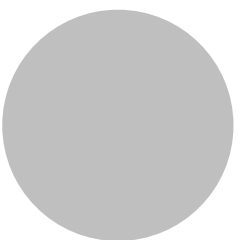
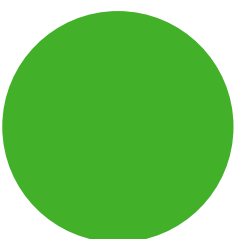
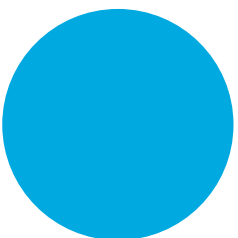
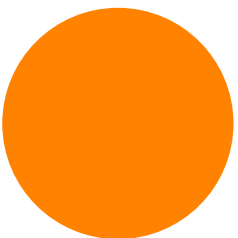


Dagvattenutredning



Kvarteret Pucken, Västertorp

2017-06-16
Reviderad 2020-08-26



Uppdragsnamn
Dagvattenutredning
Kvarteret Pucken
Västertorp

Våra handläggare
Jan-Henrik Eriksson
010-211 82 66
jan-henrik.eriksson@bjerking.se

Kjerstin Skoglund
Projektutvecklare
AB Familjebostäder

Projektutvecklingsavdelningen
Box 92100
120 07 Stockholm

Granskad av
Anton Fredriksson
010-211 81 04
anton.fredriksson@bjerking.se

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2.1	Underlag	5
3	PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	6
3.1	Geologiska förutsättningar	9
3.2	Avrinnings- och tillrinningsområden	10
3.3	Vattenskyddsområde och grundvatten	11
3.1.1	Grundvatten	11
3.4	Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning	12
3.5	Befintliga va-ledningar	12
3.6	Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning	13
4	FLÖDESBERÄKNINGAR	14
4.1	Beräkningsförutsättningar	14
4.1.1	Flöden före exploatering	15
4.1.2	Flöden efter exploatering	15
5	RECIPIENTERNA OCH DESS STATUS	17
5.1	Miljökvalitetsnormer och aktuell miljöstatus	17
5.2	Miljökvalitetsnormer och aktuell miljöstatus	18
6	DAGVATTENFÖRORENINGAR	20
6.1	Föroreningsberäkning	20
7	FÖRUTSÄTTNINGAR/PRINCIPER FÖR RENING OCH FÖRDRÖJNING	21
7.1	Beräkning av reningseffekt	21
7.1.1	Reningseffekt dagvattenåtgärder	22
7.1.2	Resonemang nickel	22
7.2	Förslag på placering av svackdike och växtbäddar	23
8	SKYFALLSANALYS	27

1 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning för exploatering av bostadsområdet, kvarteret Pucken i Västertorp. Fastighetens yta uppgår till 1,25 hektar och utgörs idag huvudsakligen av grönyta.

Syftet med utredningen är att beskriva dagvattensituationen inom planområdet före och efter exploatering. Utredningen skall även redovisa lämpliga renings-, och fördröjningsåtgärder för omhändertagande av dagvatten inom planområdet.

Efter exploatering av området beräknas dagvattenflödet, vid ett 10-årsregn, uppgå till 150 l/s (inklusive klimatfaktor 1,25) mot dagens ca 39 l/s. Vidare konstateras en ökning av föroreningstranporten från området.

Dagvattenanläggningarna har dimensionerats så att ett 20 mm regn kan magasineras och avtappas under en period om 12 timmar för att uppnå erforderlig rening. Regnvatten som faller på grönytor perkolerar lokalt. I samband med kraftiga skyfall avleds dagvattnet till svackdike, via kupolbrunnar och vidare till recipienten Fiskarfjärden (södra området).

De föreslagna dagvattenanläggningarna kommer att kunna hantera ett 100 årsregn under 5 min innan systemen fylls varpå dagvatten bräddas mot gator och grönytor i öster.

I skyfallsanalysen finns inget som tyder på att utredningsområdet kommer att påverka E4. Det skyfallsvatten som tillrinner från angränsande fastigheter samlas i svackdike längs gång/infartsgata och leds åt sydväst. Flödet vid ett 100 årsregn uppgår till 325 l/s.

Mot bakgrund av ovanstående föreslås att dagvatten från tak och hårdgjorda ytor renas och fördröjs i svackdiken och växtbäddar om totalt 300 m³. Dagvatten från tillkommande infartsvägs leds till växtbäddar vid parkeringsytan. De föreslagna dagvattenanläggningarna anläggs på kvartersmark.

Föroreningstranporten från området minskar efter exploatering och underskrider belastningen före exploatering.

Idag leds dagvatten från det norra området i kombinerade ledningar till Henriksdals reningsverk. Dagvatten från det södra området leds via en dagvattentunnel till recipienten Fiskarfjärden. Efter exploatering har dagvattnet sådan kvalitet att det kan ledas direkt till recipient i separata dagvattenledningar.

Bedömningen är att recipientens beslutade miljökvalitetsnormer inte kommer att påverkas negativt av exploateringen.

2 Bakgrund och syfte

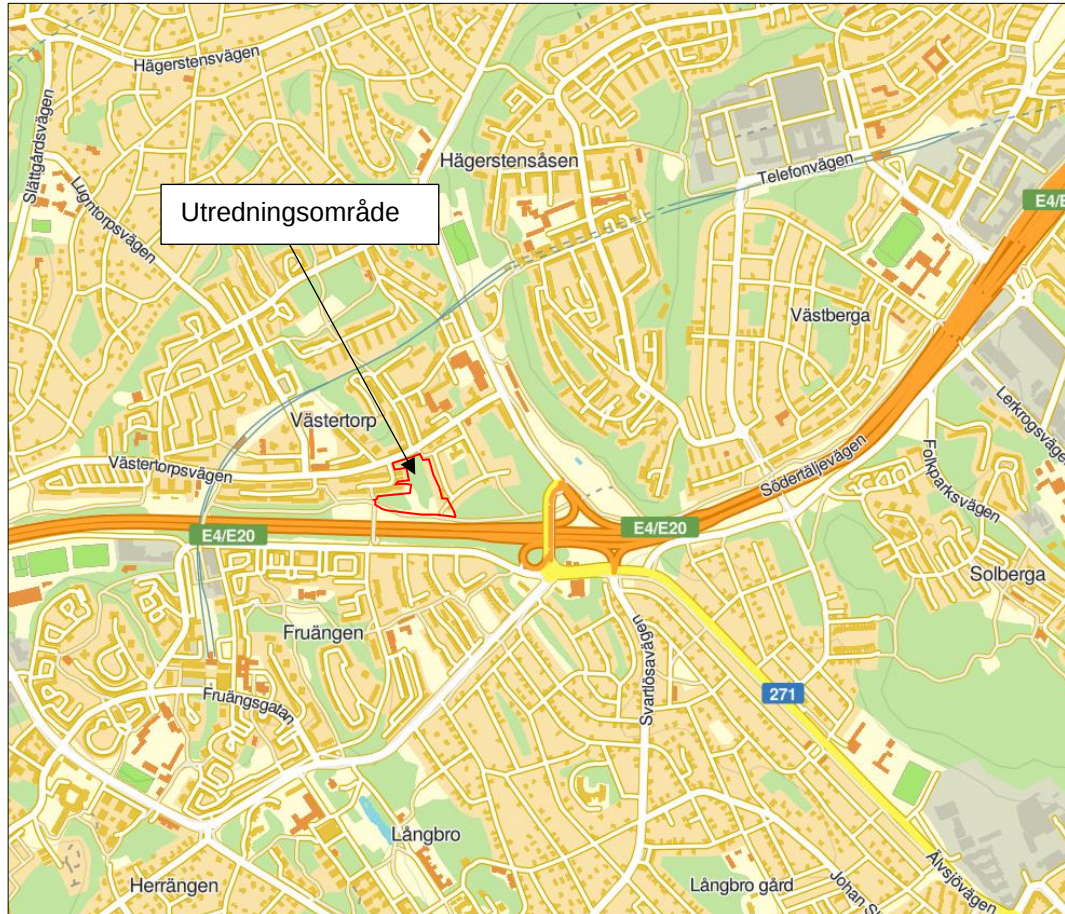
Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär på dagvattenflödet och föroreningstransporten från området.

2.1 Underlag

- Situationsplan och ritningar, Nyréns Arkitektkontor, 2019-03-07.
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2016).
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).
- VISS (Vatten Informations System Sverige).
- Utrednings-PM Geoteknik – markförhållanden och grundläggning, Structor, 2018-05-31

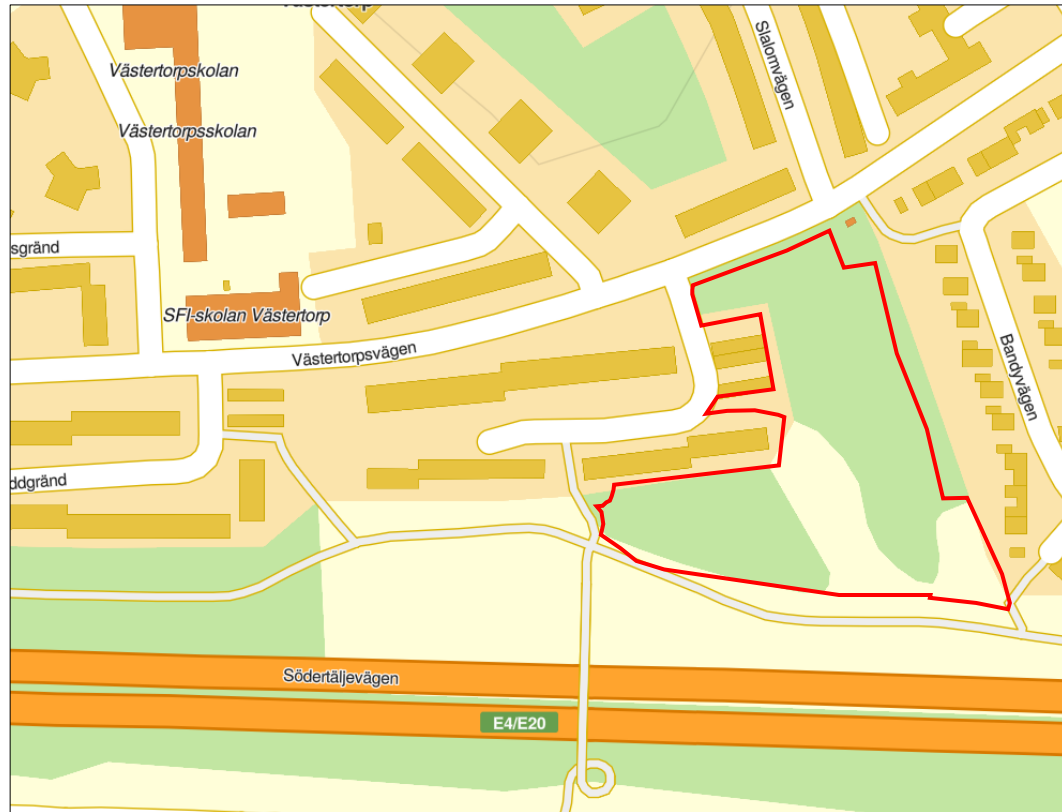
3 Planområdet och dess förutsättningar

Utredningsområdet är beläget i området Västertorp, Hägersten-Liljeholmens stadsdelsområde.



Figur 1. Översiktskarta.

Inom planområdet finns idag huvudsakligen grönytor och befintlig gata. I anslutning till området finns befintlig bostadsbebyggelse. Fastigheten är belägen mellan Södertäljevägen i söder och Västertorpsvägen i norr.



Figur 2. Översiktskarta med markerat planområde.

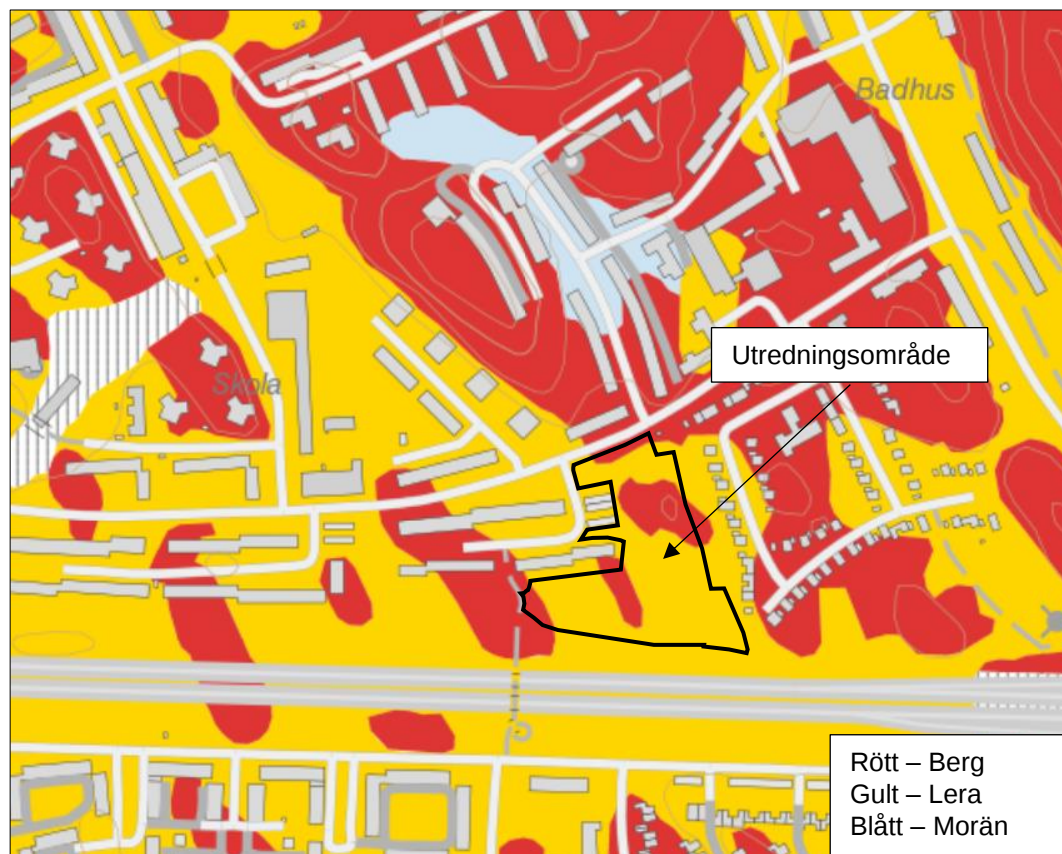
Nedan visas en satellitbild av utredningsområdet och dess närområde.



Figur 3. Satellitbild med markerade utredningsområde.

3.1 Geologiska förutsättningar

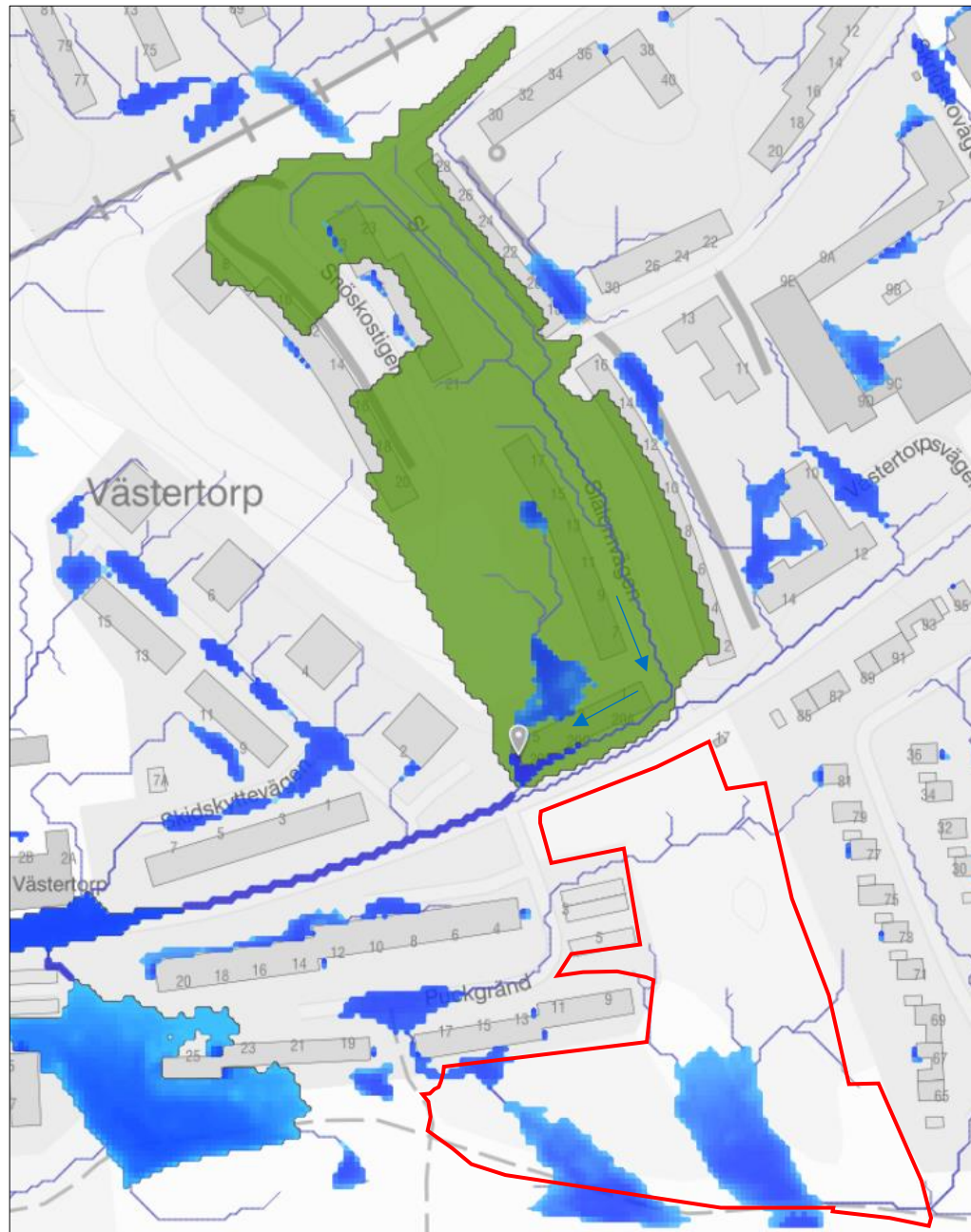
I kartunderlag tillhandahållet av SGU framgår att planområdet underlagras av berg och lera vilket innebär att endast det regn som faller på grönytor fortsatt kan perkolas. Det dagvatten som uppkommer på tak, - och hårdgjorda ytor leds till renings-, - och fördröjningsmagasin.



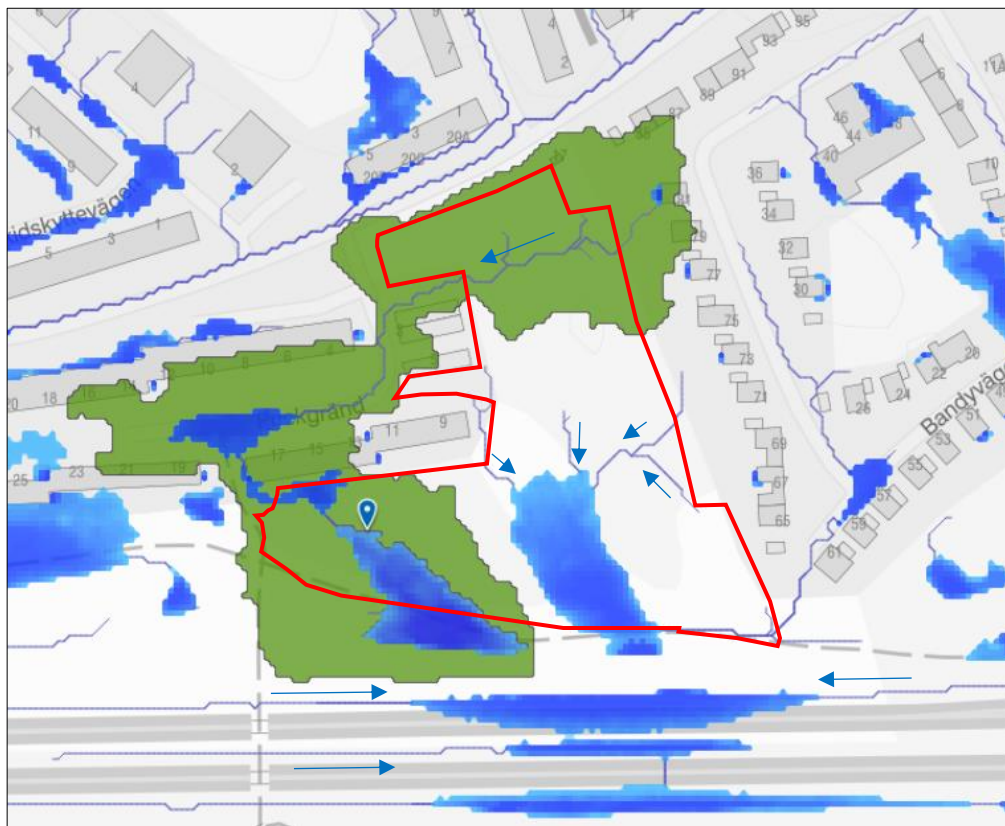
Figur 4. Geologisk karta, SGU, 2019-03-14.

3.2 Avrinnings- och tillrinningsområden

Uppströms utredningsområdet finns ett flertal avrinningsområden som avvattnas åt väster och då i huvudsak längs Västertorpsvägen. Från avrinningsområde i öster tillrinner vatten mot utredningsområdets mellersta och södra delar.



Figur 5. Avrinningsområde och avvattningsvägar uppströms utredningsområdet.



Figur 6. Avrinningsområde och avvattningsvägar inom, och nedströms utredningsområdet.

Avvattningsvägarna i mellersta delen av utredningsområdet kommer att genomkorsas av den nya infartsvägen vilket innebär att vattnet tar en ny riktning och leds längs gatan och åt sydväst. Exploateringen bedöms inte påverka avvattningsvägen i norr.

3.3 Vattenskyddsområde och grundvatten

Det aktuella området är inte beläget inom skyddsområde för vattentäkt.

3.1.1 Grundvatten

Grundvattnets uppmätta trycknivåer varierar mellan +31,9 och +33,3. Rören som grundvattenmätningarna utförts i ser ut att ha installerats i fickor i berget och behöver inte visa på den generella lägesbilden på grundvattnet i området. Det skall även påpekas att marken lutar kraftigt och att bergets överyta varierar över hela området vilket kan innebära att grundvattnet rinner i sydlig riktning och/eller fastnar i fickor i berget.

Vid vissa delar kan garagets grundläggningsnivå komma att hamna ca 1 m under grundvattnets trycknivå. Det förekommer dock mycket lera i området vilket kommer verka ett mothållande tryck mot grundvattnet. Friktionsjordens mäktigheter i området är relativt små, därför bör grundvattenförekomsten i området vara begränsad.

I de områden där schaktning under grundvattnets trycknivå kommer att ske bör länspumpning räcka för att hålla schakten fri från vatten.

Bedömningen som görs är att den planerade byggnationen inte kommer påverka några större grundvattenflöden i området och de mindre lokala flödena är hindras redan av berget och bör inte bli påverkade av byggnaderna.

3.4 Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning

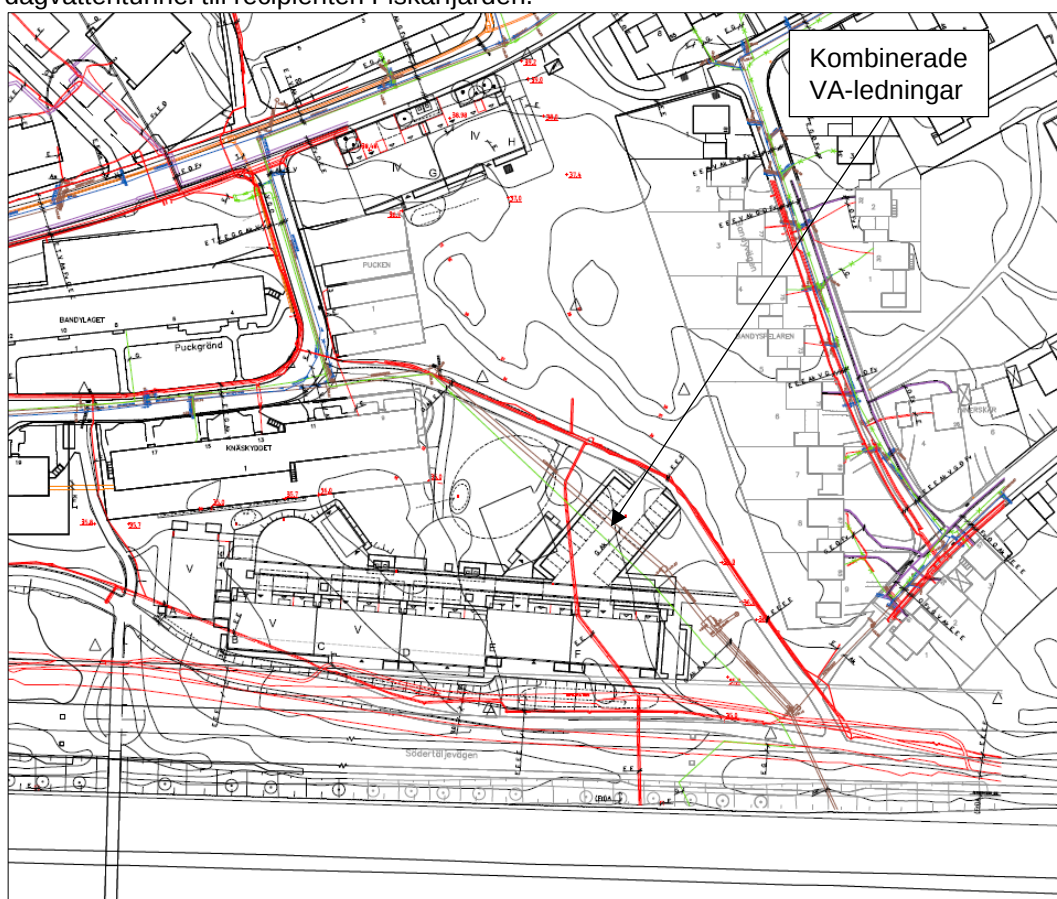
Området utgörs till största del av grönytor samt en mindre areal gatumark. I tabell nedan framgår avrinningsområdenas ytor före exploatering, figur 3.

Tabell 1. Markanvändning före exploatering.

Markanvändning	Area (ha)
Grönyta	1,23
Gata	0,02
Totalt	1,25

3.5 Befintliga va-ledningar

I figur nedan framgår befintlig ledningsdragnings inom fastigheten. Genom planområdet sträcker sig kombinerade spill/dagvattenledningar. Dagvatten från det norra delar leds i kombinerad ledning till Henriksdals reningsverk. Från det södra området leds dagvatten i dagvattentunnel till recipienten Fiskarfjärden.



Figur 7. Befintliga VA-ledningar inom planområdet.

3.6 Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning

På fastigheten planeras att uppföras byggnader för bostadsändamål, samt tillhörande byggnad för avfallshantering, se figur 7. Utredningsområdets yta uppgår till 1,25 hektar.

Tabell 2. Markanvändning efter exploatering.

Markanvändning	Area (ha)
Takyta	0,23
Hårdgjorda ytor	0,29
Plantering	0,12
Grönyta	0,61
Totalt	1,25

I figur nedan framgår exploaterings omfattning.



Figur 8. Utredningsområde med tillkommande byggnader.

4 Flödesberäkningar

4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdets yta uppgår till 1,25 ha.
- Illustrationer, planerad bebyggelse.
- Kartunderlag befintlig bebyggelse.
- Dimensionerande flöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104.
- Avledning av dag,- drän- och spillvatten, P1110, Svenskt vatten, 2016.
- Beräkningar är gjorda med ett regn som har en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatfaktor 1,25 har använts i flödesberäkningar efter exploatering.
- Dagvattenanläggningen dimensioneras så att ett 20 mm regn skall kunna fördröjas under 12 timmar.

4.1.1 Flöden före exploatering

Dagvattenflödet är beräknat utifrån dagens markanvändning. De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 och 100 år och en varaktighet på 10 minuter redovisas i tabell nedan.

Tabell 3. Dagvattenflöde vid ett 10 och 100 årsregn med 10 minuters varaktighet före exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings- koefficient	A red	10-årsregn 10 min	Flöde 10 år	100-årsregn 10 min	Flöde 100 år
	ha			l/s, ha	l/s	l/s	l/s
Grönyta	1,23	0,1	0,12	228	34,2 (28)*	487	34 (58)*
Hårdgjord yta	0,02	0,85	0,017	228	4,8 (3,8)*	487	4,8 (8,2)*
Totalt	1,25		~0,14		39 (32)*		39 (66)*

(*klimatfaktor inkluderad)

4.1.2 Flöden efter exploatering

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter inklusive klimatfaktor 1,25 efter exploatering utan fördröjningsåtgärder redovisas nedan.

Tabell 4. Dagvattenflöde vid ett 10 och 100 årsregn med 10 minuters, inklusive klimatfaktor, varaktighet efter exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings- koefficient	A red	10- årsregn, 10 min	Klimat- faktor	Flöde 10 år	100- årsregn , 10 min	Flöde 100 år
	ha			l/s, ha		l/s	l/s	l/s
Takyta	0,23	0,9	~0,21	228	1,25	59 (48)*	487	128(102)*
Hårdgjorda ytor	0,29	0,85	~0,25	228	1,25	70,2 (57)*	487	152(122)*
Plantering	0,12	0,1	~0,012	228	1,25	3,4 (2,7)*	487	7,3(5,8)*
Grönyta	0,61	0,1	~0,061	228	1,25	17 (17)*	487	37(30)*
Totalt	1,25		~0,53			~150 (124)*		325 (159)*

(*klimatfaktor exkluderad)

Regnvatten från tak och hårdgjorda ytor leds till dagvattenbrunnar och vidare till svackdike och växtbäddar som ansluts till det kommunala dagvattennätet.

Efter exploatering av området beräknas dagvattenflödet från området uppgå till 150 l/s mot dagens 32 l/s vilket innebär en ökning med ca 120 l/s vid ett 10 årsregn. Dagvattenflödet från enbart takytor och hårdgjorda ytor uppgår till ca 130 l/s.

I samband med ett 100 årsregn uppgår flödet, efter exploatering, till 325 l/s, ha.

Mot bakgrund av flödesökningen erfordras fördröjningsåtgärder. Flödet från området efter exploatering skall inte överstiga nuvarande flöde från området.

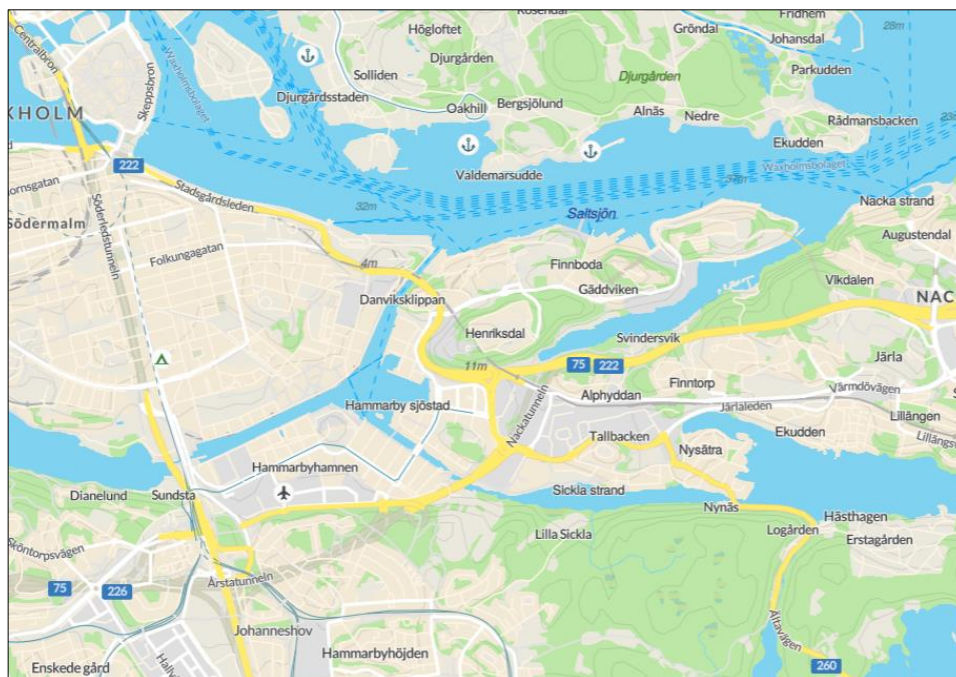
I kapitel 7.2 beskrivs föroreningsbelastningen före och efter exploatering. Mot bakgrund av att transporten av föroreningar ökar efter exploatering erfordras reningsåtgärder. För

att uppnå åtgärdskravet erfordras dagvattenanläggningar med en total volym om 300 m³ (effektiv volym 100 m³). Efter det att dagvattnet (från tak, - och hårdgjorda ytor) passerat dagvattenanläggningarna minskas dagvattenflödet från 130 l/s till ca 8 l/s.

5 Recipienterna och dess status

Strömmen

Dagvatten från norra delen av utredningsområdet leds i kombinerade ledningar till Henriksdals reningsverk. Efter det att vattnet renats leds det vidare till recipienten Strömmen/Saltsjön.



Figur 9. Översiktskarta Henriksdal med recipienten strömmen/saltsjön (utsläppspunkt Henriksdals reningsverk)

5.1 Miljökvalitetsnormer och aktuell miljöstatus

Ekologisk status

Den ekologiska statusen har klassificerats som "otillfredsställande". Klassningen av ekologisk status är baserad på bottenfauna (2008 och 2012), växtplankton (2007-2012) samt allmänna förhållanden - sommarvärden för näringsämnen och siktdjup (2007-2012). Bottenfauna uppvisar otillfredsställande- och växtplankton måttlig status. Bottenfaunan är därmed avgörande för statusbedömningen. Av de särskilda förorenade ämnena så uppnår ej koppar och zink god status i vattenförekomsten.

Miljökvalitetsnorm

Vattenförekomsten skall uppnå "måttlig ekologisk status" 2027.

Kemisk status

Den kemiska statusen har tilldelats klassificeringen "uppnår ej god kemisk status". Ämnena som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, antracen och tributyltenn. Utförligare information om ämnens statusklassning inklusive klassningens tillförlitlighet hittas under respektive ämne i VISS.

Miljökvalitetsnorm

Normen för kemisk status är att uppnå "God kemisk ytvattenstatus" till år 2027. Ämnena som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade

difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, antracen och tributyltenn. Utförligare information om ämnens statusklassning inklusive klassningens tillförlitlighet hittas under respektive ämne i VISS (hämtat från VISS 2019-05-14).

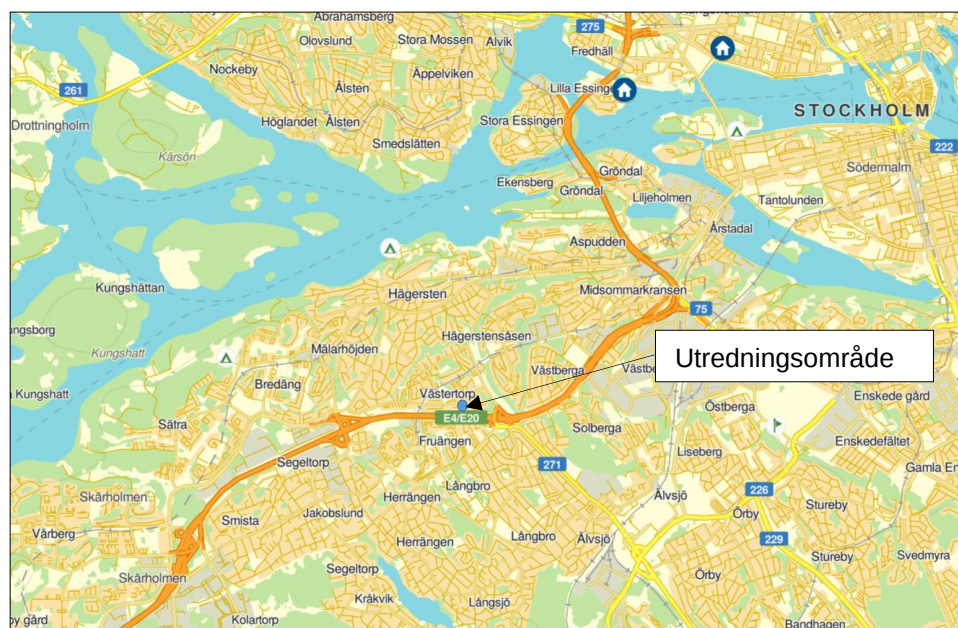
Förbättringsbehov

Förbättringsbehoven anger den effekt som behöver uppnås för att miljö kvalitetsnormen för en vattenförekomst skall kunna följas. Där det finns kunskap om vilka miljöproblem samt vilken påverkan som orsakat den försämrade statusen anges även dessa. För att uppnå förbättringsbehovet behöver åtgärder genomföras men förbättringsbehovet anger inte vilken åtgärd som är lämpligast.

För recipienten finns nio förbättringsbehov angivna vilka avser: tributyltennföreningar, bly och blyföreningar, antracen, flouranten, totalfosfor, totalkväve, PFOS, koppar och zink.

Fiskarfjärden

Dagvatten från utredningsområdets södra delar infiltreras idag inom detsamma. I samband med exploateringen bör dagvatten från tillkommande bebyggelse anslutas till en separat dagvattenledning och ledas till recipienten Fiskarfjärden, Mälaren.



Figur 10. Översiktskarta över närområdet med recipienten Fiskarfjärden norr om planområdet.

5.2 Miljö kvalitetsnormer och aktuell miljöstatus

Ekologisk status

Den ekologiska statusen har klassificerats som "god". Utlagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är God status för Växtplankton näringsämnespåverkan. Kvalitetsfaktorn makrofytter (kärlväxter, mossor och kransalger) har inte vägts in eftersom denna inte är tillförlitlig vid utfallet "måttlig status" för makrofytter. Allmänna förhållanden (sammanvägd status för halt av Näringsämnen, Ljusförhållanden (siktdjup) och försurning) har "God status". Två biologiska kvalitetsfaktorer har bedömts i denna sjö.

Miljö kvalitetsnorm

Vattenförekomsten skall uppnå "god ekologisk status" 2021.

Kemisk status

Den kemiska statusen har klassificerats som "uppnår ej god kemisk status" mot bakgrund av förhöjda halter av tungmetaller samt föreningar av dessa.

Miljökvalitetsnorm

Normen för kemisk status är att uppnå "God kemisk ytvattenstatus" till år 2021. För tungmetaller och föreningar av dessa (kvicksilver och bromerad difenyleter) finns en tidsfrist och målar är satt till 2027 (hämtat från VISS 2019-05-14).

Förbättringsbehov

Förbättringsbehoven anger den effekt som behöver uppnås för att miljökvalitetsnormen för en vattenförekomst skall kunna följas. Där det finns kunskap om vilka miljöproblem samt vilken påverkan som orsakat den försämrade statusen anges även dessa. För att uppnå förbättringsbehovet behöver åtgärder genomföras men förbättringsbehovet anger inte vilken åtgärd som är lämpligast.

För recipienten finns följande förbättringsbehov:

- Halten Tributyltennföreningar skall ej överstiga 0,027 mg/kg tv
- Halten PFOS skall ej överstiga 3,6 µg/kg VV

Den aktuella exploateringen kommer inte bidra till denna typ av föroreningar.

6 Dagvattenföroreningar

6.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm Web-2019). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markyta samt storlek och typ av markanvändning (exempelvis grönyta, gata, takyta etc).

Nedan redovisas halter och mängder före och efter exploatering utan rening. Föroreningshalter jämförs med riktvärde 2M. Vid beräkningar av föroreningar före exploatering har markanvändning skogsmark och väg 1 använts.

Tabell 5. Föroreningshalter och mängder före och efter exploatering. Röda siffror anger värden som ökar efter exploatering.

		Halter			Mängder	
		Riktvärde 2M	Halter före expl.	Halter efter expl.	Mängder före expl.	Mängder efter expl.
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	175	42	200	0,17	0,61
Kväve	mg/l	2,5	0,89	1,3	1,6	4,1
Bly	µg/l	10	2,2	9,9	0,0040	0,030
Koppar	µg/l	30	6,3	21	0,015	0,062
Zink	µg/l	90	14	68	0,028	0,21
Kadmium	µg/l	0,5	0,092	0,45	0,00021	0,0014
Krom	µg/l	15	1,1	7,7	0,0029	0,023
Nickel	µg/l	30	0,87	6,3	0,0019	0,019
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,012	0,018	0,000020	0,000053
Susp. ämnen	mg/l	60	15	47	36	140
Olja	mg/l	0,7	0,15	0,46	0,25	1,4

Vid beräkningar av ämnernas föroreningshalter konstateras att koncentrationen föroreningar ökar i dagvattnet efter exploatering. Vidare konstateras att även den årliga föroreningstransporten (kg/år) ökar efter exploatering. Mot bakgrund av ovanstående erfordras reningsåtgärder för att minska belastningen på recipienten.

7 Förutsättningar/principer för rening och fördröjning

Efter exploatering av fastigheten ökar flödet från fastigheten från 20 l/s till 138 l/s. Mot bakgrund av ökad föroreningsbelastning och ökat flöde krävs renings-, och fördröjningsåtgärder. För rening och fördröjning av dagvattnet föreslås att det anläggs svackdiken, växtbäddar med en magasinering volym om totalt 300 m³.

Anläggningarna har dimensionerats så att ett 20 mm regn kan rymmas samt att flödet från planområdet inte ökar efter exploatering. För att tillräcklig rening skall uppnås krävs att dagvattnet avtappas under en period om 12 timmar.

7.1 Beräkning av reningseffekt

Vid beräkning av reningseffekten har värden hämtats från Storm Tac (Larm Web-2019). Nedan framgår halt och mängd av redovisade ämnen före, - och efter exploatering samt efter reduktion i svackdike, växtbäddar och grönytor. Röda siffror anger värden som ökar efter exploatering. Vid beräkningar efter exploatering har markanvändning såsom flerkammarhusområde, väg 1 och skogsmark använts.

Tabell 6. Föroreningsberäkning efter reduktion i svackdike, växtbäddar och grönytor.

				Halter		Mängder		
		Rikt- värde 2M	Halter före expl.	Halter efter expl.	Halter efter reduktion	Mängder före expl.	Mängder efter expl.	Mängder efter reduktion
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	175	42	200	40	0,17	0,61	0,12
Kväve	mg/l	2,5	0,89	1,3	0,30	1,6	4,1	0,91
Bly	µg/l	10	2,2	9,9	0,49	0,0040	0,030	0,0015
Koppar	µg/l	30	6,3	21	3,0	0,015	0,062	0,0091
Zink	µg/l	90	14	68	5,0	0,028	0,21	0,015
Kadmium	µg/l	0,5	0,092	0,45	0,030	0,00021	0,0014	0,000091
Krom	µg/l	15	1,1	7,7	0,44	0,0029	0,023	0,0013
Nickel	µg/l	30	0,87	6,3	1,0	0,0019	0,019	0,0030
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,012	0,018	0,0031	0,000020	0,000053	0,0000093
Susp. ämnen	mg/l	60	15	47	3,0	36	140	9,1
Olja	mg/l	0,7	0,15	0,46	0,10	0,25	1,4	0,30

Efter det att dagvattnet renats och fördröjts konstateras att den årliga föroreningstransporten från fastigheten, förutom för nickel, minskar efter exploatering.

I syfte att minska läckaget av nickel bör användningen av rostfritt stål och material som legerats med nickel minimeras.

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriell som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

7.1.1 Reningseffekt dagvattenåtgärder

Reningseffekten i de dagvattenanläggningar som beräknats i kap 7.1 redovisas i tabell nedan.

Tabell 7. Föroreningsberäkning efter reduktion i svackdike, växtbäddar och grönytor.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Reningseffekt	80	78	95	85	93	93	94	84	83	94	78

I Stormtac anges att osäkerheten i reningseffekten uppgår till mellan 23 och 28%.

Beräkningarna i Stormtac utgår från ett antal referensvärden som samlats in. Antalet referensvärden för olika typer av markanvändningar skiljer i antal vilket kan innebära att beräkningar kan ge osäkerhet med upp till 50 %. De olika markanvändningarna och dess referensvärden finns att hitta i Stormtac databas (stormtac.com)

7.1.2 Resonemang nickel

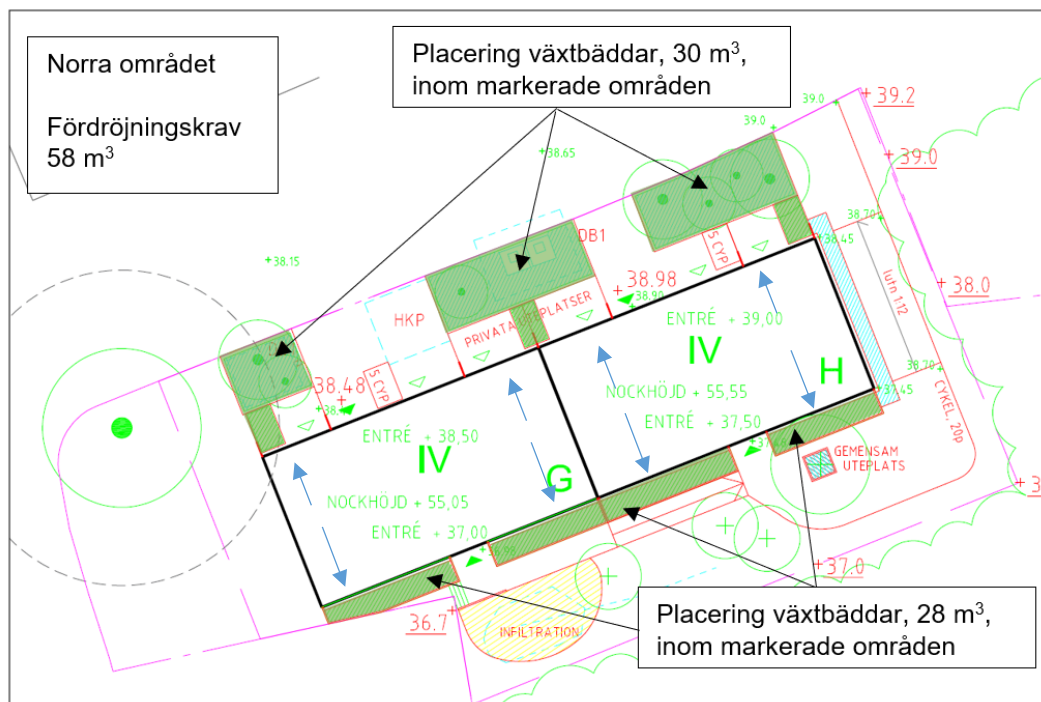
Av beräkningarna framgår att den absoluta osäkerheten för nickel uppgår till +/- 0,45 µg/l. De referensvärden som finns angivna i databasen finns fem referensvärden angivna varav tre är hämtade från Sverige. De två övriga referenser är hämtade från USA varav ett av dem är fyra gånger högre än de svenska värdena. Den relativa osäkerheten i beräkningarna uppgår till 45%.

I figur nedan ges förslag på placering av anläggningarna.

Inom det norra området finns ett fördröjningskrav om totalt 58 m³. Takens lutning kräver att dagvattenhantering sker såväl norr som söder om huskropparna.

Norr om byggnaden anläggs växtbäddar för omhändertagande av takvatten och vatten från hårdgjorda ytor. Bäddarnas anläggningsvolym uppgår till 30 m³ (30 m²) och anläggs i grönytor och planteringar. Växtbäddarna ansluts till dagvattennätet. Samtliga dagvattenåtgärder förläggs inom kvartersmark.

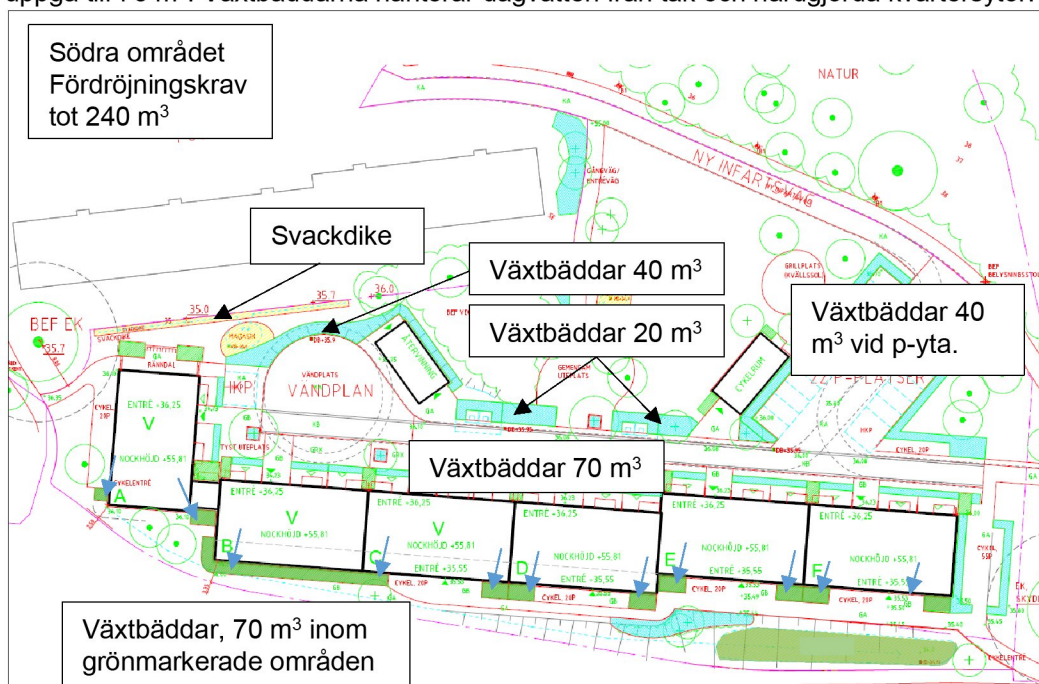
I figurer nedan redovisas tänkbar placering.



Figur 11. Placering växtbäddar norra området (blå pilar anger vattnets rinnriktning)

I anslutning till det södra områdets byggnader (tak och hårdgjorda ytor) erfordras en fördröjningsvolym om 140 m³ (exklusive parkeringsytor, vändplan och gata).

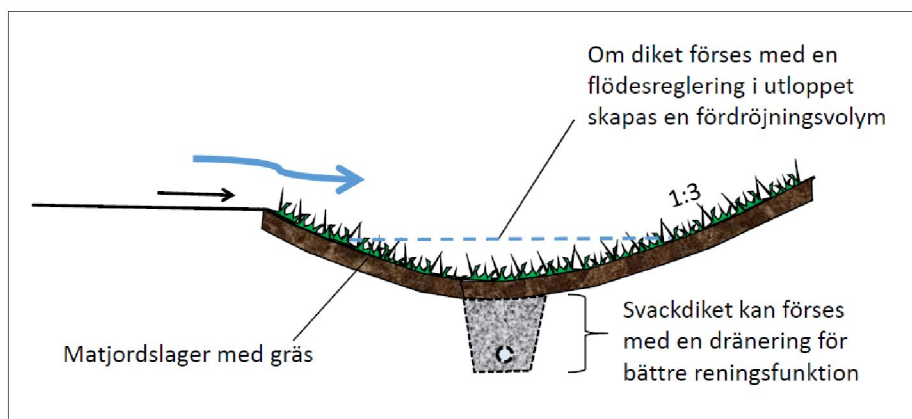
Söder om byggnaden anläggs växtbäddar i grönytor och planteringar. Totalvolymen skall uppgå till 70 m³. Växtbäddarna hanterar dagvatten från tak och hårdgjorda kvartersytor.



Figur 12. Placering växtbäddar och svackdike södra området (blå pilar anger vattenets riktning).

I syfte att uppnå erforderlig rening och fördröjning föreslås att det anläggs svackdiken om 12 m³ för omhändertagande av dagvatten som faller på grönytor. Grönytorna förses även med kupolbrunnar för avledning av regnvatten som ej fastläggs i grönytan. Ledningar från kupolbrunnar ansluts till dagvattennätet. Takvatten som avleds mot gata (mot vändplanen) passerar växtbäddar om 240 m³ innan det ansluts till Va-nätet. Anläggningarnas totala magasinierande volym skall uppgå till 300 m³. Dagvatten från lokalgatan leds in i växtbäddar vid parkeringsytan. Höga dagvattenflöden från grönytor leds mot svackdike. Eftersom den underliggande markens utgörs av lera förses grönytan med kupolbrunnar dit dagvatten kan brädda och ledas vidare till dagvattentunneln.

I figur nedan framgår hur svackdiket kan utformas.



Figur 13. Principskiss svackdike (WRS)

Under dikesbotten anläggs ett lager makadam med en dräneringsledning. Genom att anpassa dimensionen på utloppsledningen kan avtappningen från diket regleras så att dagvattnets uppehållstid om 12 timmar kan erhållas. Dikets och biofiltrens slutliga placering bestäms i projekteringsskedet. Det är av stor vikt att dessa placeras inom kvartersmark och att drift och skötsel ombesörjs av fastighetsägaren.

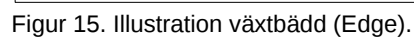
Tabell 8. Dimensionering svackdike.

Svackdike	längd	Bredd överkant dike (m)	Djup (m)	Dräneringslager Makadam (m)	Hålrums- volym makadam	Magasinerande dagvattenvolym 10 årsregn
Södra området	40 m	1,5	0,3	0,4x0,4 (minus rörvolym)	30 %	~12 m ³



Figur 14. Exempel på utformning av svackdike (källa: Rent dagvatten).

I anslutning till stuprörens vattenutkastare anläggs växtbäddar för omhändertagande av takvatten. I biofiltren renas och fördröjs takvattnet innan det avtappas till Va-nätet. Biofiltren kan anläggas ovan mark eller nedsänkta beroende på markens beskaffenhet och byggnadernas utformning.

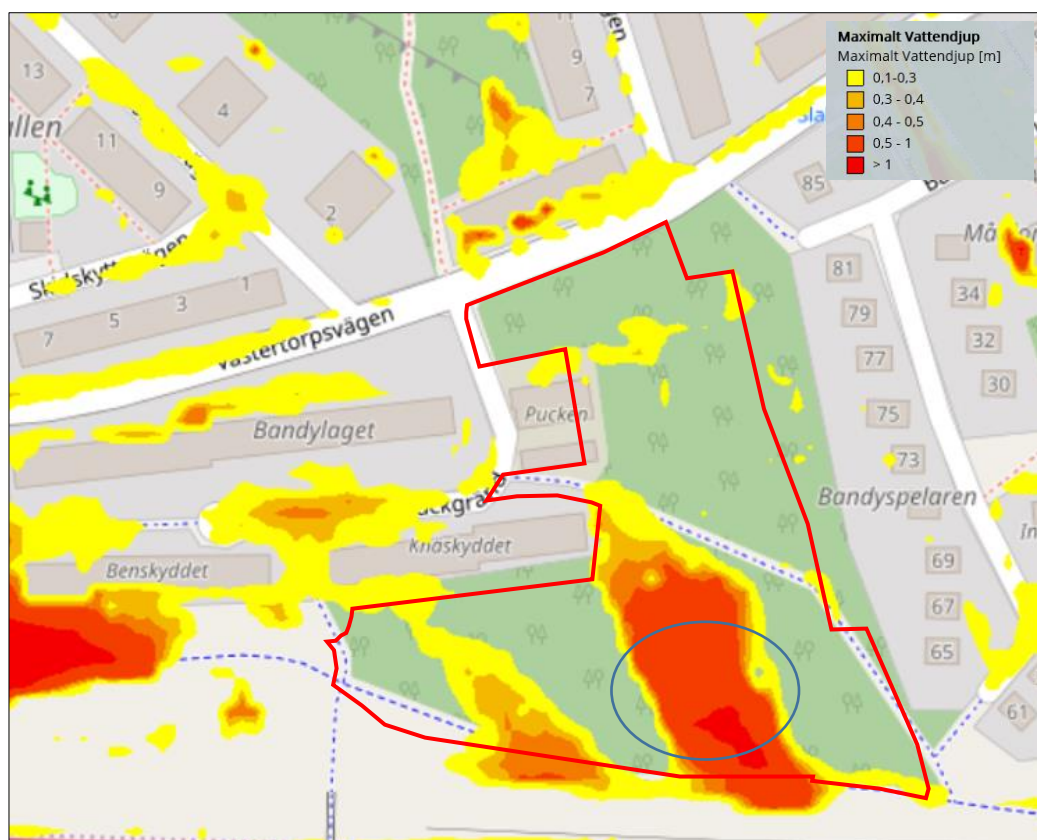


Dikets och växtbäddarnas slutliga placering bestäms i projekteringsskedet. Det är av stor vikt att dessa placeras inom kvartersmark och att drift och skötsel av denna ombesörjs av fastighetsägaren.

8 Skyfallsanalys

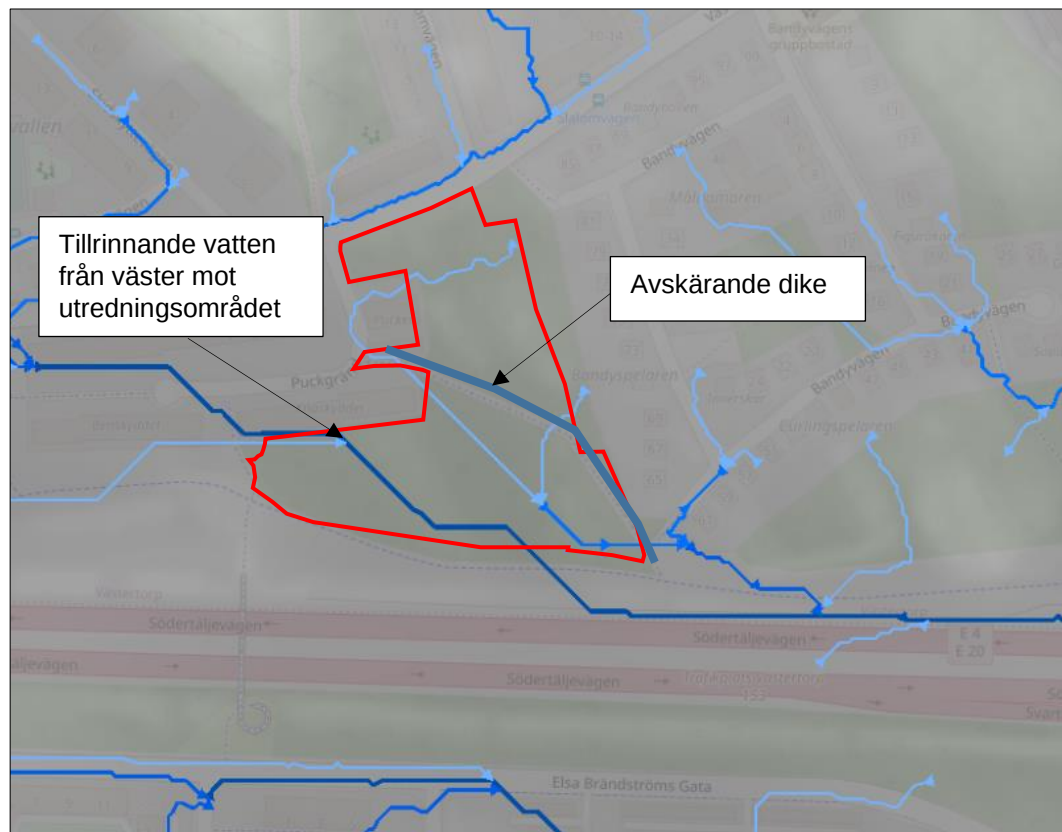
Stockholm Vatten och avfall har i samarbete med miljöförvaltningen tagit fram en skyfallsmodellering som visar möjliga översvämningrisker med hänsyn till framtidens klimat.

Skyfallsmodellen utgår från den befintliga topografin. Inom det aktuella planområdet konstateras att ett skyfall idag skulle innebära förhöjda vattennivåer inom de östra och västra delarna av det södra området. Efter det att det aktuella området exploaterats uppgår dagvattenflödet till 325 l/s till samband med ett 100-årsregn.



Figur 16. Modellerad utbredning, före exploatering, av ett 100 årsregn.

I figur nedan visas skyfallsvattnets rinnvägar. Det kan konstateras att vattnet tillrinner från delar inom utredningsområdet men även från anslutande fastigheter. I syfte att förhindra att tillrinnande vatten når bebyggelse anläggs ett avskärande dike längs gång/infartsvägen. Vattnet leds därmed längs dike och vidare åt sydost mot befintligt grönområde. Det vatten som tillrinner från väster les in i utredningsområdet och vidare längs lokalgata som ansluter till gångväg och svackdike i öster (se figur 19).



Figur 17. Vattnets rinnvägar vid ett 100-årsregn.

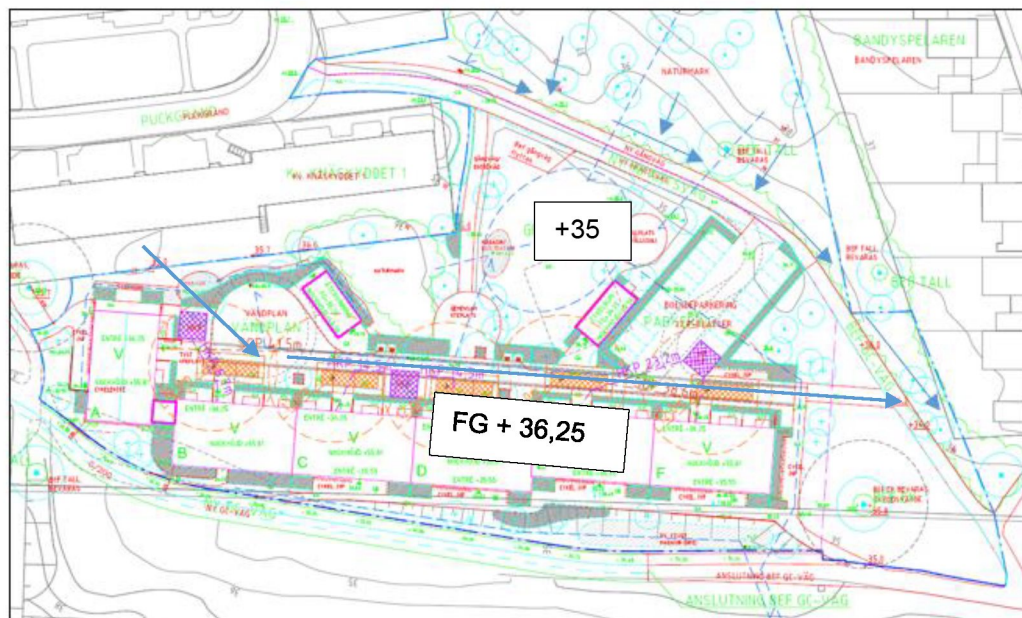


Figur 18. Vattnets flödesvägar från utredningsområdet med översvämningsyta.



Figur 19. Exempel på dike för omhändertagande av skyfallsvatten.

Samtliga entréer som vätter åt norr har golvnivåer som uppgår till + 36,25 m. Denna höjd är ca 1,25 m över markytans höjd norr om bostäderna. Det finns således ingen risk för att det regnvatten som faller på grönytan påverkar den planerade bebyggelsen.



Figur 20. Vattnets flödesriktning efter exploatering i samband med skyfallsregn (blå pilar anger vattnets flödesriktning).

När detaljprojekteringen inleds är det av stor vikt att marken höjdsätts så att extrema flöden kan avrinna i svackdike längs den tillkommande infartsvägen som sträcker sig genom utredningsområdet och vidare mot grönområde i sydost. Eftersom den underliggande markens utgörs av lera förses grönytan med kupolbrunnar som sammankopplas med dagvattenledning varpå dagvatten avrinner mot dagvattentunneln.

I skyfallsanalysen finns inget som tyder på att E4 kan komma att påverkas av den tillkommande bebyggelsen i samband med ett 100-årsregn. I figur 15 framgår att inga rinnvägar från utredningsområdet kommer att påverka Södertäljevägen.

Bjerking AB

Jan-Henrik Eriksson
Tel 010-211 82 66
jan-henrik.eriksson@bjerking.se

Granskad av

Anton Fredriksson
Tel 010-211 81 04
anton.fredriksson@bjerking.se