

# **Dagvattenutredning**

Detaljplan Kneippen 1:1 och Bollen 5  
(Lenningska parken) inom Kneippen i  
Norrköpings kommun

# 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>3</b>
3.1	Styrande dokument .....	3
3.2	Underlag och källor.....	3
3.3	Koordinat och höjdsystem.....	4
3.4	Dimensioneringsförutsättningar .....	4
<b>4</b>	<b>Befintliga förhållanden</b> .....	<b>5</b>
4.1	Beskrivning av området .....	5
4.2	Topografi och hydrologi .....	5
4.3	Recipienter och miljö kvalitetsnormer .....	7
4.4	Natur- och kulturintressen.....	8
4.5	Geologi, geoteknik och geohydrologi .....	8
4.6	Markavvattningsföretag .....	9
4.7	Befintlig dagvattenhantering .....	9
4.8	Noteringar vid platsbesök .....	11
<b>5</b>	<b>Framtida förhållanden</b> .....	<b>11</b>
5.1	Planområdets föreslagna utformning .....	11
5.2	Flöden .....	11
5.3	Fördröjningsbehov.....	11
5.4	Föroreningsbelastning .....	12
5.5	Bedömning av påverkan på recipient.....	12
5.6	Reningsbehov.....	13
<b>6</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b> .....	<b>14</b>
6.1	Verksamhetsområde.....	14
6.2	Dagvattenhantering för mindre regn .....	14
6.3	Dagvattenhantering för stora regn .....	15
6.4	Åtgärder för hantering av extrema regn .....	15
<b>7</b>	<b>Ansvar och kostnader</b> .....	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Effekter av föreslagna lösningar</b> .....	<b>16</b>
8.1	Åtgärder utifrån föreslagna lösningar .....	16
8.2	Fortsatta utredningar .....	16

## 1 Sammanfattning

Den planerade förändringen som detaljplanen möjliggör kommer att resultera i ett oförändrat flöde och föroreningstransport från planområdet. Det föreligger inget reningsbehov för dagvattnet från planområdet och dagvatten från planområdet bedöms inte heller utgöra någon risk för negativ påverkan av miljökvalitetsnormerna för recipienten.

Enligt kommunens dagvattenriktlinjer ska de första 10 mm omhändertas inom fastigheten för att minska avrinning, rena och för att säkra grundvattenbildning.

## 2 Bakgrund och syfte

Norrköpings kommun har påbörjat planarbetet för del av fastigheten Kneippen 1:1 och fastigheten Bollen 5 med närområde (Lenningska parken) inom Kneippen i Norrköpings kommun. Syftet med denna dagvattenutredning är att presentera förutsättningarna kring dagvattenhanteringen samt att utreda hur dagvattensituationen påverkas av de förändringar som detaljplanen medger.

### 2.1 Uppdrag

Undersöka hur dagvattensituationen i området påverkas av förändringarna som detaljplanen medger. Följande ska utredas:

- Beskriva områdets karaktär, befintliga 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 beskriv lämplig lösning för att hantera dagvatten samt peka ut eventuella ytor som är lämpliga och behöver avsättas för ändamålet. Beskriva ansvarsförhållanden för de föreslagna anläggningarna.
- Översiktligt bedöma risk för översvämning 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 påverkan MKN för områdets recipient.
- Kartlägga eventuellt behov av ytterligare utredningar.

## 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

### 3.2 Underlag och källor

Punktlista över underlagsmaterial som använts i utredningen.

- Platsbesök 2021-12-01

- Underlag tillhandahållet från SHBK 2022-02-22
  - Plankarta dwg
  - Planbeskrivning, samrådshandling, Norrköpings kommun
- Norrköpings kommuns digitala karta (DIKA)
- Vatteninformationssystem Sverige, VISS
- SGU's jordartskarta och genomsläpplighetskarta
- Länsstyrelsen Östgötakarta
- StormTac

### 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. (Fördröjningsvolym samt reningseffekt från detta tillgodoräknas inte i beräkningar för stora regn.)
Dimensionering dagvattenanläggning – stora regn.	Återkomsttid: 20-årsregn
Dimensionering kontrollerad översvämning – extrema regn.	Återkomsttid: 100-årsregn
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: Rationella metoden
Dimensionerande årsnederbörd för föroreningsberäkningar i StormTac	Korrigerad årsnederbörd: 620 millimeter
Klimatkompensering	Klimatfaktor: 1,25 enligt Svenskt vattens publikation P110.

## 4 Befintliga förhållanden

### 4.1 Beskrivning av området

Planområdet, på drygt 4 hektar, är beläget i stadsdelen Kneippen som ligger centralt i Norrköping och omfattar del av fastigheterna Kneippen 1:1, Kneippen 1:17, och Bollen 6 samt hela fastigheten Bollen 5, se Figur 1 för områdesgräns. Området innefattar Lenningska parken med tillhörande bebyggelse, en remsa mark längs med Linköpingsvägen, gruppboendet Matildagården och Lennings sjukhem, tidigare vårdboende.

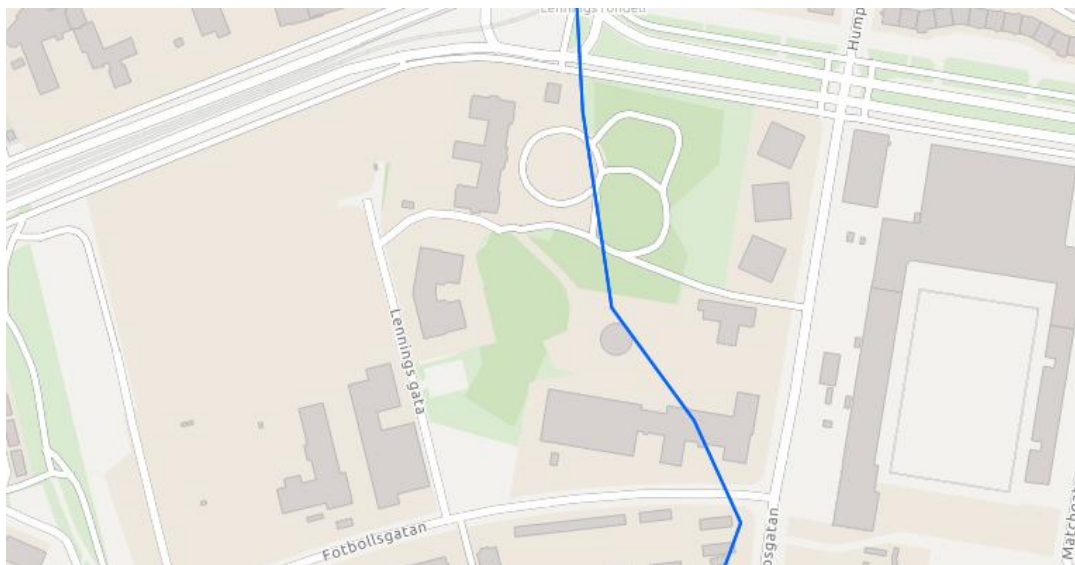
Norrköpings kommun äger fastigheterna Kneippen 1:1, Kneippen 1:17 och Bollen 5. HSB hyresfastigheter i östra Östergötland AB äger fastigheten Bollen 6.



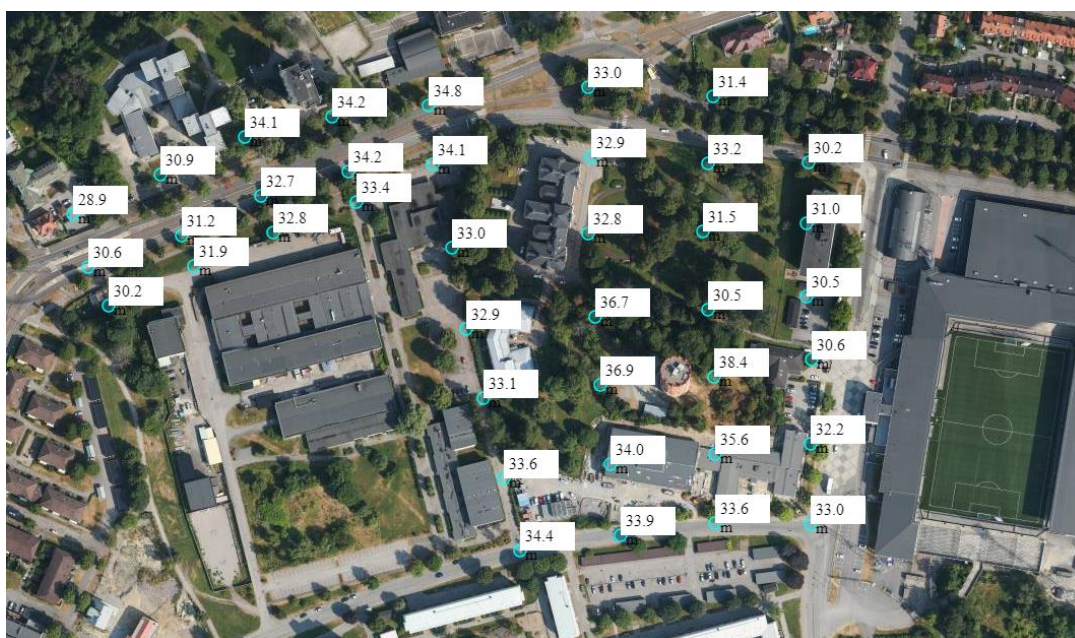
Figur 1 Flygbild över detaljplaneområde. (Bild tagen från planbeskrivningen.)

### 4.2 Topografi och hydrologi

Genom planområdet finns en ytvattendelare som sträcker sig från söder till norr varpå området berörs av två delarinningsområden, se Figur 2. Marken inom planområdets västra del lutar i nordvästlig riktning och den östra delen lutar åt nordöstlig riktning. Punkthöjder inom och i anslutning till området kan ses i Figur 3.



Figur 2 Gräns för delavrinningsområde genom planområdet.



Figur 3 Punkthöjder inom och i anslutning till planområdet.

Ytlig avrinning inom och i anslutning till området kan ses i Figur 4. Pilarnas visar avrinningsens riktning där bedömningen är gjord utifrån topografiska förhållanden.

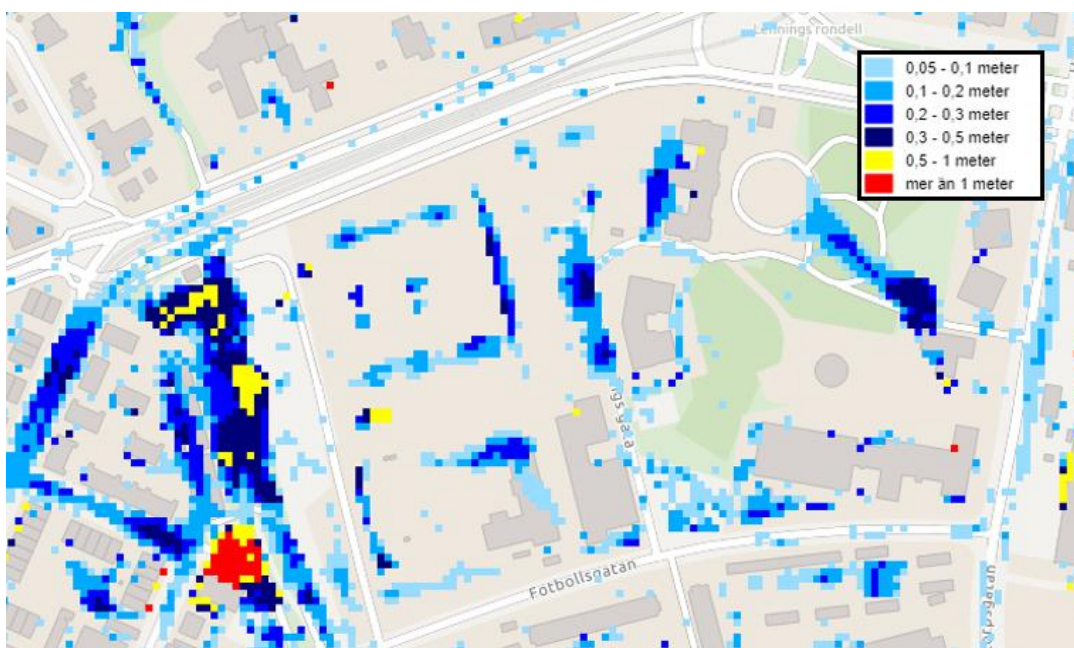
Figur 5 visar marköversvämning utifrån Norrköpings kommuns skyfallskartering för ett 100-årsregn. Enligt denna finns två utpekade områden som riskerar marköversvämning vid ett 100-årsregn. Enligt karteringen bildas en vattenansamling med djup upp till 0,5 meter strax väster om Lenningsjukhem som kan komma att orsaka skada på den befintliga byggnaden. Den andra vattenansamlingen bildas i lågpunkten på Lenningska gatan, strax nordväst om Matildagården. Även denna bedöms enligt karteringen uppnå ett djup på 0,5 meter.



Väster om planområdet finns en större naturlig lågpunkt. På denna plats, inom stadsbyggnadsprojektet Västra Staden, ska en dagvattendamm samt översvämningssyta anläggas.



Figur 4 Rinnvägar inom och i anslutning till planområdet.



Figur 5 Marköversvämning vid extremregn.

Planområdet påverkas inte utav klimatförändringar i form av höjd havsnivå.

### 4.3 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Recipienten Motala Ström Glan-Bråviken (SE649609-152033) har statusklassningen ”otillfredsställande ekologisk potential” och ”uppnår ej god kemisk status”. Enligt miljö kvalitetsnormerna, MKN ska Motala ström uppnå ”god

ekologisk potential 2027” och ”god kemisk ytvattenstatus” med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter, PBDE. Vattenförekomsten är kraftigt modifierad främst pga. vattenkraft och har ett totalt avrinningsområde på 15 000 km<sup>2</sup>.

Främsta anledning till att Motala ströms **ekologiska potential** klassats som otillfredsställande är den kraftiga modifieringen av vattendraget till följd av vattenkraft. Näringsämnen samt särskilda förorenade ämnen, där båda utgör en del av den ekologiska klassningen, underskrider gällande gränsvärden enligt mätningar utförda under 2013-2018. För de särskilda förorenade ämnena är det främst koppar, krom och zink som är vanligt förekommande i dagvatten. 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. Samtliga av ovan nämnda tungmetaller underskrider mätvärden för de ställda miljö kvalitetsnormerna, i ämnesgruppen PAH: er underskrider Benson(a)pyrene gränsvärden och för övriga saknas mätvärden. Ämnen som överskrider gränsvärden för miljö kvalitetsnormerna och bidrar till att god kemisk status inte uppnås är PFOS, kvicksilver och PBDE, där de två sistnämnda överskrider i alla svenska vatten. Enligt VISS är transport och infrastruktur samt urban markanvändning **påverkanskällor** där dagvatten bedöms ha en betydande påverkan på vattenförekomsten. Listade ämnen som kan utgöra risk för sänkt status är PAH: er och metaller.

#### 4.4 Natur- och kulturintressen

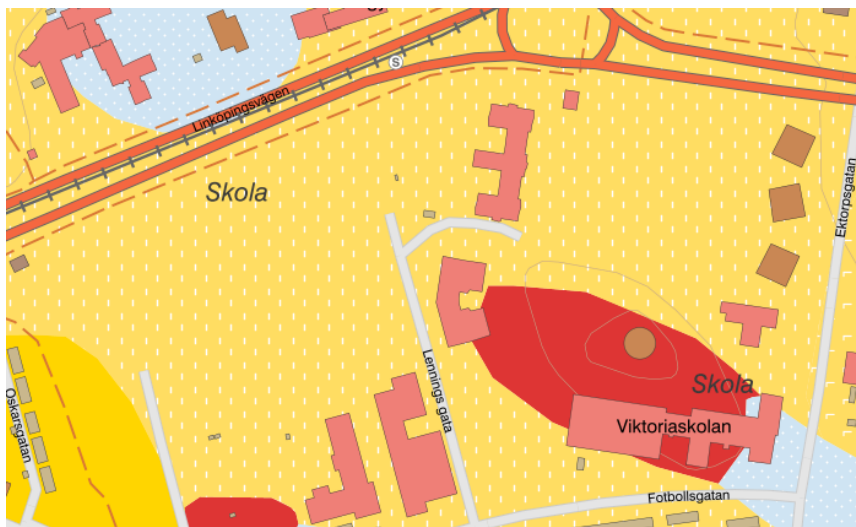
Planområdet är inkluderat i riksintresse E52 för kulturmiljövård, Norrköpings stad (3 kapitlet, 6§ Miljöbalken). Den värdefulla kulturmiljön inkluderar Lenningska parken med dess grönytor och offentliga byggnader samt närheten till Södra promenaden.

Området ligger utanför vattenskyddsområde för Glan.

#### 4.5 Geologi, geoteknik och geohydrologi

I Figur 6 nedan visas ett utdrag från SGUs Jordartskarta. Jordarten i området utgörs enligt jordartskartan i huvudsak av postglacial silt vilket bedöms ha en låg genomsläpplighet. Grundvattennivåer inom planområdet är inte kända. Förutsättningarna begränsar möjligheten till infiltration av dagvattenvatten inom planområdet.





Figur 6 Utdrag från SGUs jordartskarta.

Geotekniska markundersökningar finns utförda för del av intilliggande fastighet Kneippen 1:17 där området begränsas av Linköpingsvägen i norr och Lennings gata i söder. Ur det geotekniska PMet framtaget av AFRY 2020-07-01 har följande konstaterats:

- Marknivåer inom utredningsområdet varierar mellan 32,7 och 34,0 m.ö.h.
- Jordlagsföljden består av ca 1,2 till 1,8 m fyllning som överlagrar siltig sand som i sin tur överlagrar sandmorän.
- Djupet till bergytan varierar mellan ca +19,0 och +21,7 m under befintlig markyta.

#### 4.6 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet. Dagvatten från planområdet avleds inte heller in i något markavvattningsföretag på sin väg till recipienten.

#### 4.7 Befintlig dagvattenhantering

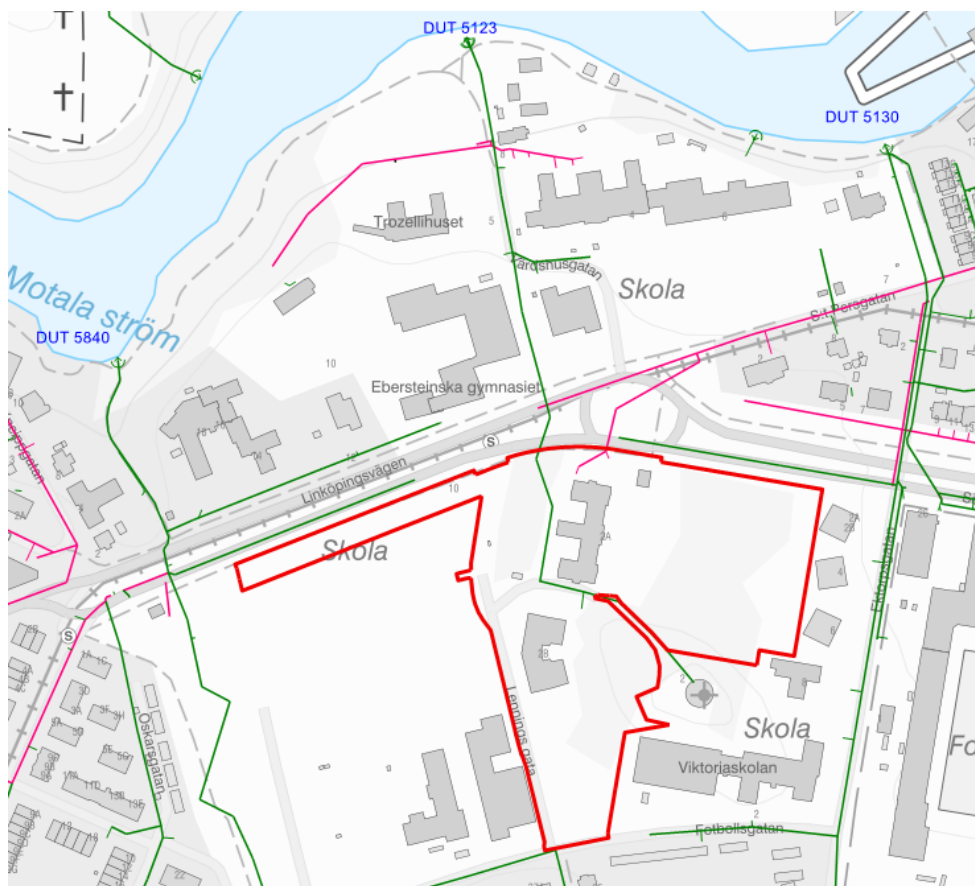
Det allmänna dagvatten- och kombinerade nätet inom och i anslutning till planområdet kan ses i Figur 7. Det finns ingen indämningsproblematik för de berörda dagvattennäten.

Dagvattnet från större delen av planområdet avleds via en dagvattenledning som mynnar ut i DUT5123. Denna ledning är en före detta breddledning från det gamla vattentornet som gjordes om till en dagvattenledning i samband med att man avvecklade vattentornet och ersatte det med bostäder. Ledningen är från 1908 med dimension 375 mm och skicket på ledningen är i dagsläget okänt. Ledningen saknar synliga brunnar vilket gör den svår att inspektera. Första nedstigningsbrunn finns strax innan ledningen korsar Linköpingsvägen. Denna ledning avvattnar Matildagården via en dagvattenservis från 1996, Lenningska gatan via RB-brunnar samt delar av Lenningska parken där en del vatten troligtvis ytligt rinner ner i systemet. Utloppet är i dagsläget inte prioriterat ur reningssynpunkt men ledningen i sin helhet kommer utredas internt på Nodra i samband med arbetet med Linköpingsvägen.

Lenningska sjukhem, som utgör en del av fastigheten Bollen 5, har i dagsläget ingen dagvattenservis och avleder troligtvis sitt dagvatten via en kombinerad servis. Dock har ingen information kring dagvattnets förbindelsepunkt samt det interna dagvattennätet kunnat hittas i samband med utredningen. Detta bör undersökas vidare i samband med Nodras interna utredning kring dagvattenledningen.

Planområdets västra del, remsan längs med Linköpingsvägen, tillhör fastigheten Kneippen 1:17, avvattnas via fastighetens interna dagvattennät via en dagvattenservis som ligger i fastighetens nordvästra hörn till det allmänna dagvattennätet som mynnar ut i DUT5840. I samband med att Nodra ska anlägga en dagvattendamm kommer läget på förbindelsepunkten i framtiden behöva ändras. Fördelaktigt är att dagvatten från hela Kneippen 1:17 avledas och renas i dagvattendammen. I dagsläget pågår detaljprojektering utav dammen som beräknas stå färdig 2023.

Dagvatten från planområdets östra del, den östra sidan av höjdryggen i Figur 2, avleds via dagvattenledning i Östra Promenaden och Ektorpsgatan till DUT5130. Kapacitetsproblem för detta nät har identifierats högre upp i systemet och påverkas inte utav dagvattnet från planområdet. För att systemet ska klara gällande dimensioneringsriktlinjer krävs ett fördröjningsmagasin vilket kommer anläggas inom samhällsbyggnadsprojektet Västra staden. I dagsläget pågår en utredning kring att hitta en lämplig reningsåtgärd för utloppet.



Figur 7 Det allmänna Va-nätet inom och i anslutning till planområdet.

## 4.8 Noteringar vid platsbesök

Vid platsbesök 2021-12-01 hittades RB-brunnar i Lennings gatan vilket bekräftar teorin att gatans avvattnings troligtvis är påkopplad den gamla bredledningen från vattentornet. Vid platsbesöket hittades inga fler brunnar för dagvattenledningen.

Stora delar av Kneippen 1:17 var instängslat eftersom rivningsarbete av gamla Ebersteinska pågick.

## 5 Framtida förhållanden

### 5.1 Planområdets föreslagna utformning

Syftet med detaljplanen är att:

- Möjliggöra för centrum utan detaljhandel och kontor.
- Möjliggöra en förlängning av Lennings gata ut till Linköpingsvägen.
- Möjliggöra en framtida skolbebyggelse genom att minska prickmarken längs med Kneippen 1:17 från en 15 till 7 meter bred remsa.

### 5.2 Flöden

Flödet har beräknats för ett 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 uppräknat med faktorn 1,25 för framtida klimatförändringar.

Beräknat flöde från planområdet vid ett 20-årsregn presenteras i Tabell 1. Den förändrade markanvändningen som detaljplanen möjliggör är så pass liten att det kommer resultera i en försumbar flödesändring från området. Dagvattenflödet från planområdet avleds via tre dagvattensystem till Motala ström, se Figur 7.

Tabell 1 Flödet från utredningsområdet, 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Yta	φ	Area (m <sup>2</sup> )	Red area (m <sup>2</sup> )	Flöde (l/s)
Tak	0,9	3 000	2 700	97
Asfalterad yta	0,8	11 000	8 800	315
Grönyta	0,2	25 000	2 500	90
<b>Totalt</b>		<b>39 000</b>	<b>14 000</b>	<b>502</b>

Vid extrema regn, 100-årsregn, beräknas flödet från planområdet bli drygt 860 l/s.

### 5.3 Fördröjningsbehov

Förändring utav markanvändning som detaljplanen möjliggör resulterar i ett oförändrat flöde från området, därmed finns inget fördröjningsbehov.

För att klara omhändertagandet av de första 10 millimeter utav ett regn inom samtliga fastigheter som detaljplanen omfattar enligt kommunens dagvattenriktlinjer krävs dagvattenåtgärder på kvartersmark. Ansvar för anläggning samt drift av dessa åtgärder ligger på fastighetsägaren. I avsnitt 6.2

*Dagvattenhantering för mindre regn* finns exempel på några fördröjningsåtgärder inom kvartersmark.

## 5.4 Föroreningsbelastning

Dagvattnets föroreningsinnehåll har beräknats med StormTac utifrån schablonhalter för dagvattenföroreningar från olika typer av markanvändningsområden. 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.

Planområdet är så pass litet att föroreningsmängder inte kan räknas fram före och efter den förändrade markanvändningen. Detta eftersom osäkerheten i schablonhalterna hade varit större än skillnaden i föroreningshalter efter den förändrade markanvändningen. Istället har föroreningarna räknats fram genom att markanvändningen satts till 1,4 ha med villaområde och 2,5 ha med parkmark. Föroreningshalter samt mängder för planområdet kan ses i Tabell 2. Dessa värden ska ses som en uppskattning av föroreningar från området då det förekommer stora osäkerheter i beräkningarna.

Den planerade förändringen i markanvändningen som detaljplanen möjliggör bedöms inte påverka föroreningstransporten från planområdet.

Tabell 2 Beräknade föroreningshalter samt föroreningsmängder från planområdet.

Ämne	Föroreningshalt	Föroreningsmängd
P	140 µg/l	0,95 kg/år
N	1,2 mg/l	8,3 kg/år
Pb	5 µg/l	0,034 kg/år
Cu	11 µg/l	0,074 kg/år
Zn	38 µg/l	0,26 kg/år
Cd	0,25 µg/l	0,0016 kg/år
Cr	2,8 µg/l	0,019 kg/år
Ni	3,2 µg/l	0,022 kg/år
Hg	0,013 µg/l	0,000085 kg/år
SS	25 mg/l	170 kg/år
Oil	0,22 mg/l	1,5 kg/år
PAH16	0,23 µg/l	0,0016 kg/år
BaP	0,02 µg/l	0,00013 kg/år

## 5.5 Bedömning av påverkan på recipient

Eftersom de framräknade föroreningsmängderna från planområdet i Tabell 2 avser totalhalter medans gränsvärden för miljö kvalitetsnormerna, MKN, avser löst samt biotillgänglig koncentration blir det stor osäkerhet i omvandlingen från totalhalter till löst eller biotillgängligt. Bedömning av hur dagvattnet påverkar MKN görs enligt bilaga 2 i kommunens dagvattenriktlinjer.

Enligt VISS bedöms urban markanvändning samt transport och infrastruktur ha en betydande påverkan på recipienten. Till de prioriterade ämnen som kan utgöra risk för sänkt status hör bland annat; polyaromatiska kolväten (PAH), Bensoapyrene samt metaller som koppar, zink, bly och kadmium. Vattenförekomsten är kraftigt modifierad främst på grund av vattenkraft och har ett totalt avrinningsområde på ca 15 000 km<sup>2</sup>.

Den förändrade markanvändningen bedöms inte ha någon påverkan för föroreningsmängder och halter från planområdet. Planområdets area på drygt 0,039 km<sup>2</sup> utgör en mycket lite del av recipientens totala avrinningsområde på 15 000 km<sup>2</sup> varpå mängden föroreningar från planområdets dagvatten är minimal i förhållande till den totala belastningen på recipienten. Av dessa anledningar är bedömningen att dagvatten från planområdet inte utgör risk för negativ påverkan på recipienten. I de fall utsläpp sker till recipient där bedömningen är att det inte finns någon risk för negativ påverkan ska rening av dagvatten alltid övervägas utifrån miljöbalkens allmänna hänsynsregler (2 kap. miljöbalken och särskilt 2:3, 2:5 och 2:6) enligt bilaga 3 i kommunens dagvattenriktlinjer. Tabell 3 visar föroreningshalter från planområdet jämförda med riktvärden som utgör minimivärer för rening av dagvatten. För samtliga ämnen ligger föroreningshalterna under riktvärdet.

Tabell 3 Föroreningshalter från planområdet jämfört med riktvärden från dagvattenriktlinjerna.

Ämne	Enhet	Föroreningshalt	Riktvärden
P	µg/l	140	175
N	mg/l	1,2	2,5
Pb	µg/l	5	10
Cu	µg/l	11	30
Zn	µg/l	38	90
Cd	µg/l	0,25	0,5
Cr	µg/l	2,8	15
Ni	µg/l	3,2	30
Hg	µg/l	0,013	0,07
SS	mg/l	25	60
Oil	mg/l	0,22	0,7
BaP	µg/l	0,02	0,07

## 5.6 Reningsbehov

Förändringar som detaljplanen möjliggör medför ingen påverkan på föroreningshalter och mängder från planområdet. Dagvatten från planområdet bedöms inte utgöra risk för negativ påverkan på recipienten enligt bilaga 2 i kommunens dagvattenriktlinjer. Det föreligger inte heller något reningsbehov enligt bilaga 3 i dagvattenriktlinjerna.

Samtliga föroreningsberäkningar är baserade på schablonvärden från områden med liknande markanvändning vilket resulterar i stora osäkerheter i resultatet. Dessutom är beräkningsmetoden svår att tillämpa på mindre områden som bidrar med relativt



små årliga föroreningsmängder till recipienten. Av dessa anledningar görs bedömning att det inte krävs en specifik reningslösning för dagvatten från planområdet. Dagvattenåtgärder inom fastigheten för omhändertagandet av 10 mm kommer även resultera i sänka föroreningshalter och mängder i dagvattnet från området. Något som inte syns i beräkningsresultaten.

## 6 Föreslagen dagvattenhantering

### 6.1 Verksamhetsområde

Samtliga fastigheter inom planområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten, vatten samt spillvatten.

### 6.2 Dagvattenhantering för mindre regn

Det åligger fastighetsägaren att själva utforma, anlägga och underhålla dagvattenanläggningar inom fastigheten för att följa omhändertagandet av 10 mm regn enligt kommunens dagvattenriktlinjer

Kommunen har tagit fram ett informationsdokument med råd och tips på hur omhändertagande av 10 millimeter nederbörd kan tas om hand inom kvarteretsmark. Figur 8 och Tabell 4 är hämtade från dokumentet och ger förslag på lämpliga åtgärder för hantering av dagvatten inom den egna fastigheten.



Figur 8 Exempel på olika åtgärder som kan vidtas för att hantera mindre regn inom fastigheten. För förklaring av siffror se tabell 4.

Tabell 4 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 uppdamning i dräneringen vid höga flöden.

### 6.3 Dagvattenhantering för stora regn

Utredningen har kommit fram till att inga åtgärder krävs på det allmänna dagvattennätet för att klara avledningen utav ett 20-årsregn. Lämpligt används de befintliga dagvattenserviserna för samtliga fastigheter.

Önskvärt är att Lennings sjukhem ansluter sitt dagvatten via en dagvattenservis till dagvattenledningen istället för på det kombinerade nätet. Först bör det dock undersökas att dagvattnet från fastigheten verkligen är påkopplad kombin.

### 6.4 Åtgärder för hantering av extrema regn

Under avsnitt 4.2 *Topografi och hydrologi* finns två utpekade områden inom planområdet som riskerar marköversvämningar vid ett 100-årsregn. Åtgärder för hanteringa av extrema regn har inom detta detaljplanearbete utretts i ett separat PM.

## 7 Ansvar och kostnader

Fastighetsägaren ansvarar för det interna Va-nätet inom fastigheten. Åtgärder beskrivna i avsnitt 6.2 *Dagvattenhantering för mindre regn* ska anläggas och underhållas av fastighetsägaren.

Nodra ansvarar för det allmänna dagvattennätet inom samt utanför planområdet, från anslutningspunkt till recipient.

Ansvar för hantering utav extremregn ligger på Samhällsbyggnadskontoret.

## **8 Effekter av föreslagna lösningar**

### **8.1 Åtgärder utifrån föreslagna lösningar**

Det allmänna Va-nätet inom planområdet ska säkras upp med ett u-område i plankartan.

### **8.2 Fortsatta utredningar**

Utredningen kring dagvattenledningens funktion och skick kommer att utföras internt hos Nodra.

I övrigt bedöms att det i dagsläget inte finns behov för ytterligare utredningar.