

UTREDNING

Dagvattenutredning – Kvittenvägen Strängnäs kommun

SYSTRA AB

2021-05-10



ALLMÄN INFORMATION

Kund	Strängnäs kommun
Projektansvarig	Jonathan Nilsson
Uppdrags-ID	SE01T21A14
Uppdragsnamn	Dagvattenutredning Kvittenvägen Strängnäs kommun
Uppdragsansvarig	Thomas Larsson
Typ av dokument	Dagvattenrapport
Datum	2021-05-10
Reviderings datum	2022-03-11
Filnamn	Rapport_SYSTRA_Dagvattenutredning Kvittenvägen Strängnäs.docxRapport_SYSTRA_Dagvattenutredning Kvittenvägen Strängnäs.docx
Mallversion	1
Antal sidor	22



GODKÄNNANDE

Ver.	Namn		Roll	Datum	Sign.
1	Produktion	Carl-Fredrik Eriksson	Handläggare	21-05-10	CF
	Produktion	Mohamed Ismail	Granskare	21-05-10	MI
	Produktion	Patrik Wallman	Handläggare Storm-tac	21-05-10	PW
	Granskning	Thomas Larsson	Uppdragsansvarig	21-12-10	TL



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	5
1 INLEDNING	6
1.1 BAKGRUND, SYFTE OCH KRAVSPECIFIKATION	6
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.1 DIMENSIONERING	8
3 NULÄGESBESKRIVNING	9
3.1 JORDARTER	9
3.2 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR OCH ANSLUTNINGSPUNKT	10
3.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	10
4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING INOM OMRÅDET	11
4.1 FÖRSLAG TILL FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN	11
4.1.1 YTLIGA AVRINNINGSTRÅK	13
4.2 REKOMMENDERAD DAGVATTENFÖRDRÖJNING	13
5 DAGVATTENFÖRORENINGAR, RENINGSANLÄGGNINGAR, OCH SKYFALL	14
5.1 RENINGSANLÄGGNINGAR	19
5.2 SAMMANFATTNING AV FÖRORENINGSBERÄKNINGARNA	22



SAMMANFATTNING

Dagvattenutredningen för detaljplan omfattar flödesberäkningar före- och efter utbyggnad av utredningsområdet "Kvittenvägen", Del av Strängnäs 2:1, Strängnäs kommun samt åtgärdsförslag för fördröjning/rening inom utredningsområdet av den mängd dagvatten som exploateringen av området medför. Utredningsområdet har en total area på cirka 1,6 hektar.

Dimensionerande flöde före exploatering beräknades till 110 l/s vid ett 20-års regn med varaktighet 10 minuter och intensitet 287 l/(s·ha). Genom anläggande av svackdike och dagvattendamm med permanent vattenyta i serie kan det dagvatten som genereras vid exploatering både fördröjas och renas innan vidare avledning mot befintligt dagvattennät. Svackdikets längd har beräknats 200 meter och bredden till 4 meter. En kombinerad renings- och fördröjningsdamm föreslås anläggas i områdets östra del vid rondellen. Erforderligt markanspråk för dammen uppgår till 230 kvadratmeter, den permanenta vattenspegeln till 150 kvadratmeter.



1 INLEDNING

1.1 Bakgrund, syfte och kravspecifikation

På uppdrag av Strängnäs kommun har SYSTRA gjort en VA- och dagvattenutredning i samband med detaljplan "Kvittenvägen" del av Strängnäs 2:1, Strängnäs, Strängnäs kommun. Planerad utbyggnad inom området är tänkt att inrymma verksamheter och en drivmedelsstation med en total bruttoarea på ca 6 000 kvadratmeter längs med Kvittenvägen.

Denna dagvattenutredning syftar till att säkerställa en hållbar dagvattenhantering inom området och ge förslag på principlösningar för hur dagvattnet kan omhändertas och renas på bästa sätt. Utredningen och de förslag som föreslås görs enligt de riktlinjer och krav som redovisas i Svenskt vattens publikationer P110, P105, P 104 och kommunens dagvattenpolicy (2007).

Dagvattenflöden inom området beräknas med tid-area metoden och med återkomsttiden 20 år för dimensionerande regn (Stormtac). Dagvattenflödet efter utbyggnad beräknas med klimatfaktor 1,25.



Figur 1:1. Planområde för detaljplan "Kvittenvägen" Del av Strängnäs 2:1 (Strängnäs kommun 2021).

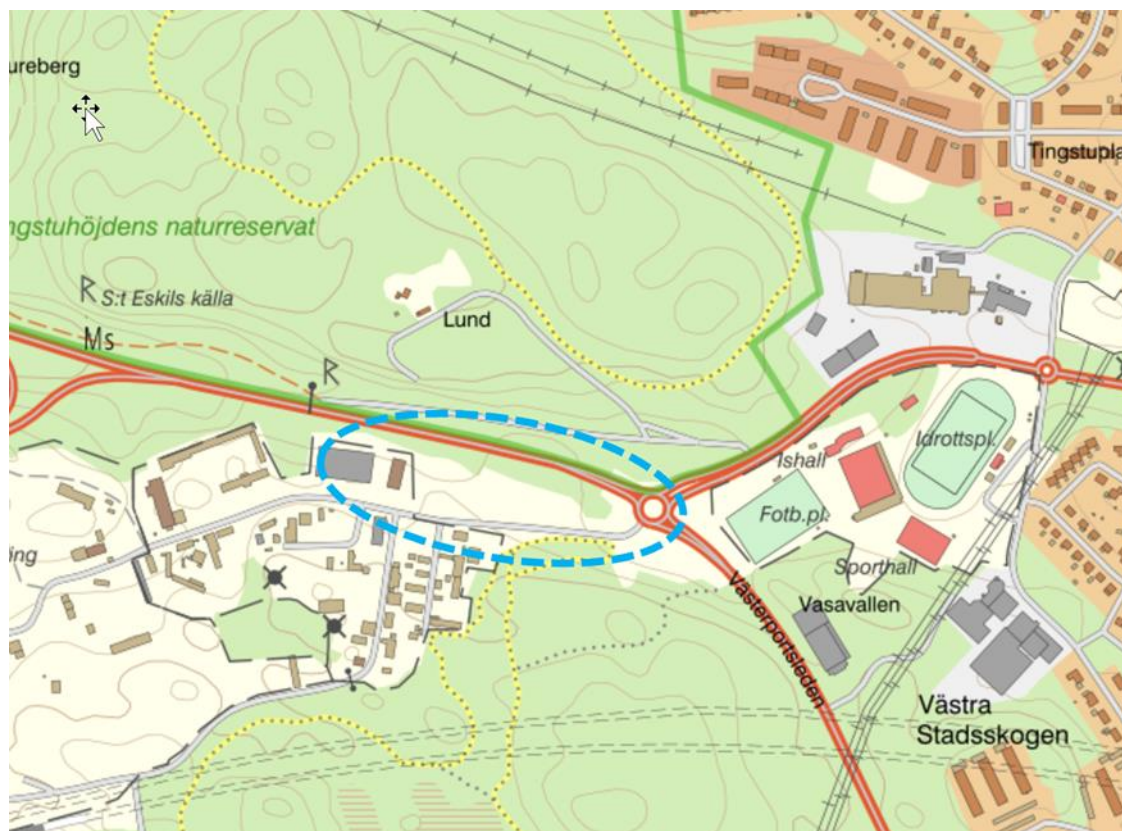
Önskemålen kring vad dagvattenutredningen ska innefatta ser ut som följer:

- Ytbehovet av dagvattenanläggningar ska på ett tydligt sätt framgå i dagvattenutredningen och kommuniceras med planarkitekt för detaljplanen och följa gällande policy för kommunen. Fördröjningskravet är att det inte ska avrinna mer dagvatten från detaljplaneområdet vid ett 20-års regn. Utformningen av området, vilket faller tillbaka på höjdsättning, ska klara ett 100-års regn utan att skador inträffar. Vilka uppsamlings punkter, begränsningar i systemet, åtgärder och hur stor yta i planen krävs för att detta ska uppnås bör presenteras. Flöden från kringliggande mark ska beaktas.
- Handlingen skall beskriva lämpliga lösningar för hantering av dagvatten som uppfyller kraven på rening och fördröjning enligt Avledning av dag-, drän- och spillvatten (utredningen ska följa Svenskt Vatten publikation P110).
- Förutsättningarna för LOD och infiltration inom fastighetsmark ska beskrivas.
- Redovisning av fördröjningsvolym, dimensionerade renings- och fördröjningsåtgärder, ytbehov och lokalisering av föreslagna dagvattenanläggningar inom detaljplanen.
- Dämningsrisker vid anslutningspunkter ska beaktas.
- Avvattningskisser med flödespilar och lokaliseringen av rekommenderade anläggningarna (volym och areal) ska ingå.
- Redovisa avrinnings-in och utströmningsområden enligt SEVABs rapport 2021-02-15.



2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Utredningsområdet ligger i västra delen av Strängnäs alldeles väster om Vasavallen och söder om Västerportsleden. Området består av ca två tredjedelar naturmark och ca en tredjedel grusplan. Området har ej tidigare varit bebyggt men använt som snöupplag.



Figur 2:1. Utredningsområdet, blå ellips, ligger i västra delen av Strängnäs tätort.

2.1 Dimensionering

Enligt Strängnäs kommun ska dagvattenanläggningarna dimensioneras för regn med 20 års återkomsttid. Nuvarande vattenbalans ska eftersträvas, vilket innebär att utbyggnaden av detaljplanen inte ska leda till en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet eller ökat utflöde från utredningsområdet.

Hänsyn ska även tas till ökade flöden som följd av klimatförändringarna. I slutet av seklet kan intensiteten för de korta varaktigheterna (upp till cirka 30 minuter) för 10 års regn förväntas öka med cirka 10-20 %, medan regn med längre varaktighet ökar i mindre grad (Svenskt Vatten, Publikation P104).

Klimatfaktorn har för det dimensionerande regnet valts till 1.25, motsvarande en ökning på 25 %. Avrinningskoefficienter är hämtade ur P110 och har använts vid dimensioneringen.

3 NULÄGESBESKRIVNING

Området är beläget inom Strängnäs kommun med en yta av ungefär 1,6 hektar. Områdets marknivå ligger ungefär mellan +40,8 till +50,8 meter med en lutning neråt åt norr. Området har en avrinning åt nordlig riktning.

3.1 Jordarter

Enligt SGU:s jordartskarta består utredningsområdet av urberg, morän, postglacial lera och glacial lera, se figur 3.1. Ytlagret och vegetationen består av sly, buskar och grusade ytor.



Figur 3:1. Utredningsområdet, blå ellips, ligger i ett område med urberg, morän, postglacial lera och glacial lera (SGU 2021).

3.2 Befintliga VA-ledningar och anslutningspunkt

Befintliga VA-ledningar finns inom och i närheten av området. Informationen om vattengångar, dimensioner, material och systemets befintliga kapacitet finns endast tillgängligt i begränsad omfattning.

Dagvatten

Öster om utredningsområdet finns ett befintligt system av trummor, dagvattenbrunnar, gallerbrunnar och dagvattenledningar. Ungefärlig, anvisad anslutningspunkt redovisas i figur 3.2. Vattengång i anslutningspunkt är antagen till +42,64 i befintlig nedstigningsbrunn och är kopplat till diket sydost om anslutningspunkten. Kapaciteten på befintliga dagvattenledningar med tillhörande brunnar är inte känd i dagsläget och förutsätts vara i funktionellt skick och behålls efter utbyggnad.



Figur 3:2. Föreslagen anslutningspunkt för dagvatten i Kvittenvägen. Gäller utredningsområdet och del av fastighet Strängnäs 2:1 (Strängnäs kommun 2021)

Spill- och dricksvatten

Spillvattenledning (200 mm) och dricksvattenledning (110 mm) löper i öst-västlig riktning genom utredningsområdets södra del.

3.3 Markavvattningsföretag

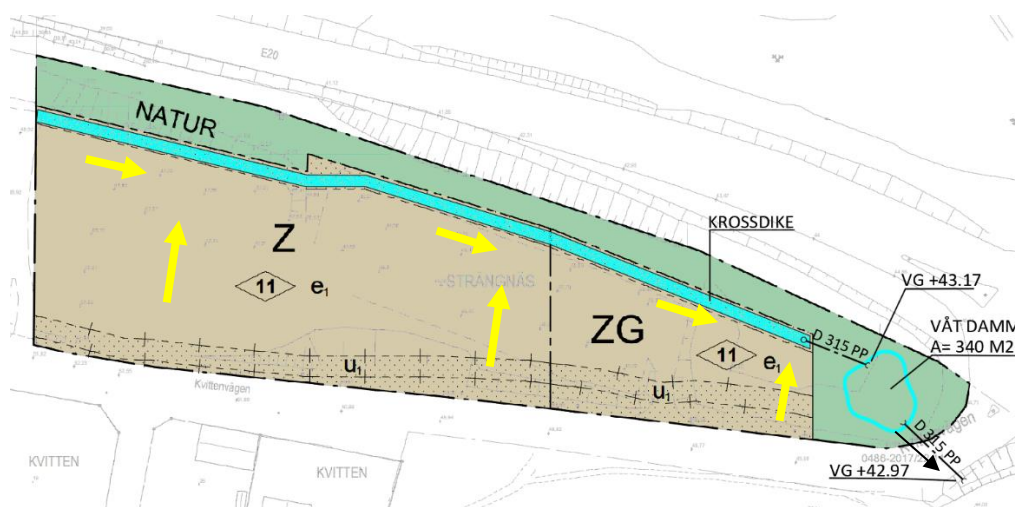
Inga markavvattningsföretag har identifierats inom eller i nära anslutning till utredningsområdet (Länsstyrelsen i Södermanlands publika webbkarta, 2022).

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING INOM OMRÅDET

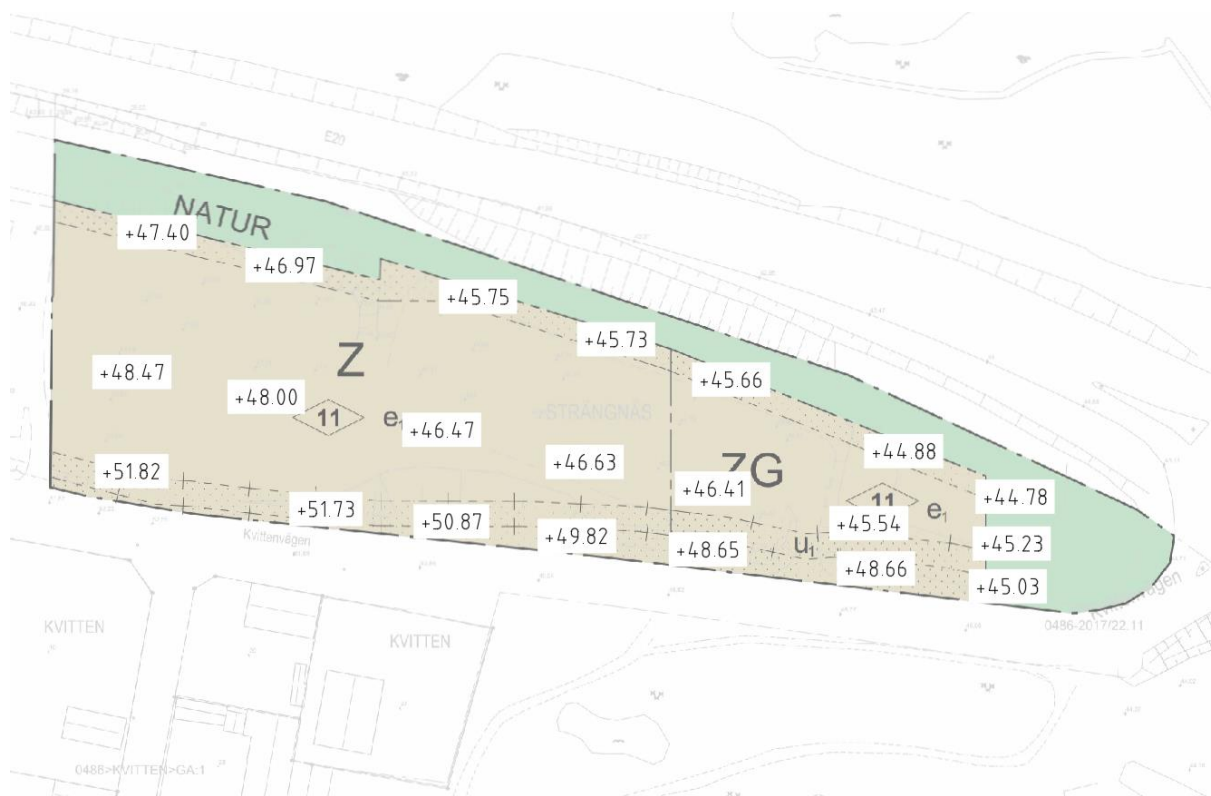
Kravet på fördröjning och rening av dagvatten efter exploatering redovisas i kapitel 5. Vid planering av områdets marknivåer krävs att man skapar förutsättningar för att få bort vattensamlingar från lågpunkter. I detta sammanhang är det också viktigt att placera byggnader så att vattnet rinner från byggnaden för att minimera risken för översvämningar, en marklutning på 1:20 på ett avstånd minst 3 m från byggnad är rekommendationen.

4.1 Förslag till fördröjning av dagvatten

Dagvattnet ska tas om hand om så nära källan som möjligt. Det rekommenderas att detta görs med biofilter eller exempelvis regnbäddar anslutna till stuprör från byggnader. Den huvudsakliga ledningen av dagvatten från utredningsområdet sker genom anläggande av ett krossdike med vidare avledning till en dagvattendamm med permanent vattenvolym (se kapitel 5). Då inga skisser eller föreslagen byggelse finns att tillgå i skrivande stund föreslås krossdike anläggas i öst-västlig riktning i utredningsområdets prickmark i norr. Krossdiket avrinner österut mot dagvattendamm i utredningsområdets östra del med utlopp mot anslutningspunkt redovisad i kapitel 3.2. En ny trumma under Kvittenvägen erfordras för att kunna avbörda planerad fördröjningsdamm till befintligt ledningssystem i sydost. Samtliga dagvattenlösningar är endast översiktligt föreslagna och fordrar detaljprojektering i senare skede med avseende på framtida höjdsättning och utformning av fastigheten. Bedömning är att föreslagna dagvattenlösningar är genomförbara utifrån befintliga markhöjder och tänkt anslutningspunkt och vattengångshöjd. För att verifiera att de föreslagna lösningarna är genomförbara behöver en geoteknisk undersökning genomföras i samband med detaljprojektering där markslag, infiltrationsförmåga, djup till berg samt grundvattennivå bedöms. Översiktlig/föreslagna placering av krossdike och dagvattendamm framgår av figur 4.1. För förslag på höjdsättning se figur 4:2, för att ta upp höjdskillnad mellan Kvittenvägen och utredningsområdet kan L-stöd/mur behövas. Anslutningen till Kvittenvägen behöver studeras närmare i detaljprojekteringen.



Figur 4:1. Föreslagna dagvattenhantering och översiktlig placering av krossdike samt dagvattendamm.

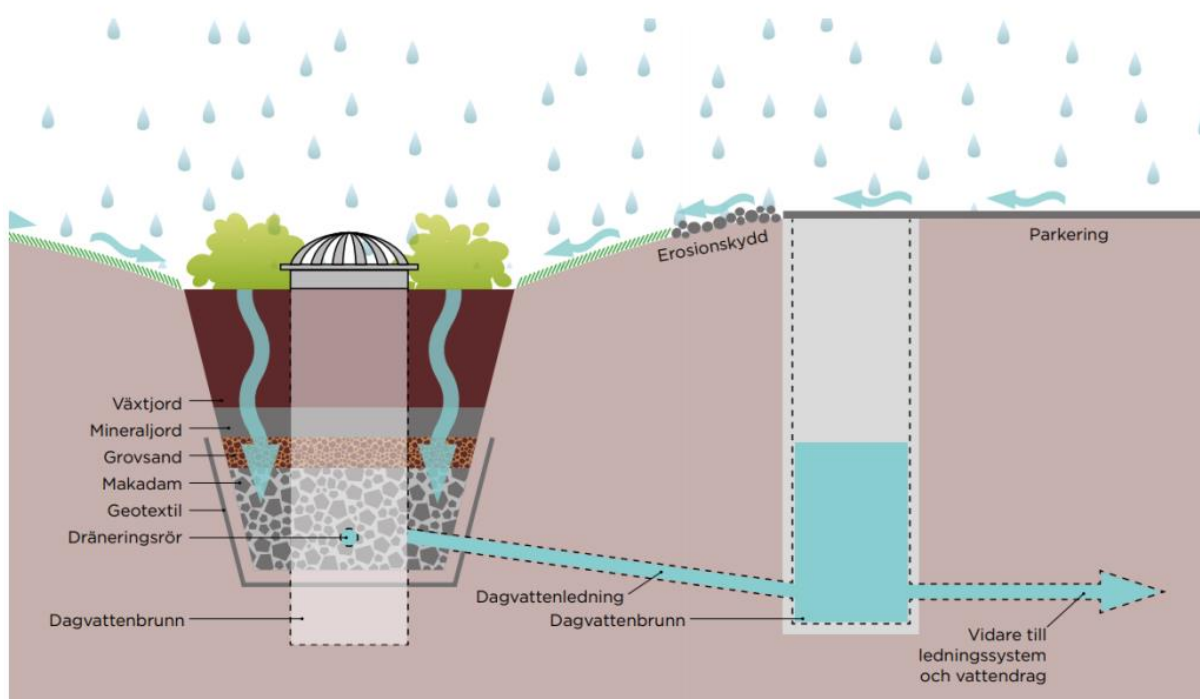


Figur 4:2. Översiktlig höjdsättning av utredningsområdet.



4.1.1 Ytliga avrinningsstråk

Ytliga avrinningsstråk behöver anläggas inom kvarterensmarken för att sedan leda dagvattnet till krossdiktet i norr. Inom utredningsområdet föreslås det att utrymme för mindre gröna stråk anläggs så att ytliga avrinningsvägar möjliggörs för ledning av dagvatten. Dessa ytliga avrinningsstråk kan bestå av biofilter se figur 4.1.1. Biofiltren ger även en god rening av bland annat bly, kadmium, och zink och för in grönska inom utredningsområdet. Vattnet kan sedan ledas till krossdiktet i norr för transport av dagvatten till dagvattendammen.



Figur 4:1:1. Ytligt avrinningsstråk i form av biofilter (Källa: Göteborg när det regnar, Göteborg stad).

4.2 Rekommenderad dagvattenfördröjning

För en del av de hårdgjorda ytor som finns inom utredningsområdet kan dessa utformas med genomsläpplig beläggning som hålstensbeläggning eller genomsläpplig asfalt. Beläggning av gräsarmerad betonghålstens kan anläggas vid exempelvis parkeringsytor och vissa vägar inom området för att fördröja dagvatten. Beläggning ska utformas med bärlager och förstärkningslager för att tåla en högre belastning från trafik. Bärlager och förstärkningslagret ska ha en god porositet för att kunna utjämna flöden. För att kunna magasinera ett 20 mm regn behöver den genomsläppliga beläggningen ha en fyllning under beläggningen med en tjocklek på ca 10 cm. Inom utredningsområdet består undergrunden till mesta del av täta material som lera och berg för att dränera undertill behöver en dräneringsledning som är kopplat till ledningsnät eller till de gröna avrinningsstråken anläggas. Rännstensbrunnar som är placerade i lågpunkter behöver också finnas som bräddfunktion för att ta hand om det vatten som inte

kan fördröjas i beläggningen vid kraftiga skyfall med regnintensitet om minst 50 mm/timme. Se figur 4.1.2 för exempel på beläggning av gräsarmerad betonghålsten.



Figur 4:1:2. Beläggning av gräsarmerad betonghålsten (Källa: WRS).

5 DAGVATTENFÖRORENINGAR, RENINGSANLÄGGNINGAR, OCH SKYFALL

Dagvatten från ett planområde definieras enligt miljöbalken som avloppsvatten och kan därför omfattas av reningskrav.

Dagvattnets föroreningsinnehåll

Vilka ämnen och i hur höga koncentrationer dessa förekommer i dagvatten är till största delen beroende på vad marken används till. Koncentrationerna beror också på hur lång tid som gått sedan den förra nederbördsepisoden, ju längre tid desto högre koncentrationer. Dessutom varierar koncentrationerna under ett regn, det första vattnet som avrinner från en yta tar med sig en stor del av de ackumulerade föroreningar i en så kallad "first flush" varefter koncentrationen sjunker ju längre flödet pågår. Eftersom koncentrationen av föroreningar varierar både beroende hur ofta och hur länge det regnar görs beräkningar av föroreningstransport mestadels görs på årsbasis med hjälp av årsmedelvärden från långvariga studier där flödesproportionerliga prover av dagvattnet tagits.

Vanliga föroreningar i dagvatten är bland annat (Rening av avloppsvatten i Sverige 2004, Naturvårds- verket):

- Fosfor (P) och kväve (N) ger upphov till övergödning i sjöar och hav, vilket orsakar bland annat algbloomning och som kan ge upphov till syrgasbrist i vattnet. De vanligaste källorna är bräddat avloppsvatten, djurspillning och gödsling, trafikavgarser, fordons- och gatutvätt, atmosfäriskt nedfall (gäller kväve).

- Tungmetaller kan vara mycket giftiga för både människor, djur och växter, till exempel bly (Pb), Kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg). Vanliga källor är fordon och infrastruktur, diffus spridning och naturlig förekomst (geologi).
- Koppar (Cu) och Zink (Zn) är giftiga för vattenlevande djur och växter. Vanliga källor är byggnader, fordon och galvade stolpar, räcken, naturlig förekomst (geologi).
- Metallerna nickel (Ni) och krom (Cr) har negativ påverkan på människor och djur. Vanliga källor: fordon, batterier, fasader, stålkonstruktioner (särskilt vid saltexponering), naturlig förekomst (geologi).
- Olja är skadligt för människor och djur, samt giftigt för växter. Vanliga källor: oljeutsläpp, trafik, läckage från fordon och cisterner samt trafikolyckor.
- PAH (polyaromatiska kolväten) är cancerogena och giftiga för människor, samt giftiga för vattenlevande djur. Vanliga källor: Småskalig vedeldning, oljeprodukter, asfalt, tjära, trafikavgaser, däck och utsläpp från industrier.
- Suspenderat material skadar gälar och andra organ hos vattenlevande djur och täcker botten samt försämrar ljusförhållanden för växter. Vanliga källor: schakt- och markar-beten, erosion, utsläpp vid borring, uppslamning av sediment.

Beräkning av föroreningstransport

Vid beräkningarna av dagvattenflöden och föroreningstransport har webbapplikationen StormTac v.21.4.2 (www.stormtac.com) använts.

Tre beräkningsfall har studerats, den nuvarande situationen, situationen efter exploatering utan klimatkompensation och med klimatkompensationsfaktor 1,25. Eftersom denna utredning ska ligga till grund för en detaljplan finns inga definitiva markanvändningar eller areor angivna i uppdragsbeskrivningen. Därför har markanvändningen efter exploatering antagits efter den beskrivning i uppdragsbeskrivningen av tänkbara verksamheter som kan komma att förläggas här. Antagna areor för olika markanvändningar framgår av tabell 5.1. Det är antaget att ca 70 % av marken inom utredningsområdet blir hårdgjorda ytor.

Vattendirektivet utgår från statusen i recipienten, som i detta fall är Mälaren, vad gäller föroreningar är det koncentrationen i vattenförekomsten som utgör bedömningsgrund. Det går inte att beräkna områdets påverkan på föroreningskoncentrationer i recipienten eller dess bedömningsgrunder för miljö kvalitetsnormen eftersom vattnet blandas med övrigt dagvatten på väg mot recipienten. För att ändå få en uppfattning om dagvattnets kvalitet har Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landstings riktvärden använts då Strängnäs kommun inte har antagna riktvärden för föroreningshalter i dagvatten ännu. Den årliga belastningen av föroreningar som området bidrar med är ett relevant mått på påverkan från området om det sätts i relation till recipientens totala transport av föroreningar.

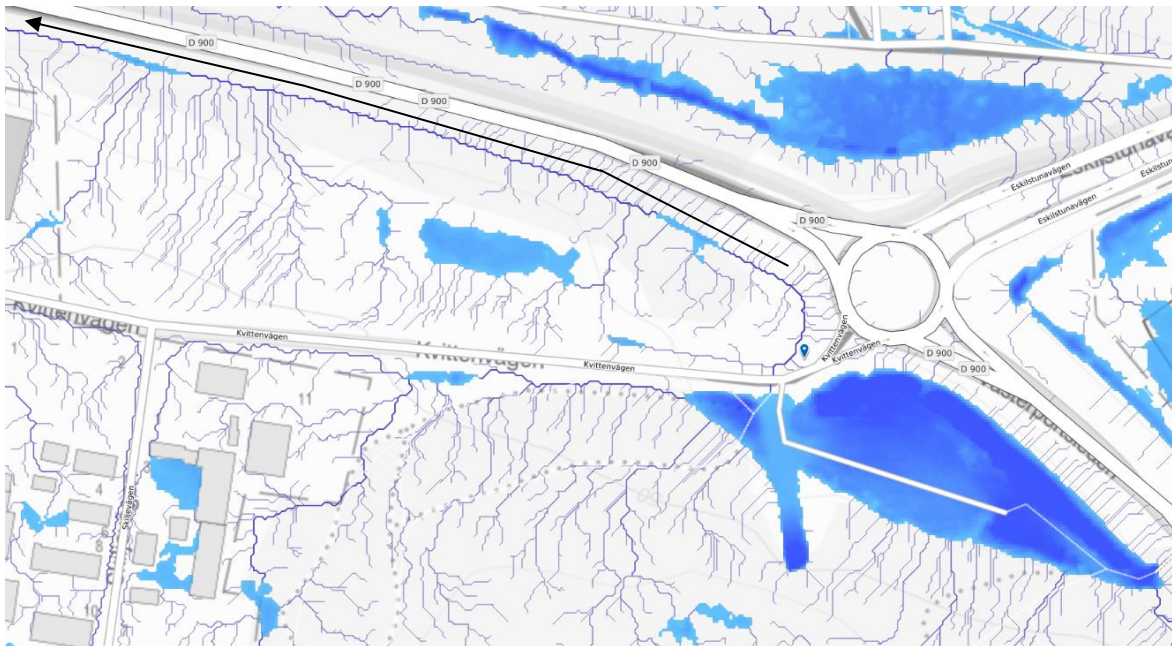


Tabell 5.1 Volymavrinningskoefficient ϕ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	ϕ_v	A1 Före exploatering	A2 Efter exploatering klimatfaktor 1,00	A3 Efter exploatering klimatfaktor 1,25
Väg 1	0,50	0,050	0	0
Skogsmark	0,15	1,5	0	0
Grusyta	0,50	0,52	0	0
Parkering	0,80	0	0,10	0,10
Bensinstation	0,80	0	0,60	0,60
Centrumråde, mindre förorenat	0,50	0	0,40	0,40
Industriområde, mindre förorenat	0,45	0	0,40	0,400
Blandat grönområde	0,12	0	0,30	0,30
Gräsyta	0,10	0	0,30	0,30
Totalt		2,1	2,1	2,1
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})		0,51	1,0	1,0
Reducerad dim. area (ha_{red})		0,40	1,1	1,1

För att beräkna områdets sammanlagda avrinning vid ett 20-årsregn med dagens markanvändning, vilken utgör gränsen för hur stort flöde som kan accepteras efter exploateringen, ansattes markanvändning enligt tabell 5.1. Eftersom rinnvägsanalysen med Scalgo Live visar att viss avrinning till exploateringsområdet sker från vägen norr om området har detta utökats med sammanlagt 0,2 hektar centrumområde och skogsytor. Skyfallsanalys med 50 mm nederbörd visar ett utströmningsområde via trafikverkets vägdike söder om Västerportsleden, se figur 5.1. Analysen visar att uppdämt vatten inom utredningsområdet och sydost om utredningsområdet kan ta sig vidare i befintligt vägdike i nordvästligriktning och fungerar då som skyfallsstråk vid kraftiga regn se svart pil i figur 5.1. Utredningsområdet avskiljs från omkringliggande områden med dikesstråk i Kvittenvägen och Västerportsleden, inget vatten utifrån bedöms ta sig till utredningsområdet vid normala regn. Vidare påvisar analysen ett större område inom utredningsområdet där vattenansamling sker som riskeras att översvämmas vid nederbörd. För att inte få instängda områden vid skyfall har en översiktlig höjdsättning föreslagits som jämnar ut lågpunkterna i området se kapitel 4.1. I figur 5.1 nedan visas lågpunkterna och de naturliga avrinningsvägarna till dessa.





Figur 5.1 Rinnvägsanalys över området

Dimensionerande flöde före exploatering beräknades till 110 l/s vid ett 20-års regn med varaktighet 10 minuter och intensitet 287 l/(s·ha) som alltså utgör övre gräns för avrinningen från det exploaterade området. För hela området betyder detta ett dimensionerande flöde om 394 l/s.

De första beräkningarna som gjordes för situationen efter exploatering visade att en orimligt stor damm skulle behövas för att nå de riktvärden för föroreningskoncentrationer som har jämförts med. Det utfördes därför nya beräkningar med olika typer av diken kopplat i serie med en våt damm för ett scenario utan klimatfaktor och ett scenario med klimatfaktor 1,25 för situationen efter exploatering. Eftersom tillgänglig yta inom planområdet är begränsad har det alternativ som bedömts vara det lämpligaste alternativet ur såväl markanspråks-, renings- och urfördröjningsmässigt perspektiv valts till ett täckt makadamdike. Principritningar på både dike och efterföljande damm presenteras nedan. Beräknade koncentrationer före och efter exploatering samt koncentrationer efter rening och reningseffektiviteter presenteras i tabellerna 5.2-5.6. I tabell 5.5 redovisas den beräknade föroreningsbelastningen på nedströmssystemet, avskild mängd föroreningar i reningsanläggningen redovisas i tabell 5.6.



Tabell 5.2 Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) utan rening. Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkade celler visar överskridande av riktvärde. Totalkoncentrationer avses där inget annat anges.

#	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
A1 Före exploatering	31	1100	3,1	8,7	21	0,13	2,1	2,8	0,015	18000	130	0,70	0,0078
A2 Efter exploatering, klimatfaktor 1,00	150	1400	30	26	110	1,2	4,8	6,1	0,047	65000	930	1,2	0,060
A3 Efter exploatering, klimatfaktor 1,25	150	1400	30	26	110	1,2	4,8	6,1	0,047	65000	930	1,2	0,060
Riktvärde	160	2000	8	18	75	0,40	10	15	0,03	40000	400		0,03

Tabell 5.3 Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) efter rening, jämförelse mot riktvärden.

#	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
A1 Före exploatering	31	1100	3,1	8,7	21	0,13	2,1	2,8	0,015	18000	130	0,70	0,0078
A2 Efter exploatering, klimatfaktor 1,00	76	660	5,7	8,2	22	0,18	1,9	2,0	0,026	18000	140	0,48	0,024
A3 Efter exploatering, klimatfaktor 1,25	48	580	3,3	5,7	12	0,14	0,9 8	1,5	0,019	11000	61	0,16	0,0080
Riktvärde	160	2000	8	18	75	0,40	10	15	0,03	40000	400		0,03

Tabell 5.4 Beräknade reningseffektiviteter (%).

#	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
A2 efter exploatering klimatfaktor 1,00	51	52	81	68	81	85	60	67	45	72	85	60	60
A3 efter exploatering klimatfaktor 1,25	69	57	89	78	89	88	80	75	58	83	93	87	87

Tabell 5.5 Beräknad föroreningsbelastning från området (kg/år).

#	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
A1 före exploatering	0,077	3,1	0,0048	0,017	0,031	0,00025	0,0031	0,0053	0,000033	30	0,096	0,00056	0,000019
A2 efter exploatering klimatfaktor 1,00	0,44	5,8	0,017	0,045	0,12	0,0013	0,0060	0,013	0,00021	55	0,54	0,00057	0,000038
A3 efter exploatering klimatfaktor 1,25	0,32	3,9	0,022	0,038	0,083	0,00095	0,0065	0,010	0,00013	71	0,40	0,0010	0,000053



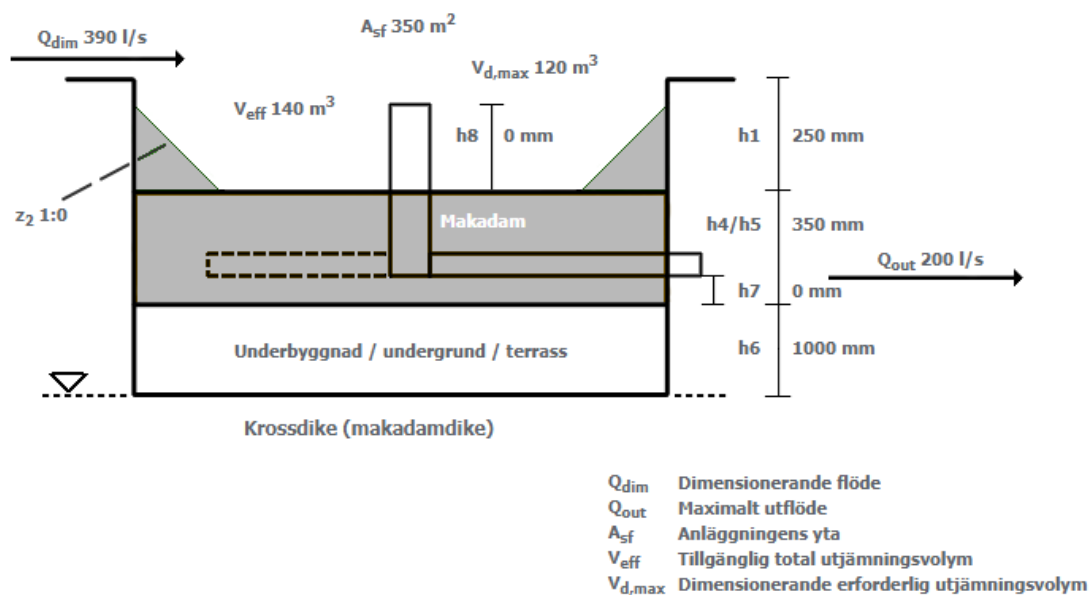
Tabell 5.6 Avskild mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening.

#	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
A2 efter exploatering klimatfaktor 1,00	0,52	4,6	0,16	0,12	0,60	0,0067	0,019	0,027	0,00014	310	5,2	0,0047	0,00024
A3 efter exploatering klimatfaktor 1,25	0,70	5,1	0,18	0,13	0,67	0,0070	0,025	0,031	0,00018	360	5,8	0,0068	0,00034

5.1 Reningsanläggningar

Två reningsanläggningar i serie föreslås för att få tillräcklig rening och för att kunna fördroja vattnet för att inte överskrida det maximalt tillåtna dagvattenflödet från området.

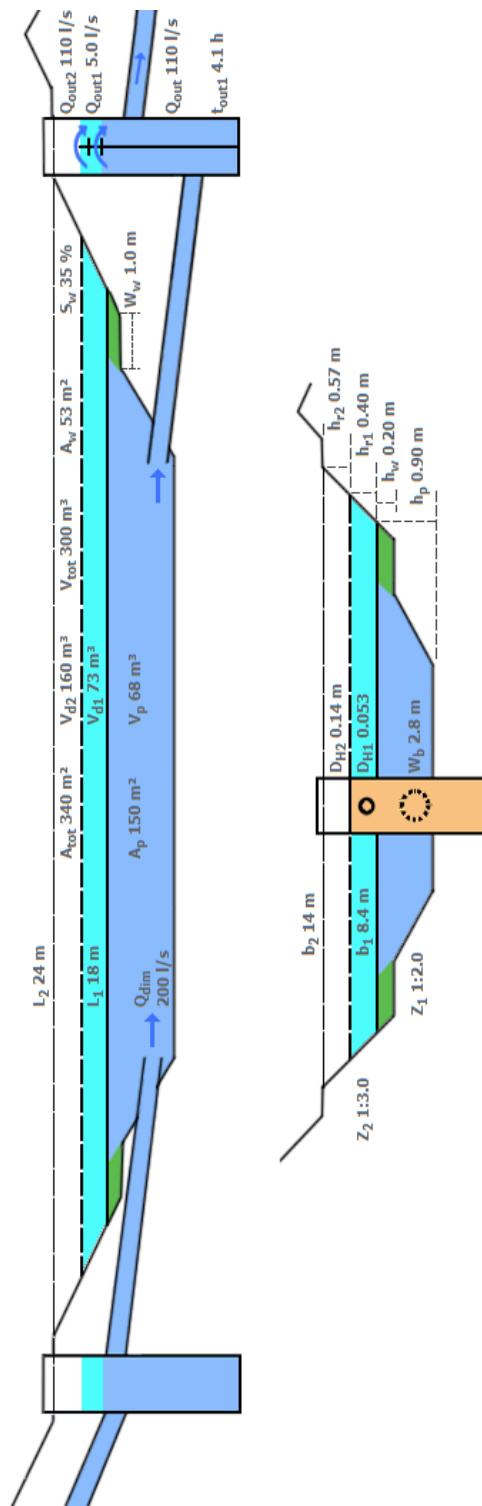
Ett makadamdike av längd 200 meter och en bredd av 2 meter föreslås förläggas längs områdets norra sida. En principskiss över diket presenteras i figur 5.1.



Figur 5.1 Principskiss över föreslaget makadamdike. Närmare förklaring av de olika måtten ges i bilaga 1.

En våtdamm med en 1 meter bred våtmarkszon med växtlighet för rening och fördröjning föreslås anläggas i områdets östliga del, vid rondellen. En våtmarkszon med växtlighet ökar dammens föroreningsreduktion, främst av näringsämnen, och gör den också estetiskt mer tilltalande. Anläggningens totala yta uppgår till ca 340 kvadratmeter (24 × 14 meter) och har en permanent vattenspiegel som är 150 kvadratmeter (18 × 8 meter), se principskiss i figur 5.2.





- A_p Permanent vattenyta
- A_{tot} Total regleryta
- A_w Vegetationsyta
- V_p Permanent vattenvolym
- V_{tot} Total vattenvolym
- V_{d1} Nedre reglervolym
- V_{d2} Övre reglervolym
- S_w Andel vegetation
- t_{out1} Tömningstid för Q_{out1}
- L_1 Längd vid permanent vattennivå
- L_2 Längd vid maximal vattennivå
- b_1 Bredd vid permanent vattennivå
- b_2 Bredd vid maximal vattennivå
- D_{H1} Diameter av lägre skibordshål
- D_{H2} Diameter av övre skibordshål
- W_b Bottenbredd
- W_w Bredd av våtmarkzon
- h_{r1} Undre reglerhöjd
- h_{r2} Övre reglerhöjd
- h_w Djup på våtmarkszonen
- h_p Permanent vattendjup
- Z_1 Nedre släntlutning
- Z_2 Övre släntlutning
- Q_{dim} Dimensionerande flöde
- Q_{out} Maximalt utflöde
- Q_{out1} Utflöde från permanent dammnivå
- Q_{out2} Utflöde från övre reglervolym

Figur 5.2 Principskiss över föreslagen damm.

5.2 Sammanfattning av föroreningsberäkningarna

En exploatering av planområdet betyder att såväl dagvattenflödet som föroreningstransporten från området ökar. Eftersom området förväntas rymma bland annat olika typer av verksamheter och en bensinstation beräknas dagvattnet innehålla relativt höga halter av föroreningar som förknippas med fordonstrafik, främst tungmetaller och olja. För att följa kommunens dagvattenpolicy föreslås att anlägga en kombinerad reningsanläggning i form av ett makadamdike som mynnar i en våtdamm med våtmarkszon. På så sätt kan både fördröjnings- och reningsbehovet tillgodoses. För att utnyttja marken maximalt kan diket täckas, men då på bekostnad av det framtida underhållsarbetet som blir något besvärligare när diket måste rensas.

Det ska påpekas att de föreslagna dimensionerna inte kan utgöra grund för bygghandlingar, den slutliga dimensioneringen måste ske när markanvändningen i området är bestämd. Under förutsättning att den slutliga detaljplanen inte avviker alltför mycket från den antagna markanvändningen i denna rapport ger dock de föreslagna dimensionerna en god bild av reningsanläggningens markanspråk.

