dagvatten gata samt VA.

Den nya markanvändningen inom planområdet kommer att ge upphov till viss ökat flöde av dagvatten som till en mindre del påverkar föroreningar och extrema regn. I utredningen har det bedömts att detta har en marginell påverkan på miljö kvalitetsnormer.

För stora regn bedöms kapaciteten vara tillräcklig och inga åtgärder kommer att göras i samband med detaljplanen. Extrema regn påverkar detaljplanen genom dels stående vatten och att rinnvägar skapas som kan orsaka översvämning på grannfastigheter. I utredningen redovisas åtgärder som kan vidtas så att inte fastigheten orsakar skada vid extrema regn.

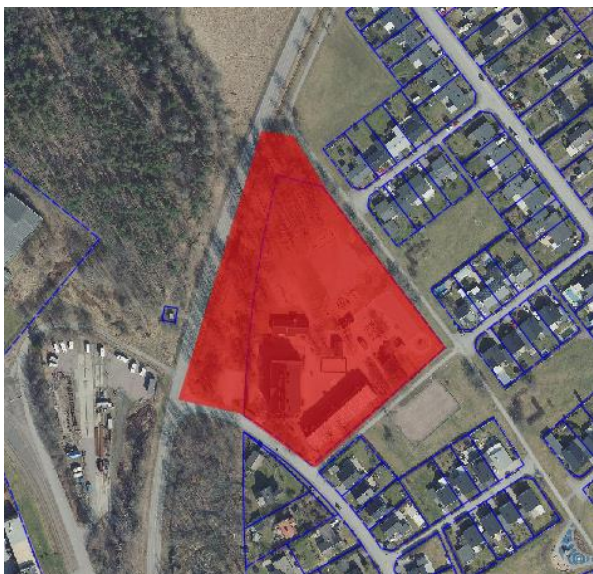
## 2 Bakgrund och syfte

Det finns önskemål att bygga ut befintlig skola (Lindöskolan) som idag har paviljonger som en tillfällig lösning och ny detaljplan behöver prövas då platsen för utbyggnad idag är prickmark. Planområdet kommer även att utökas västerut mot Kanalgatan, se förslag på planområde i figur 1.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utbyggnad av befintlig skola. Lindöskolan är byggd 1931, delar av undervisningen drivs idag i inhyrda paviljonger. I dagsläget går det cirka 166 elever på skolan och bedömningen är att det i Lindö även fortsättningsvis behövs kapacitet för 10 klasser. Ingen ökning av antalet elever förväntas utan önskan är att få bättre fungerande lokaler samt då undervisning till viss del bedrivs i inhyrda paviljonger, ersätta dessa med en permanent byggnad.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 1. Plangräns (rödmarkerad) tidigare plangräns (blå streck)

## 2.1 Uppdrag

Uppdraget består i att utföra en intern dagvattenutredning för ändring av detaljplan för Bukten 1 inom Lindö i Norrköpings Kommun. Följande ska utredas inom dagvattenutredningen:

- Beskriva områdets karaktär, befintlig dagvattenhantering och recipient.
- Beräkna flöden före och efter förändrad markanvändning.
- Beräkna föroreningsinnehåll före och efter förändrad markanvändning.
- Undersöka om reningsbehov föreligger och, om ja, hur rening av dagvatten ska ske.
- Föreslå och beskriva lämplig lösning för att hantera dagvatten. Beskriv eventuella ytor som är lämpliga och behöver avsättas för ändamålet. Beskrivning av ansvarsförhållande för de föreslagna anläggningarna.
- Översiktligt bedöma risk för översvämning vid extrema regn och risk för påverkan på ytliga rinnvägar vid extrema regn samt redovisa sätt för att minska risken för skador till följd av extrema regn.
- Beskriva hur detaljplanen påverkar MKN för områdets recipient.
- Kartlägga behov av teknisk utredning eller kompletterande dagvattenutredning för området.

## 3 Förutsättningar

### 3.1 Styrande dokument

- Riktlinje för hållbar dagvattenhantering 2019-04-03
- Ansvarsfördelning för dagvatten i Norrköpings kommun 2015-11-24
- Avledning av dag-, drän och spillvatten P110, Svenskt Vatten 2016-01-01

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

- Hållbar dag- och dränvattenhantering, Råd vid planering och utformning. P105 Svenskt vatten, augusti 2011
- Åtkomsttider och förtätning 2017-03-28

### 3.2 Underlag och källor

Följande källor har använts som underlag i uppdraget:

- Platsbesök 2022-06-14
- Norrköping kommuns digitala karta, DIKA
- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering i Norrköpings kommun
- Länsstyrelsen, Östgötakartan.
- Länsstyrelsen, geoportal
- Vatteninformationssystem Sverige, VISS
- Naturvårdsverket, Karta över skyddad natur
- SGUs jordartskarta och genomsläpplighetskarta
- VA-Banken
- StormTac
- Scalgo
- Underlag från SHBK
  - Utkast planområdesgräns
  - Samrådshandlingar

### 3.3 Koordinat och höjdsystem

Gällande koordinatsystem för uppdraget är SWEREF 99 16 30 och höjdsystem RH2000.

### 3.4 Dimensioneringsförutsättningar

Följande dimensioneringsförutsättningar används i dagvattenutredningen.

Dimensionering kvartersmark – mindre regn.	Omhändertagning lokalt: 10 millimeter enligt rutin
Dimensionering dagvattenanläggning – stora regn.	Återkomsttid: 20 år
Dimensionering kontrollerad översvämning – extrema regn.	Återkomsttid: <i>Generellt 100 år men kan vara högre om det är en samhällsviktig verksamhet.</i>
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: <i>Rationella metoden, tid-area metoden och/eller modellering</i>
Dimensionerande årsnederbörd för reningsanläggningar	Korrigerad årsnederbörd: 620 millimeter.
Klimatkompensering	Klimatfaktor: 1,25.

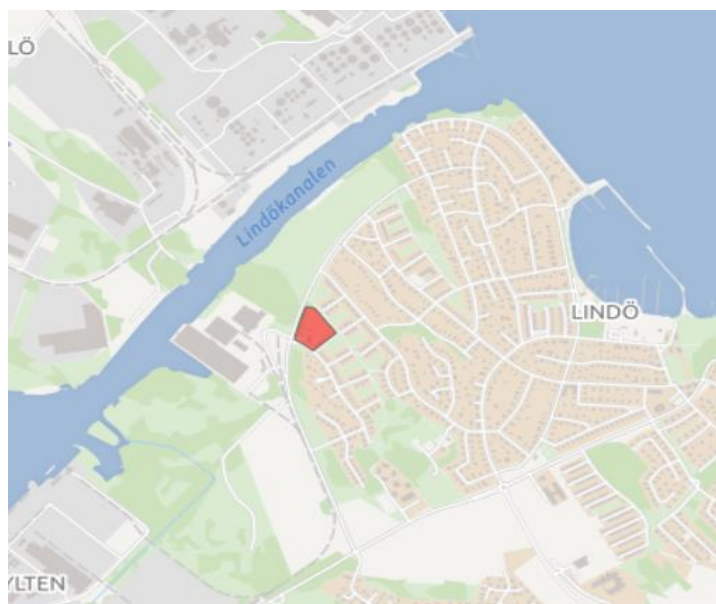
Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

## 4 Befintliga förhållanden

### 4.1 Beskrivning av området

Planområdet är beläget i området Lindö och fastigheten består av skolverksamhet (Lindöskolan). Skolverksamheten har idag en äldre mindre skolbyggnad samt paviljonger och skolgård med gräs,- grus och asfaltsytor. Detaljplanen kommer att möjliggöra en utbyggnad av den befintliga skolbyggnaden och paviljongerna kommer då att avvecklas. Planområdet planeras att utöka åt väster och viss del åt norr som idag är allmän platsmark och består av naturmark med skogsdungar. Det planerade utökade området i den sydvästra delen nyttjas idag av skolverksamheten genom bland parkering. I figur 2 redovisas övergripande områdesbild och figur 3 föreslagen områdesgräns.



Figur 2 Övergripande områdesbild.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 3 Föreslagen områdesgräns (gulmarkerad) för planområdet.

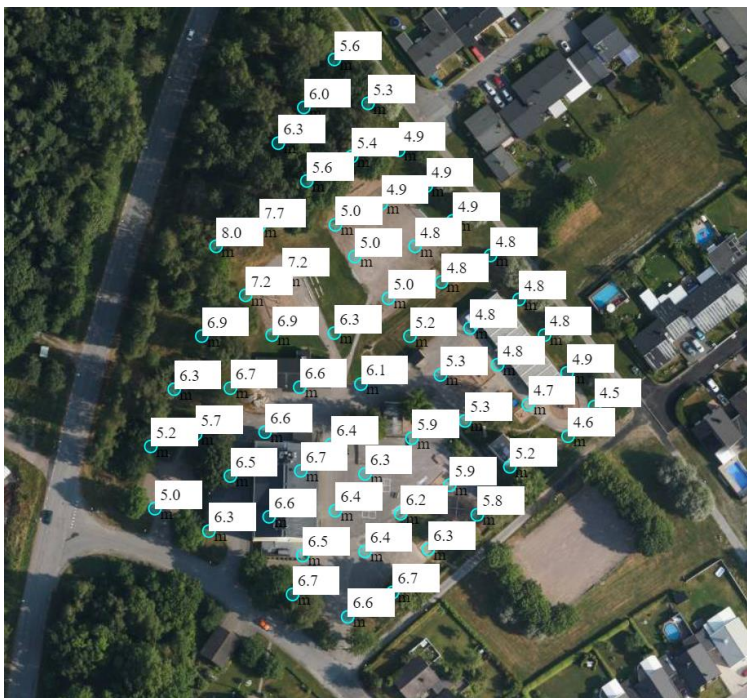
## 4.2 Topografi och hydrologi

Planområdet är relativt flackt och med viss instängt område som är lokaliserat till skolgården i den östra delen av planområdet. Skolgården är till stor del anlagd med hårdgjorda ytor. Figur 4 visar höjdförutsättningar med punkthöjder för planområdet där man kan se att området kring skolgården med en mindre del som är instängt. I den västra delen från söder till norr där gränsen vid det utökade planområdet går en svag höjdrygg som en naturlig vattendelare.



Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 4 Punkthöjder inom planområdet.

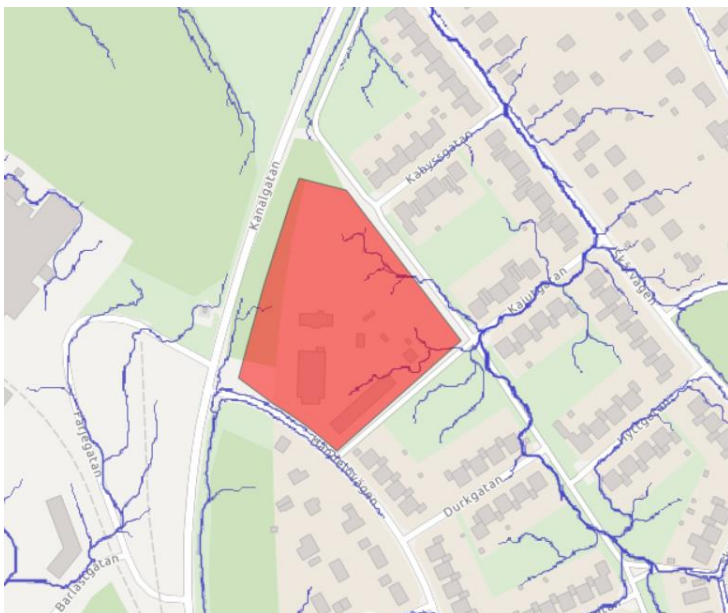
I närområdet finns det en större rinnväg som rinner på gång och cykelväg som ligger parallellt med Händelövägen och den rinner nedströms från söder mot norr tills den viker av österut på Kajutgatan. Enligt rinnvägskarteringen som kan ses i figur 5, så skapas flera rinnvägar inom planområdet. Dessa redovisas nedan:

- I den västra delen av planområdet som består av naturmark skapas en rinnväg. Den rinner vidare åt väster till befintligt vägdike längs Kanalgatan söderut och innan det når Lindövägen viker rinnvägen av västerut över åkermark och naturmark för att sedan rinna ut i Lindö kanal.
- Rinnvägar skapas i de östra delarna av planområdet och rinner söderut och viker av åt öster över gång- och cykelvägen och in på angränsande fastighet och ansluter till större rinnvägar söder och öster om Kajutgatan.
- Rinnvägen i den södra delen i området skapas strax norr om paviljonsbyggnaden och rinner vidare österut och ansluter till rinnvägar öster och söder om Kajutgatan.



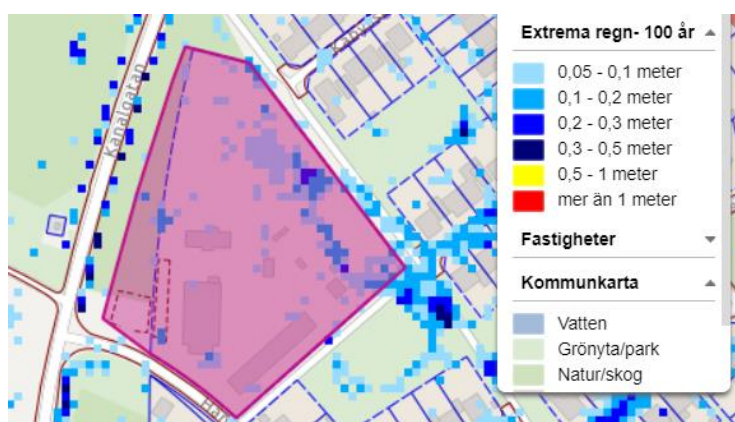
Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 5 Rinnvägskartering enligt Scalgo.

I anslutning till rinnvägar i östra delar av området finns risk för stående vatten vid extrema regn, se figur 6. Detta är aspekter som behöver beaktas i det fortsatta arbetet.



Figur 6 100-års extremregn över området. Planområdet är rödmärkat.

### 4.3 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Dagvatten från planområdet mynnar ut i recipienten Lindö kanal (SE649884-152502) som har statusklassningen ”måttlig ekologisk potential” och ”uppnår ej god kemisk status”. Enligt miljö kvalitetsnormerna, MKN, ska vattendraget uppnå ”god ekologisk potential 2033” och ”god kemisk ytvattenstatus” med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter, PBDE. Lindö kanal är ett konstgjort vatten som byggdes mellan 1956-1962 för att koppla ihop Motala ström och Pampushamnen.

Vattenförekomsten har bedömts ha en måttlig **ekologisk status** med medel tillförlitlighet. Miljökonsekvenser som övergödning och miljögifter påverkar förekomsten. Näringsämnen och särskilt förorenade ämnen utgör en del av den

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

ekologiska klassningen. För näringsämnen visar vattenprover tagna 2017-2018 en fosforkoncentration som överskrider gränsvärdet därav statusklassningen måttlig för näringsämnen. För de särskilda förorenade ämnena är det främst koppar, krom och zink som är vanligt förekommande i dagvatten. För samtliga ämnen saknas dataunderlag och hela ämnesgruppen särskilt förorenade ämnen har klassningen god. Denna bedömning baseras på mätningar från nio östgötska vattendrag 2013 där de särskilt förorenade ämnena förekom i halter under gränsvärden med vissa undantag.

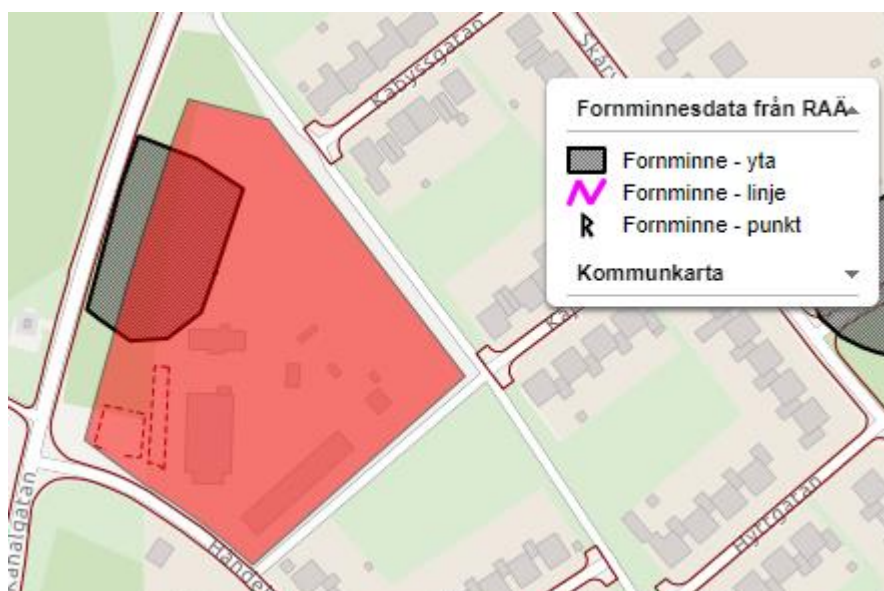
I klassningen av den **kemiska statusen** är det främst PAH:er och tungmetaller som kadmium, nickel och bly utav de prioriterade ämnen som är vanligt förekommande i dagvatten. Ur de prioriterade ämnen är det endast PBDE och kvicksilver som har klassningen "uppnår ej god" enligt VISS, gränsvärden för dessa ämnen överskrides i samtliga svenska vattenförekomster. För de övriga ämnen saknas klassning.

Enligt VISS är urban markanvändning **påverkanskälla** där dagvatten bedöms ha en betydande påverkan på vattenförekomsten. Listade ämnen som kan utgöra risk för sänkt status är näringsämnen, koppar, Benso(a)pyrene, PAH:er och metaller.

Det finns ingen grundvattenförekomst som berörs.

#### 4.4 Natur- och kulturintressen

Planområdet omfattas av kulturintressen från RAÄ genom fornminneyta i den västra delen både inom och utanför planområdet, se figur 7. Fastigheten ingår i miljonprogrammet.



Figur 7 Fornminneyta inom detaljplanen.

Naturvård och naturintressen som omfattas av planområdet är enligt Östgotakartan från Länsstyrelsen värdestrakter ädellöv och triviallövs. Naturvårdsverkets karta över

Upprättat av: Susanne Wolsink

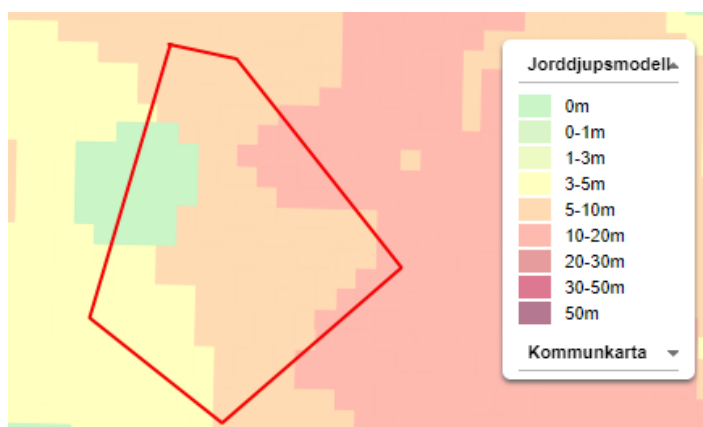
Datum: 2022-09-14

skyddad natur visar att skogsområdet i planområdets västra del är produktiv skogsmark.

#### 4.5 Geologi, geoteknik och geohydrologi

Enligt jordartskartan från SGU består planområdet mestadels av sandig morän som har medelhög genomsläpplighet vid infiltration. En remsa i områdets östra del från norr till söder består av Glacial finlera med låg genomsläpplighet, se figur 9 och figur 10. En berghäll finns i planområdets västra del. Jorddjupet varierar inom planområdet, i de västra delarna ligger jorddjupet på mellan 0m upp till 5m och i de centrala och östra delarna i detaljplanen har ett jorddjup på mellan 5-10 meter, se figur 8. Kvarteret nedströms mellan Skårvägen och planområdet omfattas en yta om cirka 2500 m<sup>2</sup> med finkornig jordart och är ett aktsamhetsområde sked, se figur 11. Ingen information om grundvattennivåer har identifierats inom dagvattenutredningen för området.

Den finns en äldre geoteknisk utredning från 1964 som genomfördes av Hagconsult AB. Undersökningen omfattar delar av Lindö och cirka 50% av planområdet.



Figur 8 Jorddjupsmodell från SGU.



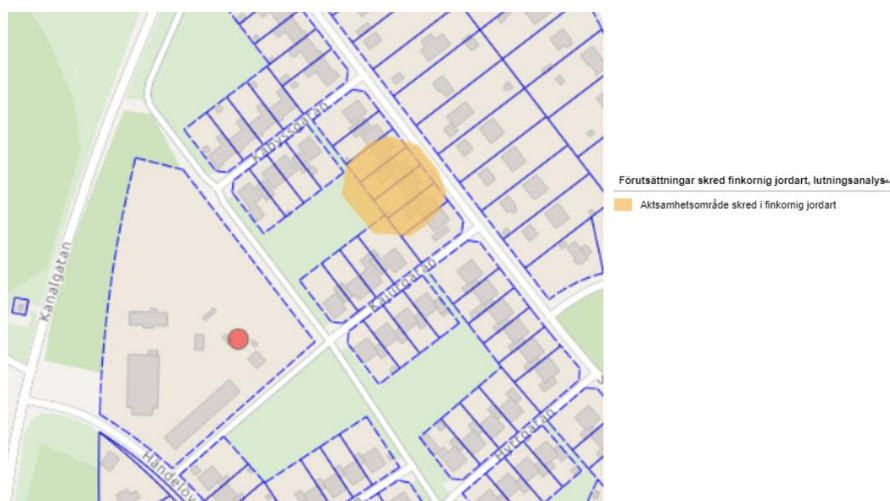
Figur 9 Utdrag från SGU's jordartskarta.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 10 Utdrag från SGUs genomsläpplighetskarta.



Figur 11 Utdrag från SGU, Förutsättningar skred finkornig jordart.

#### 4.6 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom området, inte heller avleds dagvatten från området in i något markavvattningsföretag på sin väg till recipienten.

#### 4.7 Befintlig dagvattenhantering

Fastigheten ingår i verksamhetsområde för dagvatten gata och dagvatten fastighet. Den utökade marken i detaljplaneområdet kommer att ingå i verksamhetsområdet och en ansökan ska skickas in till KF. Fastighetsägaren ansvarar för det interna dagvattennätet inom planområdet.

Dagvattnet från fastigheten avleds till det befintliga allmänna dagvattennätet för transport till recipienten. Dagvattensystemet leder dagvattnet från fastigheten via servis på Kajutgatan och nedströms via Skårvägen och Kanalgatan som leder till DUT 5087 i Lindö kanal, se figur 12 . Avrinningsstråksrapporten redovisar att



Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

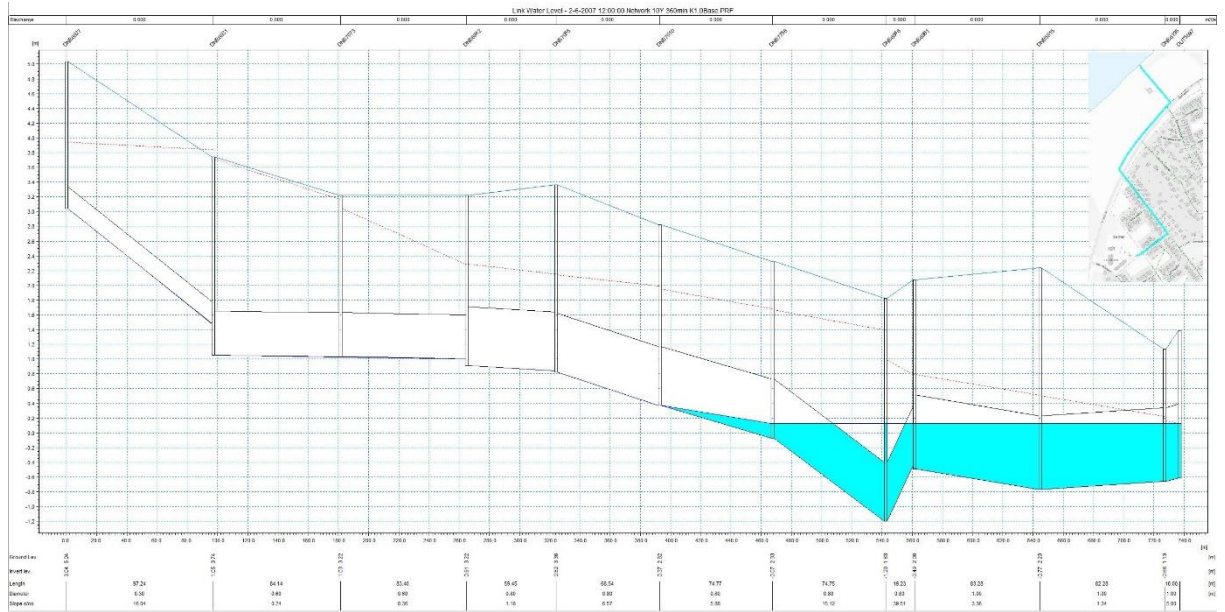
dagvattennätet nedströms planområdet har vid en sträcka reducerad kapacitet i ledningarna med 75% på grund av dåligt fall. Konsekvensen vid dåligt fall är en strypning av ledningssystemet med risk för dämning som innebär att dagvatten trycks upp i marknivå.



Figur 12 Dagvattennät från planområde till recipient.

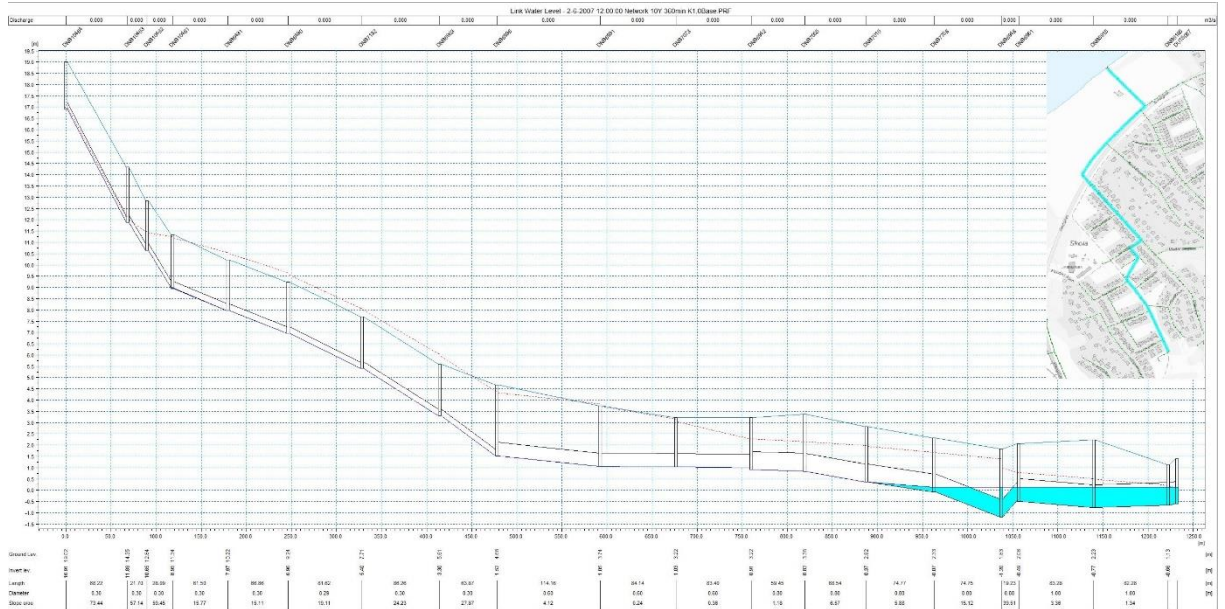
Enligt Åtgärdsplan dagvatten, bilaga 2 – Handlingsplan är DUT 5087 lågt prioriterad, dock ska föroreningsmängder beaktas i detaljplan och åtgärder vidtas om det bedöms lämpligt. Åtgärdsförslag är att anlägga ett nytt utlopp för del av området som ingår i DUT 5087.

Kapaciteten i ledningsnätet vid ett 10-årsregn bedöms vara OK. Dagvattennätet är påverkat av indämning på del av ledningsnätet men den kapacitetsminskningen det medför påverkar inte Bukten 1. Det är framförallt ledningssträckan i Kajutgatan där trycknivån förväntas gå upp till marknivå för att sedan falla tillbaka ner när det når ledningssystemet i Skårvägen. Kajutgatan är en trång sektion sett till övrig belastning som kommer till ledningen men sträckan bedöms inte vara underdimensionerad för dagens dimensioneringskrav.



Figur 13. Trycklinje i ledningsnät från Bukten 1 till recipient.

Bukten är ansluten till ett ledningssystem som även avvattnar villakvarteren söder om fastigheten via en ledning som är placerad i parken sydost om fastigheten. Trycknivån i detta system är på stora sträckor över marknivå vid gällande dimensioneringskrav och får anses vara underdimensionerad.



Figur 14. Trycklinje i ledningsnät från parken till recipient.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

Det finns känd problematik i området både nedströms samt söder och sydost om planområdet med instängda områden på allmän platsmark. Det har gjorts åtgärder med dräneringsledning på allmän platsmark mellan Hyttgatan och Kajutgatan. Om hårdgörningsgraden för planområdet ökar behöver man beakta och utreda vidare om åtgärder för rinnvägar behövs för att inte orsaka översvämningssproblem.

#### 4.8 Noteringar vid platsbesök

Platsbesök genomfördes 2022-06-14. Vid platsbesöket sågs en naturlig vattendelare inom planområdet, från den befintliga skolbyggnaden i sydvästra delen i planområdet och norrut där tillbyggnad av skola kommer att vara. Höjddelningen innebär att en naturlig avrinning sker både västerut till befintligt vägdiket längs Kanalgatan och österut ner på skolgården.

## 5 Framtida förhållanden

### 5.1 Planområdets föreslagna utformning

Planområdet omfattar en yta om drygt 15800 m<sup>2</sup> där man planerar att bygga till den befintliga skolbyggnaden med en huskropp om cirka 1500 m<sup>2</sup>. Planområdet har i detaljplanen utökats med mer naturmark och parkeringsplats väster om befintlig detaljplan. Inget underlag med höjdsättningar eller nya marknivåer finns för dagvattenutredningen.

Skolan har idag en tillfällig skolpaviljong som kommer att tas bort i samband med att tillbyggnaden av skolan är klar. Marken som tas i anspråk för tillbyggnaden består av både hårdgjord samt genomsläpplig yta av gräs och sand. Marken som paviljongen är placerad på kommer att återgå till skolgård och enligt illustrationsförslaget som redovisas i planbeskrivningen kommer marken att bestå av mestadels hårdgjord yta men även gräsyta. Föreslagen markanvändning redovisas i figur 15. Hårdgjorda ytor som asfalt och tak kommer att öka, så även naturmark i den västra delen av planområdet. Exakt fördelning mellan grönyta och hårdgjorda ytor är inte känd men har uppskattats från förslagen markanvändning för planområdet som redovisas i samrådsremissen.



Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 15. Föreslagen markanvändning för planområdet.

## 5.2 Flöden

Flöden för planområdet har beräknats för 20- och 100-årsregn enligt rationella metoden med avrinningskoefficienter hämtade från Svenskt Vattens publikation: Avledning av dag-, drän och spillvatten P110. För samtliga flödesberäkningar är varaktigheten satt till 10 minuter samt uppräkningsfaktor 1.25 för framtida klimatförändringar.

Beräknat flöde från hela fastigheten vid ett 20-årsregn före ändrad markanvändning inom befintligt planområde presenteras i Tabell 1. Tabell 2 redovisar flöde efter ändrad markanvändning med utökning av planområdet. Den föreslagna markanvändningen beräknas med 20-årsregn resultera i ett ökat dagvattenflöde med drygt 34 l/s. Det ökade flödet beror på att planområdet utökas med en yta om drygt 2000 m<sup>2</sup>.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

Tabell 1. Flöde före exploatering vid 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1.25.

Idag	Area		Ytslag	Avrinnings- koefficient	Reducerad area		Flöde delområde
	m <sup>2</sup>	ha			m <sup>2</sup>	ha	
Asfalt	4 217	0,422	Asfalt	0,8	3374	0,337	120,90
Tak	1 403	0,140	Tak	0,9	1263	0,126	45,25
Grus Lekplaner	1 453	0,145	Grusplan	0,2	291	0,029	10,41
Grönyta	4 486	0,449	Gräsyta	0,1	449	0,045	16,08
Natur	2 241	0,224	Narutmark	0,1	224	0,022	8,03
<b>Totalt</b>	<b>13 800</b>	<b>1,380</b>		<b>0,41</b>	<b>5599,6</b>	<b>0,55996</b>	<b>200,67</b>

Tabell 2. Flöde efter exploatering vid 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1.25.

Idag	Area		Ytslag	Avrinnings- koefficient	Reducerad area		Flöde delområde
	m <sup>2</sup>	ha			m <sup>2</sup>	ha	
Asfalt	4 382	0,438	Asfalt	0,8	3506	0,351	125,63
Tak	2 183	0,218	Tak	0,9	1965	0,196	70,41
Grus Lekplaner	1 453	0,145	Grusplan	0,2	291	0,029	10,41
Grönyta	1 757	0,176	Gräsyta	0,1	176	0,018	6,30
Natur	6 120	0,612	Naturmark	0,1	612	0,061	21,93
<b>Totalt</b>	<b>15 895</b>	<b>1,590</b>		<b>0,41</b>	<b>6548,6</b>	<b>0,65486</b>	<b>234,68</b>

Beräknat flöde från hela fastigheten vid ett 100-årsregn före samt efter ändrad markanvändning med utökat planområde presenteras i Tabell 3 och Tabell 4. Vid ett 100-årsregn är nulägesflödet drygt 340 l/s och vid ändrad markanvändning med utökning av planområdet cirka 400 l/s, vilket är en ökning med cirka 60 l/s.

Viss del av det utökade flödet kommer naturligt att rinna västerut och inte belasta dagvattennätet. Beroende på höjdsättning och marknivåer vid tillbyggnaden är det osäkert hur stor del som belastar dagvattennätet.

Tabell 3. Flöde före exploatering vid 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1.25.

Idag	Area		Ytslag	Avrinnings- koefficient	Reducerad area		Flöde delområde
	m <sup>2</sup>	ha			m <sup>2</sup>	ha	
Asfalt	4 217	0,422	Asfalt	0,8	3374	0,337	206,13
Tak	1 403	0,140	Tak	0,9	1263	0,126	77,15
Grus Lekplaner	1 453	0,145	Grusplan	0,2	291	0,029	17,76
Grönyta	4 486	0,449	Gräsyta	0,1	449	0,045	27,41
Natur	2 241	0,224	Naturmark	0,1	224	0,022	13,69

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

<b>Totalt</b>	<b>13 800</b>	<b>1,380</b>		<b>0,41</b>	<b>5599,6</b>	<b>0,55996</b>	<b>342,15</b>
---------------	---------------	--------------	--	-------------	---------------	----------------	---------------

Tabell 4. Flöde efter exploatering vid 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1.25.

Idag	Area		Ytslag	Avrinningskoefficient	Reducerad area		Flöde delområde
	m <sup>2</sup>	ha			m <sup>2</sup>	ha	
Asfalt	4 382	0,438	Asfalt	0,8	3506	0,351	214,20
Tak	2 183	0,218	Tak	0,9	1965	0,196	120,05
Grus Lekplaner	1 453	0,145	Grusplan	0,2	291	0,029	17,76
Grönyta	1 757	0,176	Gräsyta	0,1	176	0,018	10,74
Natur	6 120	0,612	Naturmark	0,1	612	0,061	37,39
<b>Totalt</b>	<b>15 895</b>	<b>1,590</b>		<b>0,41</b>	<b>6548,6</b>	<b>0,65486</b>	<b>400,13</b>

### 5.3 Fördröjningsbehov

Fastighetsägaren ska enligt Norrköpings kommuns dagvattenriktlinjer klara av att omhänderta de första 10 millimetrarna nederbörd inom den egna fastigheten. Enligt beräkningar krävs en volym på 55 kubikmeter. I tabell 5 finns fördröjningsbehovet uppdelat på samtliga hårdgjorda ytor inom planområdet. Ansvaret ligger på fastighetsägaren och kommunen ställer inga krav på hur omhändertagandet sker. I avsnitt 6.2 *Dagvattenhantering av mindre regn* finns exempel på några metoder för att uppnå tillräcklig fördröjningsvolym.

Tabell 5. Fördröjningsbehov för att hantera 10 mm regn inom planområdet.

Idag	Area		Ytslag	Avrinningskoefficient	Reducerad area		Volym
	m <sup>2</sup>	ha			m <sup>2</sup>	ha	
Asfalt	4 382	0,44	Asfalt	0,8	3506	0,35	35
Tak	2 183	0,22	Tak	0,9	1965	0,2	20
<b>Totalt</b>	<b>6 565</b>	<b>0,66</b>			<b>5471</b>	<b>0,55</b>	<b>55</b>

### 5.4 Föroreningsbelastning

Föroreningsberäkningar har gjorts i StormTac och klassificering av ytorna har gjorts på motsvarande sätt som i Tabell 1 och Tabell 2. Föroreningsårsmängderna har beräknats utifrån en nederbörd på 620 mm/år. En begränsning i metoden är att uppskattade mängder baseras på schablonhalter, teoretiska värden som tagits fram utifrån sammanställning av provtagningar som gjorts inom liknande klimat. Dessa framräknade värden ska ses som en uppskattning av föroreningar från området då det förekommer stora osäkerheter i beräkningarna.

I Tabell 6 och Tabell 7 redovisas beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder från planområdet före samt efter förändrad markanvändning.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

Tabell 6. Föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) utan rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före exploatering	89	1500	2.7	14	21	0.30	4.2	2.9	0.026	14000	380	0.30	0.015
Efter exploatering	<b>94</b>	1400	2.7	13	<b>22</b>	<b>0.33</b>	4.1	<b>3.0</b>	0.024	<b>15000</b>	350	0.30	0.015

Tabell 7. Föroreningsmängder ( $\text{kg}/\text{år}$ ) utan rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före exploatering	0.41	6.7	0.013	0.064	0.098	0.0014	0.019	0.013	0.00012	64	1.8	0.0014	0.000070
Efter exploatering	<b>0.50</b>	<b>7.6</b>	<b>0.014</b>	<b>0.071</b>	<b>0.12</b>	<b>0.0018</b>	<b>0.022</b>	<b>0.016</b>	<b>0.00013</b>	<b>80</b>	<b>1.9</b>	<b>0.0016</b>	<b>0.000078</b>

Föroreningar som ökar efter exploatering har fetmarkerats i Tabell 6 och Tabell 7. Tabellerna visar att föroreningshalterna förändras något med en ökning av fosfor, zink, kadmium, nickel samt suspenderad substans. Halterna för kväve och ett antal tungmetaller samt olja förväntas minska. Mängderna på årsbasis förväntas öka för samtliga föroreningar till följd ökad hårdgörningsgrad och utökat planområde. Dock är förändringarna väldigt små och medför ingen praktisk förändring av föroreningsinnehållet från ytan.

## 5.5 Bedömning av påverkan på recipient

Bedömning av hur dagvattnet påverkar MKN görs enligt bilaga 2 i kommunens dagvattenriktlinjer.

Exploateringen som planeras inom aktuell detaljplanen kommer inte att ändra verksamheten, det är skola idag och kommer att vara det även fortsättningsvis. Den förändrade markanvändningen med en tillbyggnad av befintlig skolbyggnad och borttagning av paviljonger bedöms utifrån tillgänglig illustrationsskiss kunna medföra en mindre ökning av den hårdgjorda ytan. Halterna i dagvattnet från området bedöms i princip inte ändras i och med att det är och förblir en skola, flödet och därmed mängderna skulle dock kunna öka marginellt om det blir lite mer hårdgjort. Den årliga mängdökningen av olika parametrar i dagvattnet från planområdet bedöms bli marginell och så liten att den inte bedöms kunna påverka miljö kvalitetsnormerna i Lindö kanal negativt. Sett till totala transporten av föroreningar i Lindö kanal är de årliga mängderna från planområdet mycket små, marginella.

För att möta behoven utifrån miljö kvalitetsnormerna samtidigt som staden växer och förändras så jobbar Nodra systematiskt med att studera och åtgärda rensningsbehovet i dagvattensystemet, detta för att kunna prioritera åtgärder där de gör mest nytta och behovet är som störst utifrån bland annat föroreningsbelastning och recipientens förutsättningar. Nodra har även ett systematiskt arbete med förnyelse av ledningsnätet där det finns problem. Inom aktuellt avrinningsområde har det funnits vissa hydrauliska problem och bland annat utifrån denna detaljplan så har möjligheterna att avlasta befintligt system genom att bygga en ny

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

ledningssträcka och eventuellt ett nytt dagvattenutlopp studerats. Inom detta arbete har det även tagits fram ytor där det bedöms möjligt att anlägga en dagvattenreningsanläggning nedströms aktuell detaljplan. Denna dagvattenreningsanläggning skulle då rena dagvatten från ett större område än just aktuell detaljplan. Tidplan för detta arbete är inte fastställd men den har lagts in i Nodras planer.

## 5.6 Reningsbehov

Den förändrade markanvändningen inom detaljplanen kommer leda till marginell ökning av föroreningshalter och mängder från planområdet. Planområdet utgör en mycket liten andel av recipientens totala avrinningsområde och sett till föroreningsmängder som årligen belastar recipienten från planområdet är dessa så pass små att miljö kvalitetsnormerna för recipienten inte riskerar påverkas negativt. Ur denna aspekt föreligger det inget reningsbehov och det bedöms inte heller som rimligt att anlägga en reningsanläggning med syfte att endast rena dagvatten från planområdet.

Då reningsbehov inte bedöms föreligga enligt bilaga 2 i riktlinjer för hållbar dagvattenhantering ska föroreningshalterna jämföras mot riktvärdena enligt bilaga 3. Om halterna överstiger riktvärdena krävs ändå reningsåtgärder. En jämförelse med halterna enligt riktvärdena och de beräknade halterna efter exploatering redovisas i Tabell 8 nedan.

*Tabell 8 Jämförelse av föroreningshalter efter exploatering och riktvärden i kommunens dagvattenriktlinjer.*

<b>Föroreningshalt (µg/l) utan rening</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>
Efter exploatering	94	1400	2,7	13	22	0,024
Riktvärden enl riktlinje	175	2500	10	30	90	0,07
<b>Föroreningshalt (µg/l) utan rening</b>	<b>Cd</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>SS</b>	<b>BaP</b>	<b>Olja</b>
Efter exploatering	0,33	4,1	3,0	15000	0,015	350
Riktvärden enl riktlinje	0,5	15	30	60000	0,07	700

Föroreningsinnehållet understiger riktvärden för samtliga undersökta föroreningar.

## 6 Föreslagen dagvattenhantering

### 6.1 Verksamhetsområde

Fastigheten ingår redan idag i verksamhetsområde för dagvatten gata och dagvatten fastighet. Det utökade markområde i planområdet behöver ingå i verksamhetsområde och att anmälan sker till Nodra när fastighetsindelning skett.

### 6.2 Dagvattenhantering för mindre regn

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

Enligt kommunens dagvattenriktlinjer ska de första tio millimetrarna nederbörd tas om hand om av fastighetsägaren för att minska avrinning, rena och för att säkra grundvattenbildning. I första hand ska avledningen minskas genom infiltration, avdunstning och transpiration och i andra hand ska flödet fördröjas och renas innan det släpps vidare till dagvattennätet. Fastighetsägaren har själv rådighet över vilka lösningar som väljs för att hantera de tio millimetrarna men nedan finns ett par förslag till lösningar. Hela fördröjningsvolymen behöver inte hanteras på en plats eller i en anläggning utan kan delas upp för lösningar som passar olika delar av fastigheten.

I Tabell 5 redovisades att volymen vatten som behöver hanteras för att hantera 10 millimeter regn är 55 m<sup>3</sup> varav 20 m<sup>3</sup> kommer från takytor och 35 m<sup>3</sup> från asfalterade ytor. Volymerna utgår från maximal hårdgörning av fastigheten och kan reduceras igenom att en lägre andel av planområdet hårdgörs.

Hantering av det förorenande dagvattnet på parkering behöver renas inom fastigheten avseende olja innan det leds vidare. Det kan exempelvis göras genom att dagvattnet leds på bred front över en vegetationsyta innan det samlas upp i dike.

Kommunen har tagit fram ett informationsdokument med råd och tips på hur omhändertagande av 10 millimeter nederbörd kan tas om hand inom kvartersmark. Figuren och tabellen är hämtade från dokumentet och ger förslag på lämpliga åtgärder för hantering av dagvatten inom den egna fastigheten. Utöver dessa finns till exempel olika system för att avleda och lagra dagvatten för att använda till bevattning m.m.



Figur 16. Exempel på olika åtgärder som kan vidtas för att hantera mindre regn inom fastigheten. För förklaring av siffror, se Tabell 8.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

Tabell 8 Exempel på fördröjningsåtgärder inom kvarteretsmark

Nr	Rubrik	Förklaring
1	Dagvattendamm	Regnvatten från hårdgjorda ytor kan ledas till en damm med begränsat utflöde. Dammen kan vara torr när det inte regnar eller ha en vattenspegel. Växter och konstruktioner som gör att vattnet får långa rinnvägar genom dammen ökar möjligheten för en naturlig rening av dagvattnet.
2	Gröna tak	Genom att plantera på ett tak kan en hårdgjord yta göras om till en grön yta. Om det gröna taket behöver gödulas är det viktigt att se till att överskottsvatten inte leds direkt till dagvattennätet.
3	Gröna ytor och träd	Andelen hårdgjord yta på fastigheten kan minskas genom att ha gräsmattor, planteringar, träd mm. Hårdgjorda ytor kan avledas till dessa ytor vilket medför både fördröjning och rening.
4	Växtbäddar	Regnvatten kan ledas till en växtbädd. Växtbädden byggs upp med makadam som då fungerar som en form av stenkista. Någon form av dränering behöver oftast finnas i botten. Den här metoden ger en bra rening av dagvattnet och är därför extra lämplig för trafikerade ytor.
5	Stenkista/ fördröjningsmagasin	Regnvatten från stuprör och hårdgjorda ytor kan anslutas till en stenkista som är nedgrävd på fastigheten. Stenkistan består av makadam med fraktioner på till exempel 16-32 mm Vatten kan fördröjas i hålrummen mellan stenarna, cirka 30-40 % av volymen består av hålrum där vatten kan
6	Genomsläpplig beläggning	Ytor som parkeringar, uteplatser mm kan byggas upp med beläggningar som kan dränera regnvatten. Beroende på markens uppbyggnad kan någon form av dränering behövas.

Dräneringsvatten från fastigheten ska pumpas för att skydda mot uppdämning i dräneringen vid höga flöden. Det åligger fastighetsägaren att själva utforma, anlägga och underhålla dagvattenanläggning inom fastigheten. Volymen för att omhänderta dagvatten kan delas upp på flera dagvattenlösningar inom fastigheten. Volymen kan reduceras genom att anlägga mer grönytor inom fastigheten. Anslutning till det allmänna dagvattennätet kan fortsättningsvis ske från befintlig servis på Kajutgatan.

### 6.3 Dagvattenhantering för stora regn

Hårdgörningsgraden inom fastigheten, och därmed flödet förväntas inte öka nämnvärt. Det föreligger inte heller några reningskrav på dagvattnet från planområdet. Då renings- och fördröjningsbehov av dagvatten från planområdet inte bedöms föreligga behov för så planeras ingen åtgärd för detta inom ramarna för detaljplanen. Det befintliga ledningsnätet klarar av att hantera ett 20-årsregn som är



Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

Nodras skyldighet att omhänderta i området. Utifrån detta kan fastigheten anslutas till Nodras befintliga ledningar vid Kajutgatan.

Kapacitetsbedömningen visar att sträckan i ledningsnätet från Bukten 1 inte bedöms vara underdimensionerad för dagens dimensioneringskrav.

Framtida behov i ett större sammanhang gällande fördröjning och reningsbehov samt kapacitetshöjande effekter för området är ett intern arbete på Nodra som inte omfattas av denna detaljplan.

#### 6.4 Åtgärder för hantering av extrema regn

Det bildas sekundära avrinningsvägar vid extrema regn och för att undvika skador är det viktigt att det finns möjligheter för ytligt rinnande vatten att ta sig förbi befintlig fastighet och tillbyggnad samt att inte försämra för intilliggande fastigheter. Vid tillbyggnad av skolbyggnaden är det viktigt att man höjsätter den så det ytliga vattnet rinner från byggnaden.

Den utpekade rinnvägen i västra delen av planområdet, se figur 5 omfattar naturområde med en naturlig vattendelare som löper vid fastigheten från söder mot norr. Rinnvägen från naturområdet sker till dike längs Kanalgatan och vidare nedströms söderut. Så länge man inte planerar för förändringar inom naturområdet, påverkas inte denna rinnväg. Beroende på höjdsättning av tillbyggnaden till skolan kan flödet till rinnvägen öka.

Öster om tillbyggnaden vid befintlig och framtida skolgård är relativt flackt och till viss del instängt där vatten kan ansamlas. I figur 6 kan man se vattenansamling vid 100-årsregn i området som uppgår till 0,3 meter. Även närområden både öster och söder om planområdet är belastade lågpunkter med risk för ståenden vatten. Rinnvägen visar att vatten rinner på närliggande fastighet innan vattnet når Kajutgatan. För att minska påverkan bör hårdgörningsgraden minska genom ökad genomsläppliga material såsom gräsytor och att se över höjdsättning av marknivåer inom planområdet. Annan åtgärd som kan minska påverkan av extrema regn är att anlägga slänt med gräsdike eller fördröjningsåtgärd.

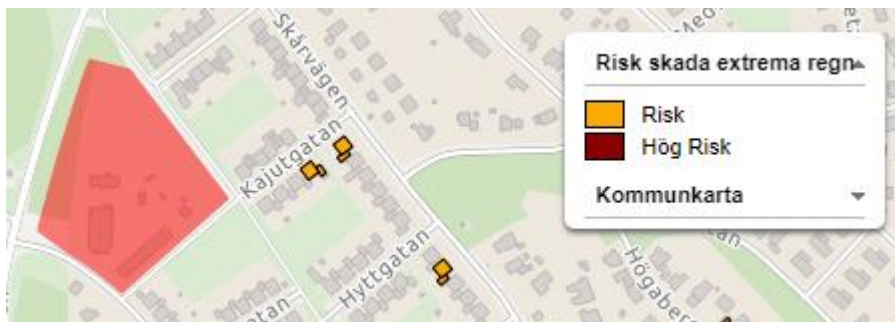
Rinnvägen i södra delen av planområdet finns i anslutning till den tillfälliga skolpaviljongen som rinner österut och ansluter till befintlig rinnväg i den sydöstra delen av planområdet. För att minska avrinning till redan belastat område söder och öster om fastigheten och skapa mindre påverkan kan man dels höjsätta marken och anlägga gräsytor i stället för hårda markslag.

Generellt är det bra om man ser till att genomsläppliga ytor lokaliseras där infiltrationsmöjligheterna är höga.

Det finns risk för skador vid närliggande fastigheter vid extrema regn som man behöver ta med i beaktande i planeringen, se figur 17. Vid ökade dagvattenflöden är det två fastigheter på Kajutgatan i närområdet som riskerar att skadas.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14



Figur 17 Risk för skada vid extrema regn i närområdet till planområdet. Källa: Dika

## 7 Ansvar och kostnader

Åtgärder som beskrivits i kapitel 6.2 *Dagvattenhantering för mindre regn* ska ägas, byggas, finansieras och underhållas av fastighetsägaren. Fastighetsägaren ansvarar även för alla VA-ledningar inom sin fastighet.

För vattnen som skapas inom fastigheten är det fastighetsägaren som ansvarar och även för att fastigheten utformas så att de inte översvämmas sig själva med det vatten som uppstår inom fastigheten.

Det utökade planområdet ska ingå in verksamhetsområde och efter fastighetsdelning ska anmälan till Nodra ske. Brukningsavgift tillkommer för det utökade området.

Åtgärder för extrema regn och höjdsättning hanteras av fastighetsägaren i samband med byggnation.

## 8 Effekter av föreslagna lösningar

### 8.1 Klimatförändringar

Det finns risk för att funktionen i dagvattenanläggningen påverkas negativt av höjda havsnivåer eller höjda nivåer i Lindö Kanal.

### 8.2 Effekter på miljö kvalitetsnormer

Detaljplanen bedöms inte ha någon effekt på miljö kvalitetsnormerna för Lindö kanal.

### 8.3 Åtgärder utifrån föreslagna lösningar

Den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet innebär att ett antal revideringar och tillägg bör göras i detaljplanen. Dessa har sammanfattats nedan.

Upprättat av: Susanne Wolsink

Datum: 2022-09-14

- Se över och säkerställ höjdsättning av byggrätten samt marknivåer på skolgård.
- Se över möjlighet att minska hårdgörningsgraden genom att öka gräsytor för skolgården.

## 9 Fortsatta utredningar

Inga fortsatta utredningar är planerade.