

# **Dagvattenutredning**

## Detaljplan Storken 12 inom (Kneippen) i Norrköpings kommun

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund och syfte</b> .....	<b>3</b>
2.1	Uppdrag.....	3
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b> .....	<b>4</b>
3.1	Styrande dokument .....	4
3.2	Underlag och källor.....	4
3.3	Koordinat och höjdsystem.....	4
3.4	Dimensioneringsförutsättningar .....	5
<b>4</b>	<b>Befintliga förhållanden</b> .....	<b>5</b>
4.1	Beskrivning av området .....	5
4.2	Topografi och hydrologi .....	6
4.3	Recipienter och miljö kvalitetsnormer .....	8
4.4	Natur- och kulturintressen.....	8
4.5	Geologi, geoteknik och geohydrologi .....	9
4.6	Markavvattningsföretag .....	11
4.7	Befintlig dagvattenhantering .....	11
4.8	Noteringar vid platsbesök .....	12
<b>5</b>	<b>Framtida förhållanden</b> .....	<b>13</b>
5.1	Planområdets föreslagna utformning .....	13
5.2	Flöden .....	15
5.3	Födröjningsbehov .....	16
5.4	Föroreningsbelastning .....	17
5.5	Bedömning av påverkan på recipient.....	18
5.6	Reningsbehov.....	19
<b>6</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b> .....	<b>19</b>
6.1	Verksamhetsområde.....	19
6.2	Dagvattenhantering för mindre regn .....	19
6.3	Dagvattenhantering för stora regn .....	21
6.4	Åtgärder för hantering av extrema regn .....	22
<b>7</b>	<b>Ansvar och kostnader</b> .....	<b>23</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>24</b>

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

## 1 Sammanfattning

Detaljplanens syfte är att möjliggöra förbostadsändamål i befintlig industrifastighet inom Kneippen i Norrköping. Markförändringen kommer att leda till minskning av föroreningar och kommer att medföra oförändrat dagvattenflöde. Det föreligger ett reningsbehov för dagvattnet från planområdet. I dagsläget renas dagvattnet i Slottshagens reningsverk. Det finns en förprojekterad reningslösning som skulle anläggas i Oskarsparken men geotekniken visade att genomförbarheten är inte möjlig. Därmed finns det planer för att utreda en annan yta inom Kneippen för att rena planområdets dagvatten. Separering av kombiledningen kommer att ske i samband med genomförande av den planerade anläggningen. Tidsmässigt är det okänt när utredningen och genomförande av anläggningen kommer att ske. Möjligheterna för recipienten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vatten bedöms inte påverkas negativt efter genomförd detaljplan.

Fastighetens dagvattenservis är ansluten till dagvattenledningen i Oskarsgatan. Dagvattenledningen i Oskarsgatan övergår till spillvattennätet vid korsningen mellan Linköpingsvägen och Odensgatan. Detta är något som kan komma att ändras i framtiden.

Enligt kommunens dagvattenriktlinjer ska mindre regn omhändertas inom fastigheten för att minska avrinning, rena och säkra grundvattenbildning. För stora regn klarar ledningsnätet dagvattenflödet, därmed behöver inga åtgärder vidtas. För extrema regn finns det risker i form av avrinningsvägar som kan försämra situationen nedströms.

## 2 Bakgrund och syfte

Söderstaden i Östergötland AB önskar att möjliggöra för bostadsbebyggelse i form av flerbostadshus inom befintlig industrifastighet inom Kneippen i Norrköping. Detaljplanen överensstämmer med kommunens översiktsplan för staden.

Syftet med dagvattenutredning är att utreda förutsättningar för planområdets dagvattenhantering samt vilka konsekvenser planområdet medför på recipientens miljö kvalitetsnormer. Dessutom syftar dagvattenutredningen till att redogöra natur- och kulturintressen som bör beaktas vid förändring av markanvändning.

### 2.1 Uppdrag

Uppdraget är att utreda hur förändringarna som detaljplanen medför kan påverka områdets dagvattensituation. Följande punkter ska utredas:

- 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

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

- Föreslå och beskriv 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.
- Kartlägg behov av teknisk utredning eller kompletterande dagvattenutredning för området.

### 3 Förutsättningar

#### 3.1 Styrande dokument

- Riktlinje för hållbar dagvattenhantering 2019-04-03
- Avledning av dag-, drän och spillvatten P110, Svenskt Vatten 2016-01-01
- 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

Punktlista över underlagsmaterial som använts i uppdraget.

- Platsbesök 2022-10-03
- Underlag tillhandhållet från SHBK
  - Planbesked 2018-05-24
- Norrköpings kommuns digitala karta (DIKA)
- SGU's jordkarta och genomsläpplighetskarta
- Länsstyrelsens Östgötakarta
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- VA-banken
- StormTac

#### 3.3 Koordinat och höjdsystem

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

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

### 3.4 Dimensioneringsförutsättningar

#### *Dimensioneringsförutsättningar*

Dimensionering kvartersmark – mindre regn.	Omhändertagning lokalt: 10 millimeter enligt rutin
Dimensionering dagvattenanläggning – stora regn.	Återkomsttid: 20-årsregn
Dimensionering kontrollerad översvämning – extrema regn.	Återkomsttid: Minst 100-årsregn
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: Rationella metoden och modellering
Dimensionerande årsnederbörd för reningsanläggningar	Korrigerad årsnederbörd: 620 millimeter
Klimatkompensering	Klimatfaktor: 1,25 enligt svenskt vattens publikation P110.

## 4 Befintliga förhållanden

### 4.1 Beskrivning av området

Fastigheten Storken 12 är belägen inom Kneippen i angränsning till Oskarsgatan och Vinkelgatan i Norrköpings kommun. Planområdet består idag av gamla industribyggnader som är inte i bruk, där det bland annat finns en kulturhistorisk industribyggnad med sågtandstak. Planområdet angränsar till bebyggelse av radhus och flerfamiljshus från olika årsringar. Våningsantalet skiftar i de närmaste kvarteren mellan 2 till 6 våningar. Figur 1 visar översiktlig karta över planområdet.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08



Figur 1. Översiktlig karta över planområdet.

## 4.2 Topografi och hydrologi

Marken inom planområdet lutar i nordöstlig riktning. Höjdskillnaden mellan planområdets södra och norra del varierar mellan 2-3 meter. Dessutom är det en höjdskillnad mellan planområdets västra och östra del, där höjdskillnaden varierar mellan 1-0,5 meter. Figur 2 visar marknivå i punkthöjder inom planområdet.

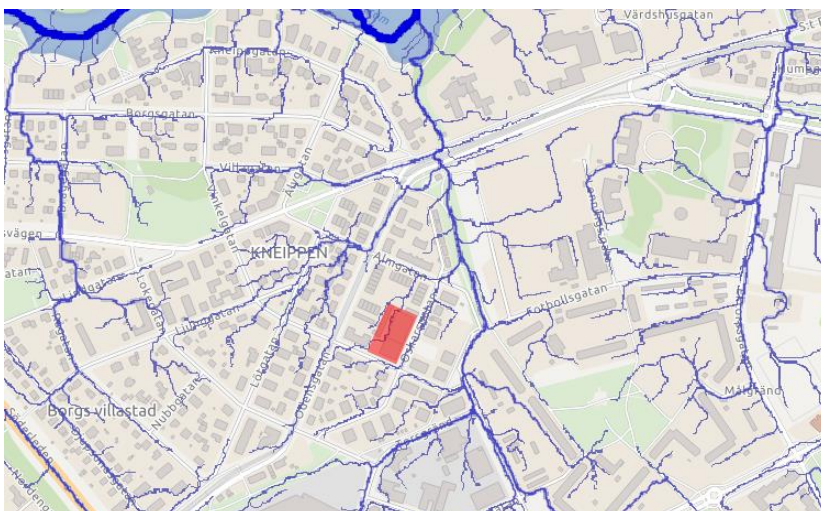


Figur 2. Punkthöjder inom planområdet.

I dagsläget finns det ett antal naturliga rinnvägar inom och strax utanför planområdet, en av de naturliga rinnvägarna går genom det område som berörs av detaljplanen. Ytterligare två rinnvägar ligger i angränsning till det berörda området, en som går genom den angränsande befintliga bebyggelsen samt en som går längs Oskarsgatan. Rinnvägarna leder i nordväst mot vägkorsningen mellan Linköpingsvägen och Odensgatan där fler av områdets rinnvägar sammanstrålar, för att sedan ledas vidare till Motala Ström. Möjliga rinnvägar åskådliggörs i Figur 3.

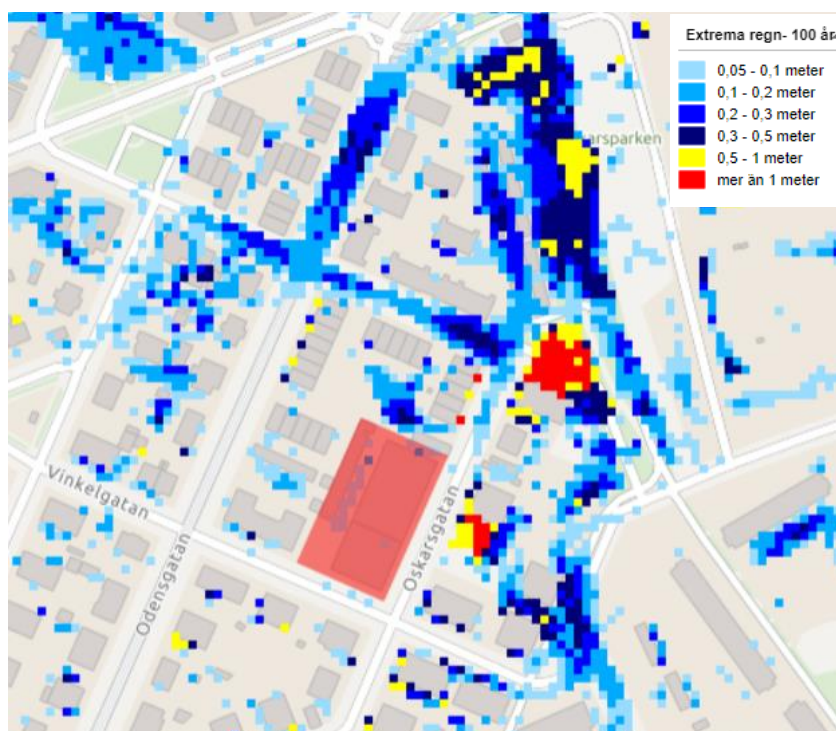
Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08



Figur 3. Rinnvägar inom och i närområdet av detaljplanen vid ett 100-årsregn.

Enligt DIKA:s översvämningskartering kan det uppstå marköversvämmningar med varierande djup inom och strax utanför planområdet vid 100-årsregn. Inom planområdet kan det uppstå mindre marköversvämmningar som inte överstiger 2 decimeter. Däremot kan det uppstå större marköversvämmningar utanför planområdet. Norr om planområdet kan det uppstå marköversvämmning som varierar mellan 2-5 decimeter. Öster om planområdet kan det uppstå marköversvämmning som uppgår till mer än 10 decimeter. Väster om planområdet kan det uppstå marköversvämmning som uppgår till 2 decimeter. Figur 4 visar marköversvämningskarta inom och i närområdet.



Figur 4. Marköversvämmning inom och i närområdet av detaljplanen vid ett 100-årsregn.



Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

### 4.3 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Det dagvatten som uppstår inom det tänkta detaljplaneområdet avleds i dagsläget via en dagvattenservis som är ansluten till dagvattenledningen i Oskarsgatan. Dagvattnet leds via dagvattenledningen i Oskarsgatan i nordväst och vidare till vägkorsningen mellan Linköpingsvägen och Odensgatan. Därefter går ledningen över till spillvattennätet genom en kombiledning och vidare till Slottshagens reningsverk.

Det finns en förprojekterad reningslösning som skulle anläggas i Oskarsparken men geotekniken visade att genomförbarheten är inte möjlig. Därmed finns det planer för att utreda en annan yta inom Kneippen för att rena planområdets dagvatten. Separering av kombiledningen kommer att ske i samband med genomförande av den planerade anläggningen. Detta skulle medföra att Motala Ström (Glan-Bråviken) (SE649609-152033) blir recipienten för planområdet.

Motala Ströms fysiska karaktär har förändrats kraftigt till följd av vattenkraftsproduktion. Enligt statusklassningen för Motala Ström anses ekologisk potential vara otillfredsställande. Bedömningen bygger på att antalet åtgärder som genomförts i vattenförekomsten eller i verksamheter som påverkar vattenförekomstens hydromorfologiska och ekologiska kvalitetsfaktorer är få. Enligt MKN ska vattendraget uppnå god ekologisk potential 2039 då vattenförekomsten är klassad som kraftigt modifierad på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd. Dessutom bedöms att åtgärder för att nå god ekologisk status skulle medföra en betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraftsverksamhet.

I dagsläget uppnår inte vattenförekomsten god kemisk status. Detta till följd av att prioriterade ämnen överskrids i Motala ström. Förutom kvicksilver och PBDE, som överskrids i samtliga svenska vatten, överskrids även PFOS. Potentiella källor till PFOS i tillrinningsområdet är från brandövningsplatser och områden där släckarbete utförts med brandsläckningsskum. För den kemiska ytvattenstatusen ska enligt MKN god kemisk ytvatten status råda med undantag försenare målår 2027 för PFOS, mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver samt förlängd tidsfrist till 2027 för kvicksilver. Den urbana markanvändningen pekas även ut av VISS som en betydande påverkan till vattendragets kemiska status.

Någon grundvattenförekomst finns inte inom planområdet.

### 4.4 Natur- och kulturintressen

Enligt underlag från DIKA berörs planområdet av kulturvärde. Inom fastigheten finns en industribyggnad från 1904 med ett karaktäristiskt sågtandsformat tak, vilken har ett särskilt kulturhistoriskt värde.



Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

#### 4.5 Geologi, geoteknik och geohydrologi

Det har inte utförts några geotekniska utredningar för planområdet. Bedömning av geotekniska förutsättningar ska ske med hjälp av utförda geotekniska utredningar år 2012 som gäller för intilliggande kvarteret Ormen. Vid behov ska kompletterande utredningar utföras framöver. För intilliggande kvarteret Ormen varierar jordlagren väsentligt.

Kvarteret Ormen utgörs av ett tidigare industriområde. Marken lutar svagt från söder ner mot norr med marknivåer mellan cirka +30 till +33 meter.

Jordlagerföljden inom kvarteret består överst av upp till cirka 2 meter fyllning.

Under ytlagret följer upp till cirka 12 meter lera på silt på grövre friktionsmaterial i form av sand och morän och avslutningsvis på berg. Bergytan ligger mellan 7,5 och 17 meter under befintlig markyta. Detta motsvarar nivåer mellan cirka +14,5 och +25 meter. De största jorddjupen finns i norra och västra delen och de minsta djupen till berg finns i sydöstra delen. Fyllningens fasthet varierar inom området och i profil. Leran innehåller siltskikt och mot djupet övergår den till att bli mer och mer siltig. Den underliggande sanden/moränen har en hög relativ fasthet. Enligt installerat grundvattenrör uppmätts grundvattennivå på cirka +24,5 meter, vilket är 6,1 meter under markyta.

Enligt SGU:s jordartskarta skiljer jordarterna sig åt mellan fastigheterna. Inom planområdet består jordarten till största del av sandig morän, endast nordöstra delen av planområdet består av glacial lera. Gränsen mellan jordarterna inom planområdet kan skilja sig åt. Figur 5 visar jordkartan.



Figur 5. jordkarta över planområdet.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

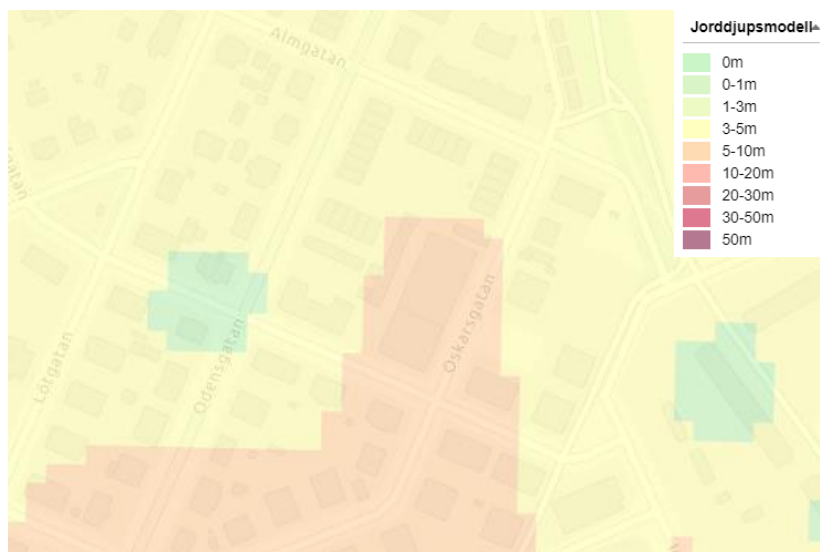
Datum: 2023-12-08

Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta är genomsläppligheten inom planområdet medelhög men det föreligger område med medellåg genomsläpplighet i nordöstra delen. Figur 6 visar genomsläpplighetskartan.



Figur 6. Genomsläpplighetskarta över planområdet.

Enligt SGU:s jorddjupsdata baserat på borrhdata varierar planområdets jorddjup mellan 10 till 20 meter. Därmed kan bergnivå ligga mellan 10 till 20 meter. I jorddjupsdata framgår att nästan hela planområdets jorddjup ligger på samma nivå. Figur 7 visar jorddjupsdata.



Figur 7. Jorddjupskarta över planområdet.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

Enligt Länsstyrelsens bedömning beträffande förorenade områden är planområdet inom riskklass 2, vilket avser stor risk för människa och miljön. Den primära källan är verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel och den sekundära källan är kemisk industri, ytbehandling av metaller, tillverkning av tegel och keramik.

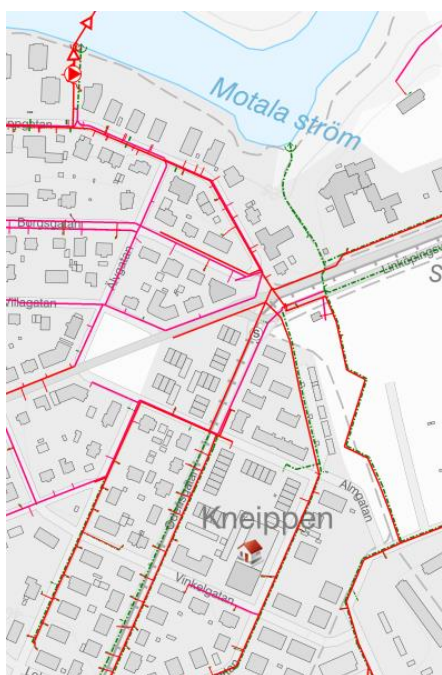
#### 4.6 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns i planområdet eller i närområdet. Dagvatten från planområdet avleds inte i något markavvattningsföretag på sin väg mot recipient.

#### 4.7 Befintlig dagvattenhantering

Den fastighet som utgör detaljplanen ingår i verksamhetsområde för dagvattengata och dagvattenfastighet. Fastighetens dagvattenservis är ansluten till dagvattenledningen i Oskarsgatan. I avsnitt 4.3 framgår det att dagvattenledningen i Oskarsgatan övergår till spillvattennätet vid korsningen mellan Linköpingsvägen och Odensgatan, detta är något som kan komma att ändras i framtiden eftersom det finns planer att anlägga en reningsanläggning i Kneippen. Placering och storlek på anläggning kommer att utredas. Tidsmässigt är det okänt när utredningen och genomförande av anläggningen kommer att ske.

Det finns ingen känd problematik kopplad till fastigheten som ingår i den planerade detaljplanen. Det finns dock ett antal inrapporterade källaröversvämningar nedströms från planområdet, problem som troligtvis orsakas av det kombinerade ledningsnätet som finns i nedströms liggande område. Figur 8 visar fastighetens anslutning till befintligt ledningsnät.

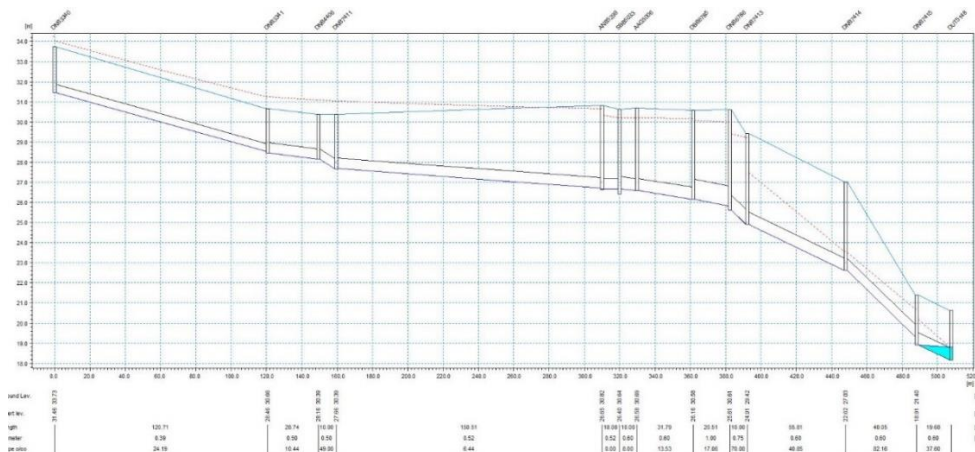


Figur 8. Anslutning till befintligt ledningsnät.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

Trycknivåerna i dagens ledningsnät vid ett 10-årsregn förväntas överstiga marknivå i anslutning till planområdet. Anledningen är i huvudsak den strypning av ledningsnätets dimension som sker när dagvattenledningen ansluts till kombiledningarna norr om planområdet. Figur 9 visar trycknivå vid 10-årsregn utan klimatfaktor innan åtgärden i Oskarsparken.



Figur 9. Trycknivå vid 10-årsregn utan klimatfaktor innan anläggandet av reningsanläggning. Trycknivåer illustreras av en rödprickad linje, marknivå som ett blått sträck.

#### 4.8 Noteringar vid platsbesök

Platsbesöket genomfördes 2022-10-03. Vid platsbesöket noterades det att infarten till området från Vinkelgatan lutar kraftigt till en början för att sedan avta något. Markens lutning skapar en rinnväg genom området ner mot en mur som är belägen i fastighetens norra del. Vattnet leds sedan vidare längst med muren för att sedan ledas ut till Oskarsgatan. Muren har en springa på några centimeter i anslutningen till marken vilket möjliggör att vattnet kan ta sig förbi vid högre flöden och vidare till intilliggande fastigheter. Figur 10 visar bild över planområdet från platsbesöket. Figur 11 visar passage mellan byggnaden och betongmuren norr om planområdet. Figur 12 visar takvatten till gång- och cykelväg.



Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08



Figur 10. Planområdet.



Figur 11. Passage mellan byggnaden och muren



Figur 12. Takvatten till gång- och cykelväg

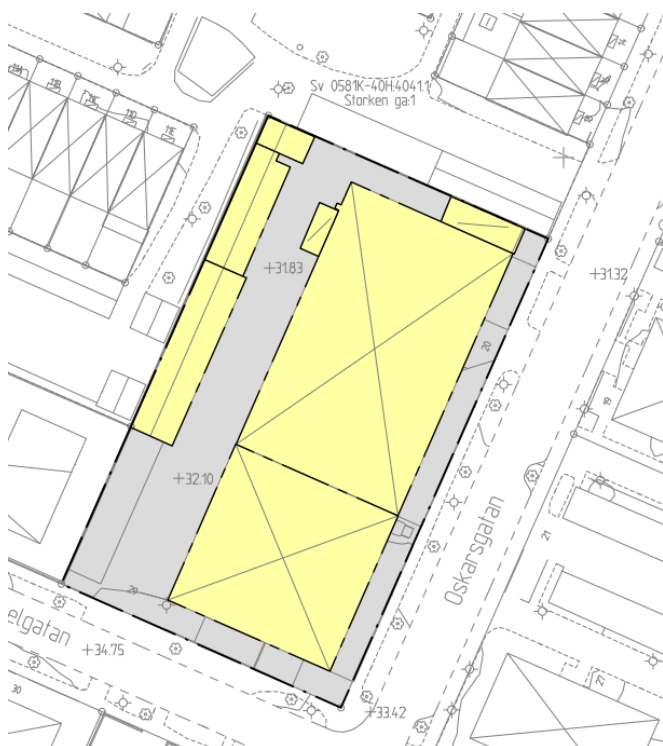
## 5 Framtida förhållanden

### 5.1 Planområdets föreslagna utformning

Detaljplanen omfattar en total area av 3391 m<sup>2</sup>, där ytan består av 1247 m<sup>2</sup> asfalt och 2144 m<sup>2</sup> takyta. Figur 13 illustrerar områdets nuvarande markanvändning. Den gula färgen redovisar takytor och den grå färgen redovisar asfalterade ytor.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08



Figur 13. Illustration över planområdets nuvarande markanvändning

Detaljplanen syftar till att möjliggöra bostäder inom planområdet. Preliminärt möjliggör detaljplanen en takyta av 1799 m<sup>2</sup> för flerfamiljshus med cirka 2-7 våningar samt radhus. Hårdgörningsgrad i form asfalt är bedömt till 1202 m<sup>2</sup>, vilket är mindre än nuläget. Inom planområdet planeras en friyta på cirka 390 m<sup>2</sup>, men kommer antagligen att skymmas med takyta. Därför betraktas denna yta som takyta vid beräkning av dagvattenflöde, föroreningsmängder och föroreningshalter. Detta innebär en total takyta på 2189 m<sup>2</sup>. I nordväst planeras en lekplats intill radhusen.

Planområdet omfattas enbart av kvartersmark. Figur 14 illustrerar preliminär områdesdesposition för planområdet. Gul färg redovisar takytor, grå färg redovisar asfalterade ytor och grön färg redovisar bestämd friyta inom sågtandsbyggnaden. Figur 15 illustrerar bostadsbebyggelse inom planområdet.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08



Figur 14. Preliminär områdesdisposition inom planområdet



Figur 15. Illustration över bostadsbebyggelse inom planområdet

## 5.2 Flöden

Dagvattenflöden 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 flödesberäkningar sattes varaktighet till 10 minuter. Kortare regnvaraktighet än 10 minuter används inte i rationella metoden. Klimatfaktor sattes till 1.25 för att beakta framtida klimatförändringar.

Tabell 1 Tabell 2 visar dagvattenflöden från planområdet vid 20-årsregn före och efter ändrad markanvändning. Förväntat dagvattenflöde före ändrad



Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

markanvändning är cirka 105 l/s och efter ändrad markanvändning cirka 105 l/s. Det föreligger ingen skillnad i dagvattenflödet vid 20-årsregn.

Tabell 1. Flöde före ändrad markanvändning 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	
Asfalterade ytor	1247	0,125	Asfalt	0,8	998	0,100	36
Byggnad	2144	0,214	Tak	0,9	1930	0,193	69
<b>Totalt</b>	<b>3391</b>	<b>0,339</b>	-	-	<b>2927</b>	<b>0,293</b>	<b>105</b>

Tabell 2. Flöde efter ändrad markanvändning 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	
Asfalterade ytor	1202	0,120	Asfalt	0,8	962	0,096	34
Byggnad	2189	0,219	Tak	0,9	1970	0,197	71
<b>Totalt</b>	<b>3391</b>	<b>0,339</b>	-	-	<b>2932</b>	<b>0,293</b>	<b>105</b>

Tabell 3 Tabell 4 visas dagvattenflöden från planområdet vid 100-årsregn före och efter ändrad markanvändning. Förväntat dagvattenflödet före ändrad markanvändning är cirka 179 l/s och efter ändrad markanvändning cirka 179 l/s. Det föreligger ingen skillnad i dagvattenflödet vid förändrad markanvändning.

Tabell 3. Flöde före ändrad markanvändning 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	
Asfalterade ytor	1247	0,125	Asfalt	0,8	998	0,100	61
Byggnad	2144	0,214	Tak	0,9	1930	0,193	118
<b>Totalt</b>	<b>3391</b>	<b>0,339</b>	-	-	<b>2927</b>	<b>0,293</b>	<b>179</b>

Tabell 4. Flöde efter ändrad markanvändning 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	
Asfalterade ytor	1202	0,120	Asfalt	0,8	962	0,096	59
Byggnad	2189	0,219	Tak	0,9	1970	0,197	120
<b>Totalt</b>	<b>3391</b>	<b>0,339</b>	-	-	<b>2932</b>	<b>0,293</b>	<b>179</b>

### 5.3 Fördröjningsbehov

Förändring av markanvändning utgör inte förändrat dagvattenflöde från planområdet. Det föreligger ingen skillnad i dagvattenflödet, därmed finns det inget fördröjningsbehov för planområdet.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

Enligt kommunens dagvattenriktlinje krävs det dagvattenåtgärder inom kvartersmark för att omhänderta de första 10 millimetrarna utav ett regn. Det är fastighetsägaren som har ansvaret att anlägga samt drifta anläggningen. Exempel på några fördröjningsåtgärder inom kvartersmark föreligger i avsnitt 6.2.

Fördröjning av de första 10 millimetrarna inom fastigheten motsvarar en total volym på 30 m<sup>3</sup>. Tabell 5 visar fördröjningsbehovet uppdelat på samtliga hårdgjorda ytor inom planområdet.

Tabell 5. Fördröjningsbehov för olika delområde.

Idag	Area		Ytslag	Avrinnings-koefficient	Reducerad area		Volym m <sup>3</sup>
	m <sup>2</sup>	ha			m <sup>2</sup>	ha	
Asfalterade ytor	1202	0,120	Asfalt	0,8	962	0,096	10
Byggnad	2189	0,219	Tak	0,9	1970	0,197	20
<b>Totalt</b>	<b>3391</b>	<b>0,339</b>	-	-	<b>2932</b>	<b>0,293</b>	<b>30</b>

## 5.4 Föroreningsbelastning

Föroreningsberäkningar har gjorts i StormTac.

Området som avses att planläggas har tidigare använts för att bedriva industriverksamhet, därav har den befintliga markanvändningen klassats som industriområde. Efter exploateringen kommer området att utgöras av främst hårdgjorda bostadsytor, för dessa har klassningen tak och asfalt valts. Anledningen till att tak och asfalt ytor har valts i StormTac är att dessa ytor medger ökade föroreningsmängder och föroreningshalter jämfört med andra område såsom flerfamiljshus eller flerfamiljshusområde. Detta gör att högre krav ställs på rening från planområdet. Dessutom ingår lokalgator och vägdiken i markanvändning flerfamiljshusområde, vilket gör val av denna markanvändning olämplig för planområdet. För markanvändning flerfamiljshus i StormTac ingår gator och GC-väg, vilket inte överensstämmer med föreslagen markanvändning.

Tabell 6. Föroreningshalt före och efter förändrad markanvändning

Föroreningshalt (µg/l) utan rening	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr
Befintlig markanvändning	270	1800	17	37	220	1,3	12
Ny markanvändning	60	1700	5	19	58	0,49	9,7
Föroreningshalt (µg/l) utan rening	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP	
Befintlig markanvändning	15	0,063	86000	2100	0,85	0,13	
Ny markanvändning	4,1	0,017	16000	240	0,33	0,014	

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

Tabell 7. Föroreningsmängd före och efter förändrad markanvändning

Föroreningsmängd (kg/år) utan rening	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr
Befintlig markanvändning	0,33	2,2	0,022	0,047	0,27	0,0016	0,015
Ny markanvändning	0,12	<b>3,3</b>	0,0098	0,037	0,11	0,00096	<b>0,019</b>
Föroreningsmängd (kg/år) utan rening	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP	
Befintlig markanvändning	0,019	0,000079	110	2,7	0,0011	0,00016	
Ny markanvändning	0,008	0,000034	32	0,47	0,00065	0,000028	

Föroreningshalten för samtliga ämnen är lägre för den nya markanvändningen. Det kommer dock ske en ökning av föroreningsmängder vid den nya markanvändningen av kväve (N) samt krom (Cr), övriga ämnen förekommer i lägre mängder vid förändring av markanvändningen. Ökningen av kväve samt krom tros främst bero på att området främst utgörs av hårdgjorda ytor så som tak och asfalt. För takyten föreligger ett par studier och standardfel ligger mellan 30-70 procent. Detta innebär att det kan finnas stor variation i vad ytan kan ge för föroreningsmängder och halter. För asfaltytan föreligger få studier, därmed är måtosäkerheten hög i vad ytan kan ge för föroreningsmängder och halter.

## 5.5 Bedömning av påverkan på recipient

Bedömningen genomförs enligt bilaga 2 i kommunens dagvattenriktlinjer.

Enligt VISS uppnår inte Motala ström (SE649609-152033) god kemisk status. Dessutom är ekologiska potentialen otillfredsställande men miljö kvalitetsnormerna är att uppnå god potential år 2039. Vattenförekomsten är klassad som kraftigt modifierad på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd. Det föreligger prioriterade ämnen i Motala ström som överskrids och utgör risk för sänkning av statusen i recipienten. Urban markanvändning utgör en betydande påverkan på recipienten.

Enligt kommunens dagvattenriktlinje i bilaga 2 riskerar recipienten att bli påverkad av utsläpp om dagvattenutsläppet innebär att halterna av prioriterade ämnen i vattenförekomsten riskerar att överstiga gällande gränsvärden och uppfyllandet av miljö kvalitetsnormen. En ytterligare risk är om dagvattenutsläppet medför påverkan på ekologiska kvalitetsfaktorer så att uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna riskeras.

Förändrad markanvändning leder till en liten ökning av kväve och krom, men i dagsläget avleds dagvattnet till reningsverket. Det finns planer om att anlägga en reningsanläggning inom Kneippen för att rena planområdets dagvatten samt kringliggande fastigheters.

Utifrån ovanstående bedöms eventuellt utsläpp inte riskera påverkan på recipienten och således inte heller negativt påverka för uppfyllandet av MKN.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

## 5.6 Reningsbehov

Markanvändningen övergår från att tidigare ha varit avsedd för industrier till att användas som bostadsområde med en stor andel hårdgjorda ytor. Detta medför att samtliga ämnen kommer att förekomma i lägre mängder förutom kväve och krom än den nuvarande markanvändningen. Det föreligger ett reningsbehov för rening av kväve och krom. I dagsläget renas föroreningarna i Slottshagen och i framtiden ska föroreningarna renas i en anläggning som är planerad att anläggas inom Kneippen.

En jämförelse av kommunens riktvärden enligt bilaga 3 har utförts enligt där det framgår att inga föroreningshalter kommer att överskridas med den nya markanvändningen.

Tabell 8. Föroreningshalt jämfört med kommunens riktvärden

<b>Föroreningshalt (µg/l) utan rening</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>
Riktlinjer	175	2500	10	30	90	0,5
Ny markanvändning	60	1700	5	19	58	0,49
<b>Föroreningshalt (µg/l) utan rening</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Hg</b>	<b>SS</b>	<b>Olja</b>	<b>BaP</b>
Riktlinjer	15	30	0,07	60000	700	0,07
Ny markanvändning	9,7	4,1	0,017	16000	240	0,014

## 6 Föreslagen dagvattenhantering

### 6.1 Verksamhetsområde

Fastigheten ingår idag i verksamhetsområdet för dagvatten fastighet samt dagvatten gata. Storcken 12 kommer inte att styckas av, det kommer att säkerställas med planbestämmelse. Eventuellt kan 3D-fastighet för parkeringsgarage bildas i framtiden. Om fastigheten stycks av kommer samtliga fastigheter att ingå i verksamhetsområdet för dagvatten fastighet och dagvatten gata. Om fastigheten styckas av parallellt med Oskarsgatan bör ett u-område avsättas för ledningsstråk för radhusen.

### 6.2 Dagvattenhantering för mindre regn

Det är fastighetsägarens ansvar att utforma, anlägga och underhålla dagvattenanläggningar inom fastigheten för att omhänderta de 10 millimetrarna regn enligt kommunens dagvattenriktlinjer. Beroende på fastighetens tidigare markanvändning och jordarten kan det finnas olika lösningar. Hantering av de första 10 millimetrarna inom kvartersmark leder till minskning avrinning av nederbörd med cirka 75 %. Därmed minskar belastningen på dagvattensystemet och föroreningsutsläpp.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

De 10 millimeter som fastigheten behöver omhändertaga inom kvartersmark motsvarar ett flöde på 30 m<sup>3</sup>. Där 10 m<sup>3</sup> kommer från asfalterade ytor och 20 m<sup>3</sup> kommer från takytor.

Kommunen har tagit fram ett informationsdokument med råd och tips på hur omhändertagande av 10 millimeter nederbörd kan tas om hand inom kvartersmark. Figur 16 och tabell 10 är hämtade från dokumentet och ger förslag på lämpliga åtgärder för hantering av dagvatten inom den egna fastigheten.



Figur 16. Exempel på olika åtgärder som kan vidtas för att hantera mindre regn inom fastigheten. För förklaring av siffror se tabell 10.

Tabell 9. Exempel på fördröjningsåtgärder inom kvartersmark

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

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

		fördröjas i hålrummen mellan stenarna, cirka 30-40 % av volymen består av hålrum där vatten kan fördröjas.
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.

Grönt sedumtak kan fördröja och minska olika mängder av dagvatten beroende på takets lutning, tjocklek på växtbädden och typ av växtbädd (porvolym). Vanligaste formen av grönt tak kan fördröja upp till 20 liter/m<sup>2</sup>. Om hela takytan förses med grönttak kan fastigheten fördröja cirka 43,78 m<sup>3</sup>, vilket är mer än vad kommunens riktlinje ställer krav på. Utifrån föroreningssynpunkt är tillföring av näring inte bra eftersom detta kan medföra utsläpp av näringsämnen nedströms och vidare till recipienten. Näringsämnena kan orsaka övergödning i recipienten och påverka vattenmiljön negativt. Därför bör gödning undvikas och för att åstadkomma rening kan andra metoder tillämpas.

Fastighetsägaren kan anlägga växtbäddar för att rena och fördröja dagvatten. Genom infiltrering i filtermaterialet och upptagning av växter renas och fördröjas dagvattnet. Rätt utformning och val av filtermaterial är avgörande för att växtbäddar ska kunna nyttja sin goda förmåga att rena dagvattnet. Genom att låta dagvattnet filtreras uppnås en avskiljning av partikulära och lösta föroreningar innan dagvattnet transporteras vidare. Om tillräcklig magasinvolym tillhandahålls (nedsänkning av filtret och eventuell ytterligare fördröjningsvolym i ett underliggande makadam-magasin) kan även stora flöden fördröjas.

Enligt SGUS:s genomsläpplighetskarta är en stor del av fastigheten medelhög genomsläppligt, vilket skulle gynna infiltrering. Därför skulle fastighetsägaren kunna implementera lösningar så som genomsläppliga beläggningar i form av rasterytor, genomsläpplig asfalt, gräsyta och hålade marksten eller smågatstenar. Dessutom skulle fastighetsägaren kunna implementera lösning som medför fördröjning och infiltration i gräs- grus- och makadamfyllningar, exempelvis vatten från taket och hårdgjorda ytor avleds via stuprör till nedgrävd stenkista.

Fastighetsägaren kan också uppsamla takvatten och använda det till andra ändamål istället för att taktvattnet ska avledas bort från fastigheten. Det kan exempelvis användas för toalettspolning, bevattning av eventuella växter eller grönytor.

Dräneringsvatten från fastigheten ska pumpas för att skydda mot uppdamning i dräneringen vid höga flöden.

### 6.3 Dagvattenhantering för stora regn

Planområdet är hårdgjort från början och hårdgörningsgraden kommer att vara samma vid förändrad markanvändning. Eftersom flödet inte förändras kommer dagvattennätet att fortsätta avleda dagvattnet utan uppdimensionering. Dessutom skulle eventuella hållbara dagvattenlösningar inom planområdet medföra

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

minimering av dagvattenflödet samt trögavledning. Vid sådana lösningar minskar belastningen på dagvattennätet. Flödesberäkningar vid 20-årsregn har inte visat ökning av dagvattenflödet vid förändrad markanvändning.

Det finns planer för anläggning kring hantering av stora regn. Detta ska fördröja och rena dagvattnet samt generera goda kapacitetsförutsättningar för ledningsnätet.

Föroreningsberäkningar har visat minskning av föroreningshalter och föroreningsmängder vid förändrad markanvändning. Samtliga föroreningar minskar förutom krom och kväve som ökar med en liten mängd.

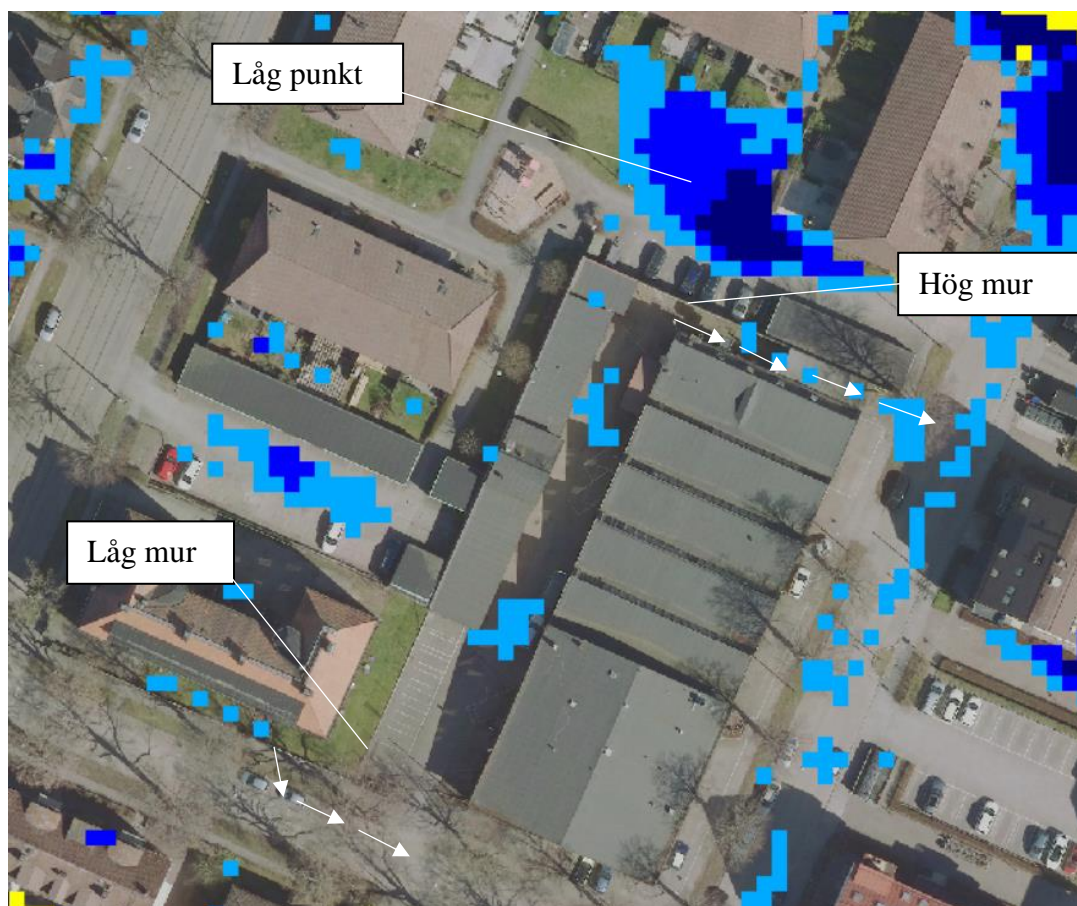
Betongmuren i norra delen av fastigheten bör inte tas bort för att motverka dagvattentransport till angränsande fastigheter. Dessutom bör springan i botten av betongmuren tätas för att betongmuren ska bibehålla sin ursprungliga funktion samt för att vattnet ska rinna östlig riktning mot Oskarsgatan. Fastighetsägaren får inte leda dagvatten till en annan fastighet eller gata. Dagvattnet ska omhändertas inom fastigheten och sedan ledas till Nodras system.

#### 6.4 Åtgärder för hantering av extrema regn

Vid extrema 100-årsregn finns det risk att mindre marköversvämningar uppstår inom planområdet till följd av enstaka låga punkter. Dessa översvämningar anses inte generera någon skada på byggnader. Däremot kan det uppstå stora marköversvämningar utanför planområdet. Norr om planområdet kan det uppstå marköversvämning som varierar mellan 0,1-0,5 meter, men detta kommer inte att påverka planområdet eftersom planområdet ligger högre upp. Däremot finns det risk att vattnet tränger in i närliggande fastigheter och orsakar skador om det sker vattentillförsel. En åtgärd för att området nedströms inte ska drabbas är att betongmuren bibehåller sin funktion. Detta har beskrivits i kapitel 6.3. Väster om planområdet finns en lågpunkt där marken kan översvämmas, där finns det risk att vattnet rinner vidare till planområdet. Fastighetsägaren bör åtgärda det genom att höjdsätta byggnaden eller anlägga någon konstruktion som motverkar vatten avrinning till planområdet.

Det föreligger en rinnväg som går genom planområdet från Vinkelgatan. Det finns risk att denna rinnväg transporterar stort flöde in i Storken 12 och orsakar skador på konstruktionen. Dessutom skulle vattentransporten orsaka större marköversvämningar nedströms och försämra situationen där. Därför bör denna rinnvägen beaktas antingen genom att höja befintliga betongmuren mellan Storken 7 och 12 för att vattnet inte ska rinna till Storken 12 eller vidta åtgärder på Storken 7 för att leda dagvattnet längs Vinkelgatan. En ytterligare åtgärd är att täta betongmuren norr om Storken 12 för avledning till Oskarsgatan. Figur 17 visar med vita pilar var avledningen bör ske för att inte försämra situationen nedströms eller inom fastigheten. Det finns en ytterligare rinnväg som påbörjar väster om planområdet och sträcker sig bort från planområdet i nordlig riktning. Det är viktigt att beakta denna rinnväg så att den inte korsar planområdet till följd av förändringar i markens förutsättningar i framtiden.





Figur 17. Vita pilar visar förslag på hur avrinningen bör ske

## 7 Ansvar och kostnader

Det är fastighetsägarens ansvar att dagvatten inom fastigheten avleds till förbindelsepunkten samt att dagvatten som uppstår inom fastigheten inte genererar skador inom fastigheten. Fastighetsägaren ska äga, bygga och underhålla dagvattenledningar inom fastigheten fram till förbindelsepunkten.

För hantering av mindre regn inom fastigheten som beskrivits i kapitel 6.2 ska fastighetsägaren ansvara och bekosta eventuella åtgärder. Fastighetsägaren ska äga, bygga och underhålla eventuella åtgärder inom fastigheten.

För hantering av stora regn ska VA-huvudmannen bekosta och ansvara för den allmänna VA-anläggning från förbindelsepunkt fram till reningsverket eller recipienten. VA-huvudmannens ansvar gäller för ett 10-årsregn i det befintliga nätet och 20-årsregn för trycklinjen i marknivå. VA-huvudmannen ska äga, bygga och underhålla eventuella fördröjningsmagasin och reningsanläggningar på allmän platsmark för hantering av stora regn.

Upprättat av: Mohamed Ahmed

Datum: 2023-12-08

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

## **8 Effekter av föreslagna lösningar**

### **8.1 Klimatförändringar**

Det finns ingen risk att planområdet påverkas negativt av höjda havsnivåer eller höjda nivåer i Motala ström. Dessutom finns det ingen risk för att funktionen i dagvattenanläggning påverkas negativt av höjda havsnivåer eller höjda nivåer i Motala ström eftersom planområdet ligger högt.

### **8.2 Effekter på miljö kvalitetsnormer**

Planområdet anses inte ha någon effekt på miljö kvalitetsnormerna då dagvattnet avleds till reningsverket och i framtiden ska avledningen ske till en reningsanläggning och därefter till Motala ström.

### **8.3 Åtgärder utifrån föreslagna lösningar**

Åtgärder beskrivs närmare i kapitel 6.4. I första hand ska åtgärder vidtas för att förebygga avrinning till Storken 12 genom höjning av den låga betongmuren eller genom att vidta åtgärder på Storken 7. I andra kan den höga betongmuren norr om Storken 12 tätas i botten för att möjliggöra avrinning mot Oskarsgatan. Fastigheten kommer att bestå av hårdgjorda ytor. Det är fördel att anlägga grönytor i det mån det går för att minska och fördröja avrinningen från fastigheten.

## **9 Fortsatta utredningar**

Inga ytterligare utredningar krävs.