

Huddinge kommun

Dagvattenutredning Solgård

Ny bro från Regulatorvägen över
Tvärförbindelsen Södertörn



Uppdragsnr: 1071148 Version: 3
2022-02-11

Uppdragsgivare: Huddinge kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Lina Lundström och Maria Bergslind
Konsult: Norconsult AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm
Uppdragsledare: Kristin Holmberg
Teknikansvarig: Nicolas Schoeffler
Handläggare: Jenny Lundberg

3	2022-02-11	Sluthandling	J.L	K.H	K.H
2	2020-12-18	Sluthandling	J.L	N.S	K.H
1	2020-09-18	Sluthandling	J.L	N.S	K.H
GH	2020-08-21	Granskningshandling	J.L	N.S	K.H
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

På uppdrag av Huddinge kommun har Norconsult AB upprättat denna dagvattenutredning för en planerad vägbro inom området Solgård. Utredningsområdet är ca 1,7 ha stort och är en del av en större detaljplan. Inom området planeras en ny vägbro att anläggas för att möjliggöra en passage över den framtida Tvärförbindelsen Södertörn som kommer gå igenom området. Den nya vägbron kommer ersätta en del av Regulatorvägen och delar av den befintliga vägen kommer omvandlas till grönytor. Vägbron kommer bestå av bilväg samt gång- och cykelväg.

I dag består utredningsområdet av en väg, parkeringsplats samt grön- och grusytor. I dagsläget bedöms dagvattnet inom området infiltreras i marken samt tas upp av växtlighet. Dagvatten inom delar av området avrinner även till en rännstensbrunn och vidare till dagvattenledningar. Dagvattenledningarna har sitt utlopp i Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning som är beläget i utredningsområdets norra del.

Exploateringen kommer leda till ökade dagvattenflöden och den totala erforderliga fördröjningsvolymen har för beräknats till 24 m³.

Dagvattnet från samtliga vägar avledas via gräsbeklädda slänter till öppna vägdiken för att renas och fördröjas. Dagvattnet föreslås sedan avledas vidare till Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning. Med den föreslagna reningen beräknas totala mängden och koncentrationen för samtliga föroreningar minska eller vara oförändrad. I framtiden kommer en del av den befintliga Regulatorvägen som är belägen utanför utredningsområdet omvandlas till grönytor. Det bedöms leda till att föroreningsbelastningen i dagvattnet som avrinner till Orlången kommer minska ytterligare. Den nya vägbron bedöms inte försämra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

En liten del av utredningsområdet samt delar av omkringliggande områden riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn, både innan och efter föreslagen exploatering. Exploateringen av den nya bron över tvärförbindelsen bedöms inte förvärra översvämningssituationen inom utredningsområdet. Översvämningarna inom området bedöms inte påverka framkomligheten på den framtida bron. Ytterligare utredning av skyfallssituationen kan emellertid behöva genomföras för att säkerställa att den planerade vägbron inte omöjliggör för framtida skyfallslösningar inom Flemingsberg.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte	6
1.2	Planerad exploatering	6
1.3	Underlag	8
1.4	Förutsättningar	8
1.4.1	Tidigare utredningar och avgränsningar	8
1.4.2	Dagvattenstrategi	8
1.4.3	Dimensioneringsförutsättningar	9
2	Orientering	10
2.1	Recipient	10
2.1.1	Åtgärdsprogram	11
2.2	Geoteknik	11
2.3	Grundvatten	12
3	Befintlig dagvattenhantering	13
3.1	Avrinningsområden och inventering	14
3.2	Befintliga dagvattenflöden	16
3.3	Befintlig föroreningsbelastning	18
4	Föreslagen dagvattenhantering	20
4.1	Framtida dagvattenflöden	20
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	21
4.3	Principlösningar för dagvattenhantering	22
4.3.1	Öppna vägdiken	22
4.4	Föreslaget dagvattensystem	22
4.4.1	Kostnadsberäkningar	24
4.4.2	Framtida dagvattenföroreningar	24
4.5	Avrinningsvägar vid extrem nederbörd	28
5	Slutsats	30
6	Litteraturförteckning	31

Bilagor

Bilaga 1	Befintlig dagvattenhantering
Bilaga 2	Framtida dagvattenhantering

På uppdrag av Huddinge kommun har Norconsult AB upprättat denna dagvattenutredning för en planerad vägbro inom området Solgård. I framtiden kommer Tvärförbindelsen Södertörn gå igenom området vilket påverkar den befintliga vägen Regulatorvägen. För att möjliggöra en passage över tvärförbindelsen ska en vägbro anläggas. Solgård ligger ca 1,5 km från centrala Huddinge, planområdets ungefärliga läge redovisas i figur 1.



Figur 1. Karta över Huddinge tillsammans med planområdets ungefärliga läge (Eniro, 2020)

Utredningsområdet är ca 1,7 ha stort och består idag av en mindre väg, en parkeringsplats, grönområden och en grusyta. Inom utredningsområdet ligger norra delen av Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning. Utredningsområdet redovisas i figur 2.



Figur 2. Utredningsområdets ungefärliga utbredning

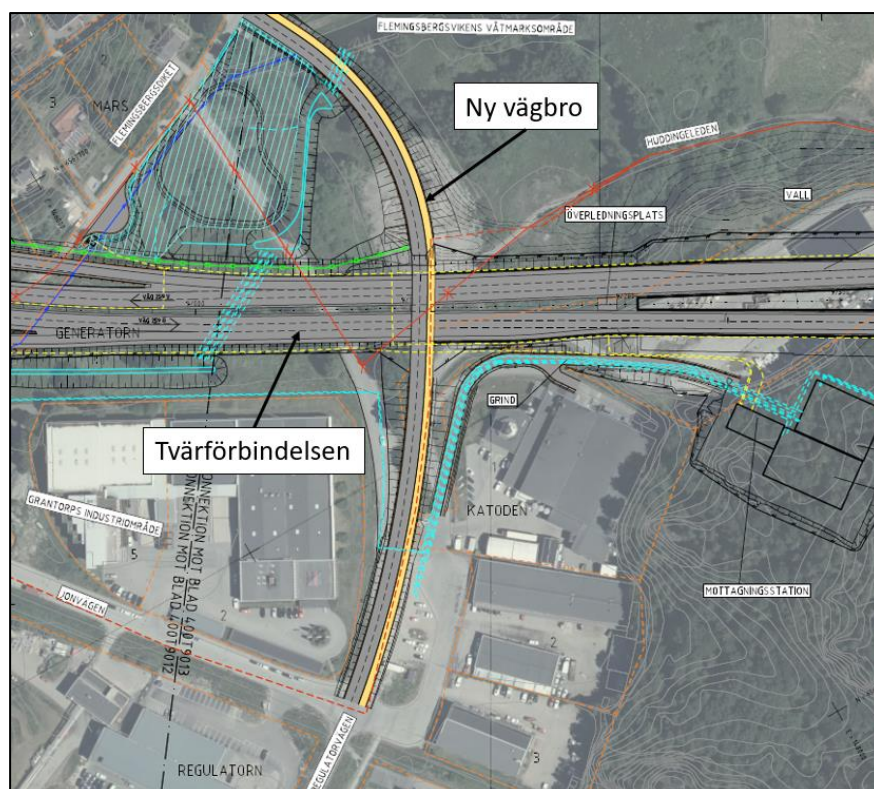
1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att föreslå en hållbar dagvattenhantering för den nya vägbron avseende dagvattenflöden samt dagvattenföroreningar.

1.2 Planerad exploatering

Inom området Solgård i Huddinge ska en ny bro anläggas. Bron ska möjliggöra för en passage över Tvärförbindelsen Södertörn som i framtiden kommer gå igenom området. Enligt trafikprognos för 2050 beräknas trafikflödet på den framtida bron vara 1000 ÅDT. Delar av den befintliga vägen kommer omvandlas till grönyta.

Vägbron kommer bestå av bilväg samt gång- och cykelväg och kommer vara ca 13 m bred. I figur 3 redovisas en illustration för Tvärförbindelsen samt den nya vägbron. Enligt illustrationen planeras det att byggas en kulvert som samlar både Flemingsbergsdiken och dagvatten från Tvärförbindelsen Södertörn. En del av oljeavskiljningsdelen av våtmarksanläggningen kommer täckas över av den nya vägen och inloppet förflyttas österut. Det underlaget för framtida vägbron som erhållits redovisar en vägbro byggd på bank med gräsbeklädda slänter. Det finns även ett förslag på att vägbron ska anläggas på pelare, inget underlag för det förslaget har erhållits och alla beräkningar i denna dagvattenutredning har utförts för förslaget att vägbron anläggs på bank.



Figur 3. Illustration för Tvärförbindelsen Södertörn

1.3 Underlag

- Plankarta med grundkarta i dwg, erhållen 2020-05-27
- Utredningsområdesgräns i dwg, erhållen 2020-05-20
- Projekterad Sociodukt i dwg, erhållen 2020-05-27
- Projekterad framtida vägbro i dwg, erhållen 2020-06-04
- Uppdaterad projekterad framtida vägbro i dwg, erhållen 2021-12-14
- Ledningsunderlag i dwg erhållen 2020-06-29
- PM Naturvattenflöden och översvämningsrisker.
- PM Beräkningsmetodik dagvatten och skyfall Glömstadalen och Flemingsbergsdalen.
- Trafikprognos 2050
- PM Geoteknik för Tvärförbindelsen Södertörn
- Huddinge kommuns dagvattenstrategi

1.4 Förutsättningar

Dagvattenutredningen har utförts i samband med planering av en ny vägbro inom området Solgård i Huddinge. Ingen detaljprojektering för förslaget på vägbro fanns att tillgå. I dagvattenutredningen inkluderas endast vägbron och förslag på hantering av dagvatten redovisas endast för avrinning från vägbron.

1.4.1 Tidigare utredningar och avgränsningar

Denna utredning innefattar en ny vägbro inom detaljplanen Solgård. Bron anläggs för att möjliggöra en passage över den framtida tvärförbindelsen. I granskning av vägplanen för Tvärförbindelsen Södertörn kommer Trafikverket redovisa vilka reningsanläggningar som planeras för omhändertagande av dagvattnet från tvärförbindelsen.

1.4.2 Dagvattenstrategi

Huddinge kommun har en dagvattenstrategi som syftar till att främja en långsiktigt hållbar hantering av dagvatten i kommunen och består av flera principer som ska möjliggöra den önskvärda utvecklingen i praktiken (Huddinge kommun, 2013). Dagvattenstrategin innehåller 11 grundprinciper för dagvattenhanteringen, principerna har sammanfattats och redovisas kort nedan:

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras och vid exploatering ska belastningen av nedströms liggande vattenområden inte öka. Framtida klimatförändringar ska tas hänsyn till.
- Föroreningar i dagvattnet ska undvikas och mer förorenat dagvatten ska hållas separerat från rent dagvatten tills det genomgått rening.
- Dagvatten ska i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det avleds till recipient.
- Öppna dagvattensystem ska väljas före slutna och där det är möjligt ska dagvattnet användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs.
- Befintliga öppna dagvattensystem ska bevaras och befintliga slutna system ska där så är möjligt öppnas upp.
- Dagvatten ska hanteras så att inga skador på byggnader och anläggningar uppkommer. Försämrade livsmiljöer för växter och djur samt risker för människor ska undvikas.

Dagvattenstrategin innefattar även riktlinjer och råd vid planering av dagvattenåtgärder, vilket inkluderar bland annat riktlinjer för vägar. För högt trafikerade vägar (mer än 15 000 fordon/dygn) ska dagvatten utjämnas/fördröjas och renas innan det går till recipienten. Dagvattnet från vägbroar ska renas innan det avleds till recipienten och dagvattensystemet bör utformas så att vid eventuella

olyckor ska föroreningar lätt kunna tas om hand. Dagvatten från huvud- och uppsamlingsgator med lägre trafikintensitet ska också fördröjas och infiltreras.

1.4.3 Dimensioneringsförutsättningar

Förutsättningar för dimensionering enligt Svenskt Vatten framgår av tabell 1 som visar rekommenderade minimikrav på återkomsttid för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem. För gles bostadsbebyggelse är rekommenderad återkomsttid för regn vid fylld ledning 2 år och återkomsttid för trycklinje i marknivå 10 år, vilka båda är VA-huvudmannens ansvar. Kommunen ansvarar för skador som uppstår på byggnader orsakade av flöden och regn med en återkomsttid på över 100 år. För tät bostadsbebyggelse är i stället rekommenderad återkomsttid för regn vid fylld ledning 5 år och trycklinje i marknivå 20 år, enligt Svenskt Vatten.

I dialog med Huddinge kommun och Trafikverket har en återkomsttid om 10 år ansatts för utredningsområdet. Gränsen mellan olika bebyggelsetyper i tabell 1 är flytande och kan vara svår att definiera i absoluta tal. Uppdelningen skall spegla möjligheterna för att utan allvarliga konsekvenser hantera ytliga dagvattenvolymer. Motiveringen till den rekommenderade återkomsttiden för dimensionering av dagvattenlösningar är att ingen av delavrinningsområdena bedöms som känsliga för regn över det dimensionerande flödet och därmed dimensioneras det som gles bostadsbebyggelse.

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016)

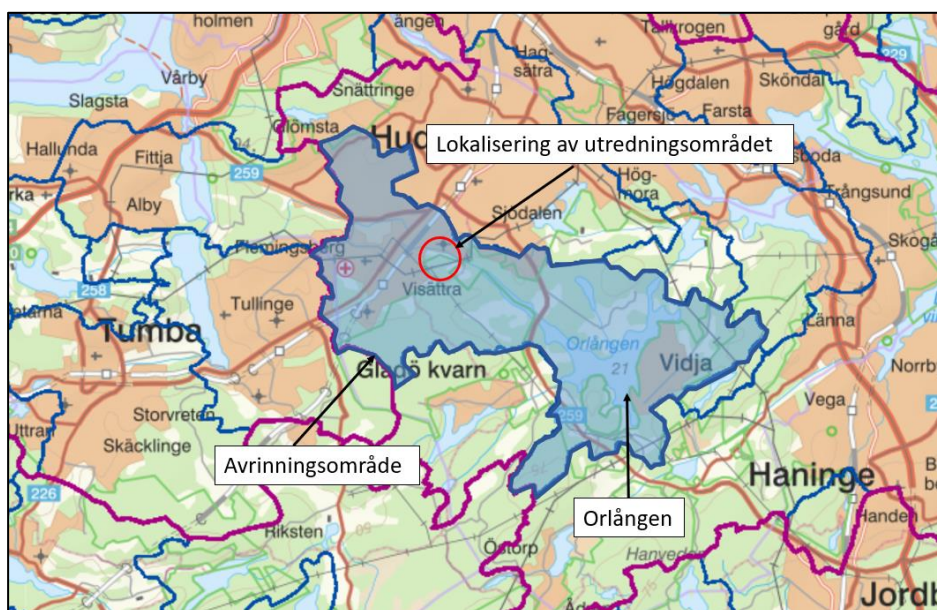
Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Recipient

Utredningsområdet ligger inom Ornlångens avrinningsområdet. I figur 4 redovisas Ornlångens avrinningsområde tillsammans med utredningsområdets ungefärliga läge.



Figur 4. Karta över Ornlångens avrinningsområde tillsammans med utredningsområdets ungefärliga läge (VISS, Vattenkarta, 2020)

VISS klassar den kemiska ytvattenstatusen i Ornlången som *uppnår ej god*, vilket baseras på halterna kvicksilver, bromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS som överskrider gränsvärdena. Som källor till dessa föroreningar listas bland annat förorenade områden, deponier och atmosfärisk deposition. Utan överallt överskridande ämnen¹ bedöms vattenförekomsten ha *god kemisk status*.

Den ekologiska statusen för Ornlången är klassad som *dålig* vilket till stor del beror på övergödning till följd av belastning av näringsämnen. Som källor till fosfor listas bland annat urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp. Miljö kvalitetsnormen är att god ekologisk status ska uppnås 2027 och att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås (VISS, Ornlången, 2020).

¹ Gränsvärdet för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges vattenförekomster till följd av långväga atmosfärisk deposition.

2.1.1 Åtgärdsprogram

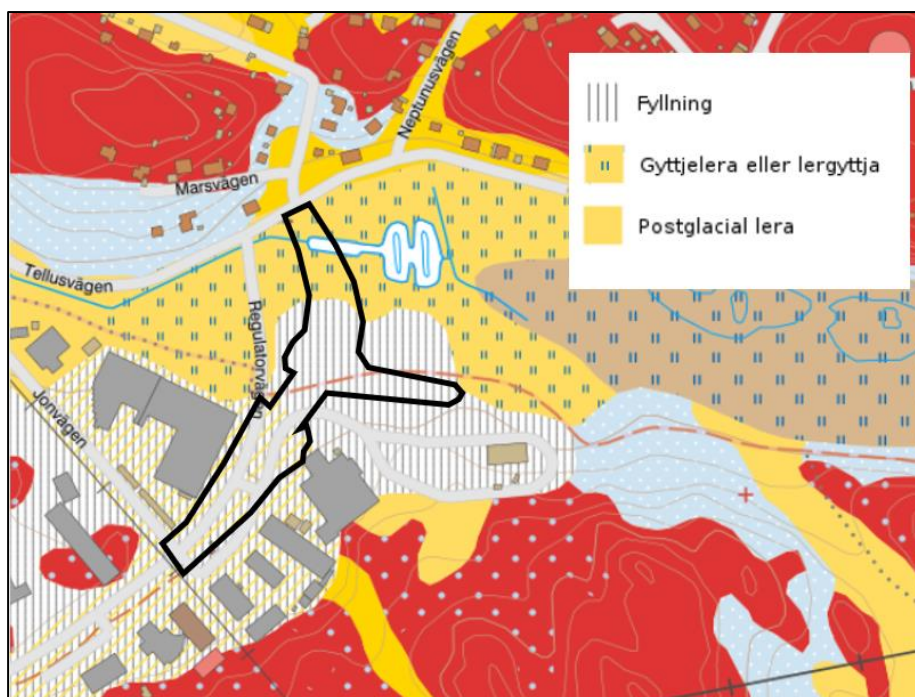
För Örlången har en åtgärdsplan tagits fram av Huddinge kommun. Enligt åtgärdsplanerna kommer ca 75 % av den tillförda fosfor från dagvattnet, 9 % från enskilda avlopp, 9 % från jordbruk och 7 % från skog och öppen mark.

Enligt åtgärdsplanen krävs att fosforbelastningen minskas från 580 kg/år till 220 kg/år, det motsvarar en reduktion på 360 kg fosfor per år. Åtgärdsprogrammet listar genomförda och planerade åtgärder och uppskattar att de bidrar med en fosforreduktion på 255 – 325 kg/år. Det krävs därför en ytterligare reduktion på 35 – 105 kg/år för att nå en reduktion på 360 kg/år. Åtgärder som föreslås är bland annat tillsyn av industriområden, dagvattennätet och enskilda avlopp. Åtgärdsplanerna framhäver även betydelsen av att Huddinges dagvattenstrategi följs (Huddinge kommun, 2014).

2.2 Geoteknik

Enligt den geotekniska utredningen som utförts för Tvärförbindelsen Södertörn består marken inom området av torrskorpora ovan lera samt fyllningsjord (Trafikverket, 2020).

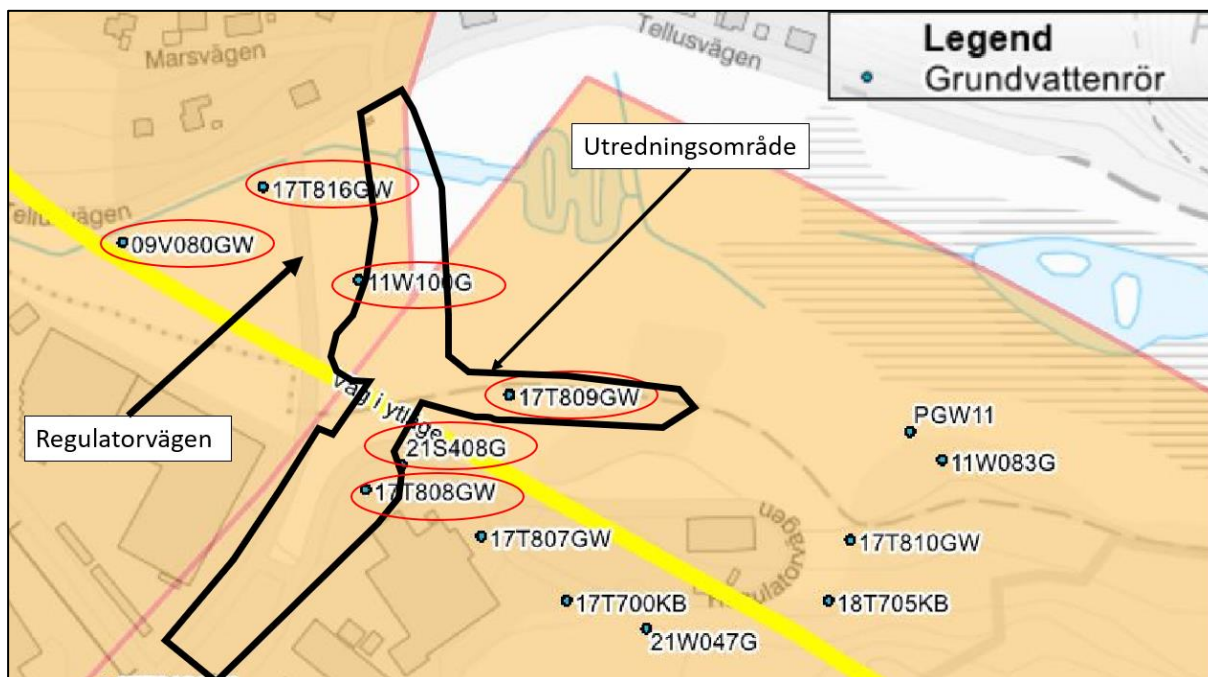
Enligt SGU:s jordartskarta består marken inom södra delen av utredningsområdet av ett underliggande lager av postglacial lera samt ett ovanliggande lager bestående av fyllning, se figur 5. I mitten av utredningsområdet består marken av fyllning och i den norra delen av gyttjelera eller lergyttja. Enligt SGU är genomsläppligheten hög i den södra och mellersta delen av utredningsområdet och låg i den norra delen (SGU, 2020).



Figur 5. Jordartskarta för utredningsområdet (SGU, 2020)

2.3 Grundvatten

Grundvattenmätningar har utförts av Trafikverket i ett antal punkter längs den framtida tvärförbindelsen Södertörns utbredning. I figur 6 redovisas en karta över utredningsområdet samt närliggande område tillsammans med mätpunkter för grundvattennivåer. Mätningar från de punkter som är rödmarkerade har sammanställts. Mätningarna har genomförts en gång i månaden.



Figur 6. Platser för provtagning av grundvattennivåer, mätningar i de punkter som är rödmarkerade har sammanställts

I tabell 2 redovisas en sammanställning av mätningar av grundvattennivåer i punkter som är belägna inom utredningsområdet eller i närliggande områden. Resultatet bedöms ha en hög tillförlitlighet för samtliga mätpunkter med undantag för mätpunkt 21S408G eftersom för den punkten har mätningar genomförts för en kort tidsperiod. I tabellen redovisas det högsta samt lägsta uppmätta grundvattennivån tillsammans med medianvärdet. Sammanställningen visar att vid vissa måttillfällen har grundvattennivåerna varit väldigt höga och för mätpunkt 11W1006 uppmätts grundvattennivån vara i nivå med marken vid ett fåtal tillfällen. Medianvärdet för samtliga mätpunkter uppmätts variera mellan ca 0,5 m och 2,7 m under marknivån.

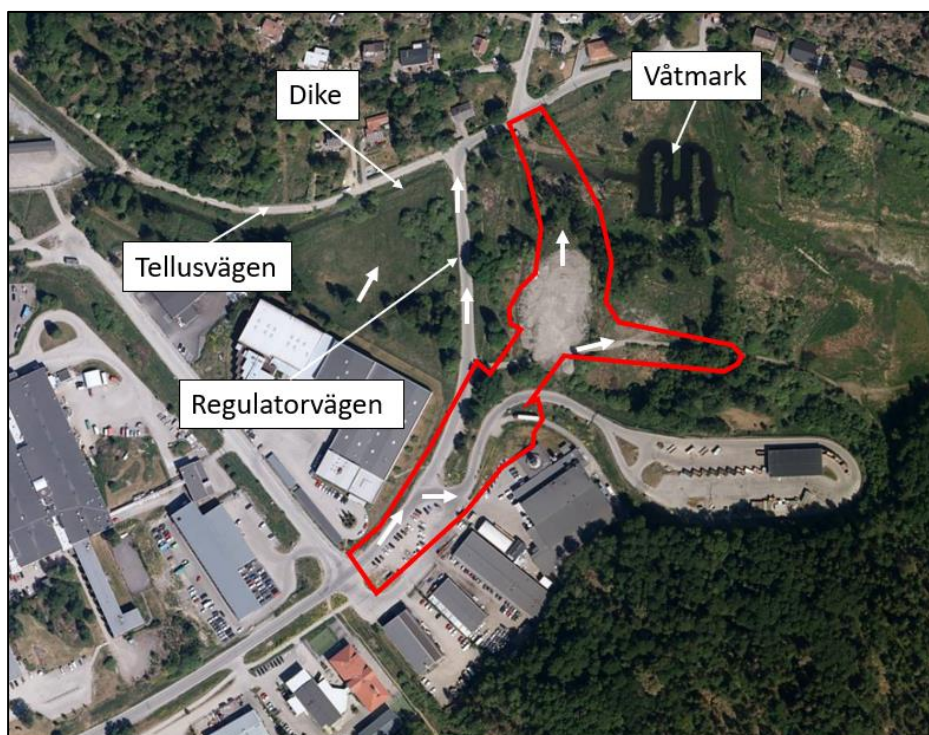
Tabell 2. Sammanställning av grundvattenmätningar, mätningarna har utförts av Trafikverket

Mätpunkt	Mätperiod	Marknivå [m.ö.h]	Högsta nivå [m.ö.h]	Lägsta nivå [m.ö.h]	Mediannivå [m.ö.h]
09V080GW	Mar 2017-Sep 2021	23,93	22,98	22,28	22,55
17T816GW	Okt 2017-Sep 2021	23,32	22,93	22,14	22,48
11W1006	Apr 2016-Sep 2021	23,40	23,48	22,36	22,86
17T809GW	Okt 2017-Sep 2021	24,16	23,85	22,56	23,31
21S408G	Apr 2021-Sep 2021	26,41	23,80	23,53	23,73
17T808GW	Nov 2017-Sep 2021	25,77	24,54	23,15	23,92

3 Befintlig dagvattenhantering

Utredningsområdet består i dagsläget av grönytor, en grusyta, vägar samt en parkeringsplats. Dagvatten från den befintliga Regulatorvägen avrinner längs med vägen till Tellusvägen samt till grönytorna som är belägna på vardera sida av vägen. Längs med Tellusvägen går Flemingsbergsdiket som mynnar ut i Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning.

I anslutning till parkeringsplatsen har en rännstensbrunn identifierats, den är ansluten till de dagvattenledningar som finns inom området och som har sitt utlopp i våtmarksanläggningen. Dagvatten från grusyta samt grönytor infiltreras ner i marken samt tas upp av växtlighet. I figur 7 redovisas översiktligt hur dagvattnet avrinner inom utredningsområdet idag och i bilaga 1 redovisas den befintliga dagvattenhanteringen och dagvattenledningar mer utförligt.



Figur 7. Områdesbild med ytavrinning för dagvatten

3.1 Avrinningsområden och inventering

För att få en bättre bild av planområdet och dess avrinning genomfördes en inventering i fält 2020-06-24.

Utredningsområdets södra del består av en parkeringsplats samt två mindre vägar. Figur 8 visar parkeringsplatsen samt en del av Regulatorvägen. Dagvatten avrinner idag längst med Regulatorvägen norrut, en del dagvatten förväntas avrinna mot grönytorna som är belägna på vardera sida av vägen.



Figur 8. Parkeringsplats i utredningsområdets södra del samt Regulatorvägen

Utredningsområdets mitt består i dagsläget av grönytor samt en mindre grusyta, se figur 9. Dagvattnet inom detta område infiltreras ner i marken samt tas upp av växtlighet.



Figur 9. Grusyta samt grönyta i utredningsområdets mitt

I planområdets norra del parallellt med Tellusvägen går Flemingsbergsdiket som med hjälp en trumma avleder vatten under Regulatorvägen och vidare till Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning, se figur 10.



Figur 10. Flemingsbergsdiket och början på Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning

3.2 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga flöden från planområdet har genomförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \text{ [l/s]}$$

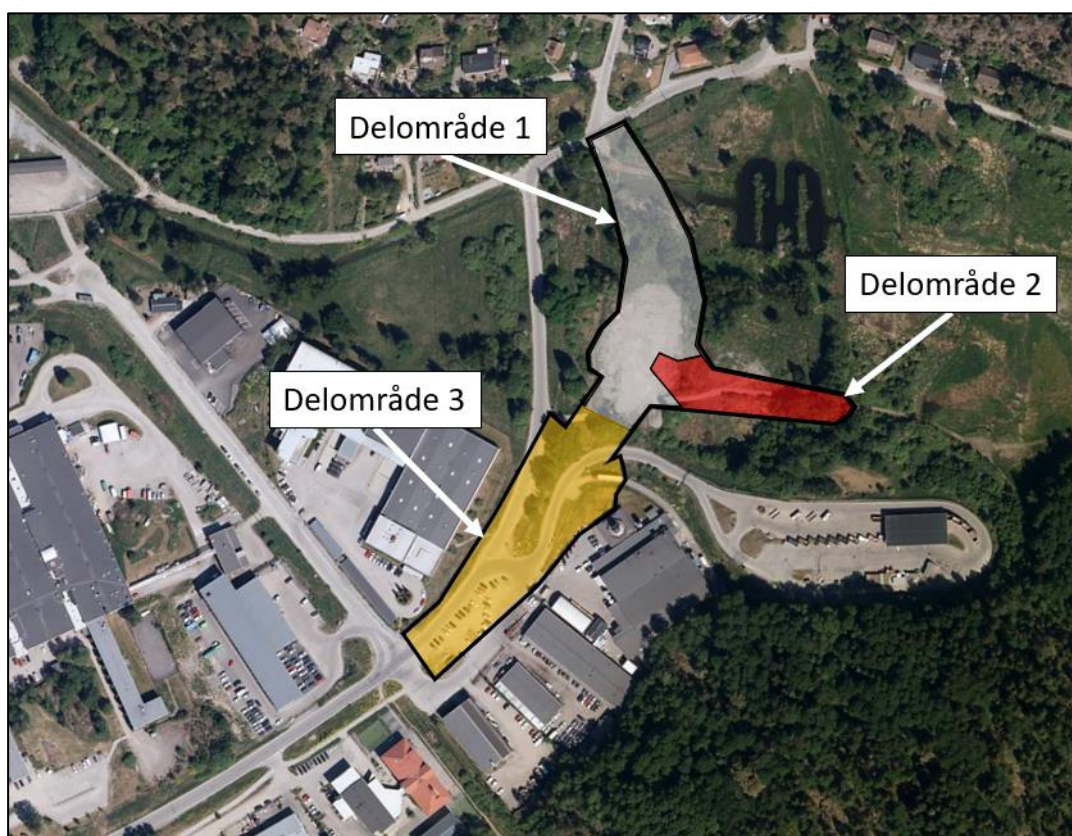
A = Avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = Avrinningskoefficient [–]

i = Dimensionerad regnintensitet [$l/(s \text{ ha})$]

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala arean. För att beräkna det befintliga flödet användes rinntiden 10 minuter enligt rekommendationer från P110 och beräkningarna utfördes för ett 10-årsregn.

Utredningsområdet har delats in i tre olika delområden utifrån framtida höjdsättning och avrinningsområden, se figur 11. Dagvattenflöden beräknades separat för varje delområde.



Figur 11. Indelning av utredningsområdet

I tabell 3 redovisas befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter samt beräknade dagvattenflöden för de tre olika delområdena.

Tabell 3. Befintliga dagvattenflöden

Markanvändning	Area [ha]	φ	Red area [ha]	$Q_{10\text{-årsregn}}$ [l/s]
Delområde 1				
Grönyta	0,38	0,1	0,04	9
Grusyta	0,27	0,4	0,11	24
Vatten	0,04	1	0,04	8
Totalt	0,69	-	0,19	41
Delområde 2				
Grönyta	0,20	0,1	0,020	5
Grusyta	0,04	0,4	0,019	4
Totalt	0,24	-	0,039	9
Delområde 3				
Grönyta	0,37	0,1	0,04	8
Grusyta	0,01	0,4	0,004	1
Lokalgata	0,30	0,8	0,24	54
Parkeringsplats	0,12	0,8	0,10	22
Totalt	0,80	-	0,38	85
Totalt för hela utredningsområdet:	1,7		0,60	135

3.3 Befintlig föroreningsbelastning

Befintliga föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder har beräknats med hjälp av verktyget StormTac. I StormTac används schablonvärden för koncentrationer av olika föroreningar och hur stor del av nederbörden som lämnar området i form av direkt avrinning. Schablonvärdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning, i vissa fall används dock även enskilda provtagningar. Schablonhalterna innefattar stora osäkerheter och de beräknade föroreningsmängderna och koncentrationerna bör endast ses som en fingervisning över förväntad föroreningsbelastning i dagvattnet. I tabell 4 redovisas schablonhalter för olika markanvändningar.

Tabell 4. Förväntade föroreningskoncentration från olika markområden

Ämne	Enhet	Parkeringsplats	Lokalgata	Gräsyta	Grusyta
P	µg/l	140	120	160	42
N	mg/l	2400	1800	1100	2000
Pb	µg/l	30	2,2	6,0	2,2
Cu	µg/l	40	17	15	12
Zn	µg/l	140	10	28	33
Cd	µg/l	0,45	0,21	0,30	0,11
Cr	µg/l	15	5,0	2,5	1,0
Ni	µg/l	15	3,5	1,3	0,85
Hg	µg/l	0,080	0,071	0,013	0,019
SS	mg/l	140 000	60 000	47 000	9700
Olja	mg/l	800	690	200	96

Beräknade föroreningskoncentrationer för de tre olika delområdena redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Beräknade befintliga föroreningskoncentrationer

Ämne	Enhet	Delområde 1	Delområde 2	Delområde 3	Totalt för hela utredningsområdet
P	µg/l	66	96	120	97
N	µg/l	1500	1300	1700	1600
Pb	µg/l	2,3	2,8	9,3	6,2
Cu	µg/l	9,4	11	21	16
Zn	µg/l	23	24	46	36
Cd	µg/l	0,12	0,14	0,24	0,19
Cr	µg/l	1,1	1,4	6,5	4,1
Ni	µg/l	0,92	1,0	5,7	3,5
Hg	µg/l	0,014	0,012	0,056	0,037
SS	µg/l	13 000	20 000	69 000	45 000
Olja	µg/l	91	120	550	350

Beräknade föroreningsmängder för de tre olika delområdena redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknade befintliga föroreningsmängder

Ämne	Enhet	Delområde 1	Delområde 2	Delområde 3	Totalt för hela utredningsområdet
P	kg/år	0,10	0,04	0,27	0,40
N	kg/år	2,1	0,51	4,0	6,6
Pb	kg/år	<0,00	<0,00	0,02	0,03
Cu	kg/år	0,01	<0,00	0,05	0,07
Zn	kg/år	0,03	0,01	0,11	0,15
Cd	kg/år	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00
Cr	kg/år	<0,00	<0,00	0,02	0,02
Ni	kg/år	<0,00	<0,00	0,01	0,02
Hg	kg/år	<0,00	<0,00	<0,00	<0,00
SS	kg/år	19	7,6	160	190
Olja	kg/år	0,13	0,05	1,3	1,4

4 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna. Förslag på dagvattenhantering har endast tagits fram för vägbron, resterande anläggningar inom de närliggande områdena är befintliga eller tillhör Trafikverket. Beräkningar och förslag på framtida dagvattenhantering redovisas separat för de två framtida förslagen.

4.1 Framtida dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden har beräknats enligt rationella metoden som beskrivs i avsnitt 3.2. En klimataktor på 1,25 har även inkluderats för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar. Dagvattenflöden har beräknats separat för de olika delområdena som redovisas i figur 11. Flödena har beräknats för ett 10-årsregn med en rinntid på 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016).

Framtida markanvändning, valda avrinningskoefficienter samt beräknade dagvattenflöden för utredningsområdet redovisas i tabell 7. Avrinningskoefficienten för slänter ha valts till 0,2 då de antas motsvara gräsytor med stark lutning.

Tabell 7. Beräknade framtida dagvattenflöden

Markanvändning	Area [ha]	ϕ	Red area [ha]	Q _{10-årsregn} [l/s]
Delområde 1				
Grönyta	0,20	0,1	0,02	6
Bilväg	0,16	0,8	0,13	36
Gång- och cykelväg	0,10	0,8	0,08	22
Gräsbeklädd slänt	0,23	0,2	0,05	13
Totalt	0,69	-	0,28	77
Delområde 2				
Grönyta	0,01	0,1	0,00	0
Gång- och cykelväg	0,06	0,8	0,05	14
Gräsbeklädd slänt	0,17	0,2	0,03	10
Totalt	0,24	-	0,08	24
Delområde 3				
Grönyta	0,15	0,1	0,01	4
Bilväg	0,26	0,8	0,21	61
Gång- och cykelväg	0,11	0,8	0,09	24
Gräsbeklädd slänt	0,15	0,2	0,03	8
Asfaltsyta	0,13	0,8	0,10	29
Totalt	0,80	-	0,44	126
Totalt för hela utredningsområdet:	1,7		0,80	227

Totalt beräknas dagvattenflödet från utredningsområdet öka från befintliga 135 l/s till 227 l/s efter exploatering.

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenflödet inom utredningsområdet beräknas öka för framtida situation på grund av en större andel hårdgjorda ytor efter exploatering och på grund av kraftigare nederbörd till följd av klimatförändringar.

Med hjälp av Svenskt Vattens beräkningsmetod *Magasineringsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlströms 2010 för varaktighet upp till 1 dygn* (Svenskt Vatten, 2010) har den erforderliga fördröjningsvolymen beräknats för ett 10-årsregn samt 20-årsregn. Den tillåtna avtappningen valdes till det befintliga dagvattenflödet vid ett 10-årsregn. Beräkningarna har utförts separat för varje delområde.

I tabell 8 redovisas erforderlig fördröjningsvolym. Den totala erforderliga fördröjningsvolymen för hela utredningsområdet har beräknats till 24 m³ för ett 10-årsregn och 53 m³ för ett 20-årsregn.

Tabell 8. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym

Delområde	Tillåten avtappning [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym 10-årsregn [m ³]	Erforderlig fördröjningsvolym 20-årsregn [m ³]
1	41	10	21
2	9	5	9
3	85	9	23

4.3 Principlösningar för dagvattenhantering

Dagvatten inom utredningsområdet föreslås renas och fördröjas i diken alternativt regnbäddar. I detta avsnitt beskrivs dikeslösningar närmare.

4.3.1 Öppna vägdiken

Öppna vägdiken används i första hand för att transportera dagvatten men har även en renande och fördröjande effekt. Dikena är gräsbeklädda och rening uppkommer även i slänterna som fungerar som översilningsytor. Ett vägdike rekommenderas vara trapets- eller paraboliskt format och ha en bottenbredd på ca 0,5–3 m, en bredare botten ger ett lägre flöde och högre rening, släntlutningen rekommenderas vara max 1:3. I figur 12 redovisas ett exempel på ett öppet vägdike (Svenskt Vatten, 2019).



Figur 12. Exempel på vägdike, foto: Trafikverket

Dikes funktion är att ansamla överflödigt vatten från vägbanan och åkermark. För att upprätthålla dikes hydrauliska funktion bör diken rensas med jämna mellanrum för att få vattengångens ursprungliga vattendjup. Vid dikesrensning bör det planeras när på året det ska utföras samt hur det ska rensas. Då dikesrensning kan påverka fastläggande av suspenderat material negativt vid borttagande av vegetation. Även borttagning av vegetation kan hindra smådjur och växter att återetablera sig i diket. Det bör även övervägas vid dikesslätter att samla upp vegetation då det långsiktigt kommer att försämra funktionen på diket samt ökar skötselbehovet (SGI, 2001)

4.4 Föreslaget dagvattensystem

Dagvatten från samtliga delområde föreslås avrinna via gräsbeklädda slänter till öppna vägdiken för rening och fördröjning. Rening uppkommer både när dagvattnet rinner ner för slänten som fungerar som översilningsyta samt i det gräsbeklädda diket. Ingen detaljerad projektering av den framtida vägen har erhållits och det är därför inte känt exakt hur dagvattnet kommer avrinna i framtiden. Inom delområde 1 och 2 föreslås ett dike anläggas och inom delområde 3 föreslås det anläggas två diken. Förslag på placering av diken har tagits fram utefter det underlag som har erhållits och redovisas i bilaga 2.

Dikena bör utformas för att kunna fördröja den erforderliga fördröjningsvolymen för varje delområde och samtidigt kunna fungera som en reningsanläggning. Förslag på dimensionering av diken med trapetsform redovisas i tabell 9. Samtliga diken är dimensionerade med en längsgående lutning på 1% och ett vattendjup på maximalt 0,5. Flödesarean i diket har beräknats till 1 m² och multipliceras med diketets längd för att få den totala vattenvolymen som kan magasineras ytligt i diket. Dikena som föreslås i bilaga 2 samt tabell 9 kommer med god marginal kunna magasinera den erforderliga fördröjningsvolymen för både 10-årsregn och 20-årsregn för samtliga delområden (se tabell 8) och kommer även ha kapacitet att omhänderta flöden från kraftigare regn. Dikena kan dimensioneras på olika sätt och för att klara fördröjningskravet skulle mindre diken kunna anläggas, det skulle emellertid riskera att minska reningen av dagvattnet.

Tabell 9. Förslag på dimensioner av vägdiken

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Bottenbredd [m]	Släntlutning [-]	Dagöppning [m]	Längd [m]	Total volym [m ³]
1	10	0,5	1:3	3,5	78	78
2	5	0,5	1:3	3,5	81	81
3	9	0,5	1:3	3,5	150	150
		0,5	1:3	3,5	143	143

Från dikena infiltreras en del av dagvattnet ner i marken och inom delområde 1 och 3 föreslås resterande dagvatten avledas vidare till Flemingsbergsvikens våtmarksanläggning via den framtida kulverten som Trafikverket planerar under den nya vägen. Flödet från diket till kulverten föreslås kontrolleras via en kupolbrunn med stryp utlopp. Den tillåtna avtappningen för dikena i delområde 1 respektive 3 har beräknats till 41 l/s respektive 85 l/s vilket motsvarar det befintliga dagvattenflödet vid ett 10-årsregn, se tabell 8. Inom delområde 2 föreslås dagvattnet i diket infiltreras ner i marken och vid kraftiga regn avrinna via gräsytor med lutning mot våtmarksanläggningen. Vid en eventuell olycka på vägen kan läckage uppkomma och dikena inom delområde 1 och 3 bör därför kunna fördröja och kvarhålla dagvatten för att minska området som behöver saneras. Detta kan till exempel göras genom att täppa till kupolbrunnar med en brunnstättningsduk av typen ADR eller motsvarande (PK Produkter, 2020). Genom att kunna hålla dagvattnet i dikena vid eventuella olyckor kan dikena fungera som ett katastrofskydd.

Placeringen av dikena som redovisas i bilaga 2 är endast ett övergripande förslag och om vägbron anläggs på pelare i stället för på bank kan placeringen behöva justeras. Om förslaget på vägbro anlagd på pelare skulle omöjliggöra för att vägdiken anläggs behöver förslaget på hantering av dagvatten ses över och dagvattenutredningen behöver revideras.

Inom projektet Tvärförbindelse Södertörn kommer nya dagvattenledningar att anläggas inom utredningsområdet. Exakt placering av framtida dagvattenledningar är i detta skede inte bestämt (Trafikverket, 2020-02-28). Trafikverket planerar även att anlägga en dagvattendamm i nära anslutning till utredningsområdet.

4.4.1 Kostnadsberäkningar

Enligt VISS uppskattas anläggningskostnaderna för ett gräsdike vara ca 250 kr/m. Kostnaderna bygger på StormTacs Stormwater solutions och är generaliserade schablonkostnad som endast kan ses som en vägledning (VISS, 2022). Gräsdiken behöver även rensas (se avsnitt 4.3.1) kontinuerligt vilket gör att driftkostnader tillkommer. VISS redovisar inte någon uppskattning på driftkostnader men i rapporten *Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten* framtagna av WRS (WRS, 2016) redovisas skötselkostnader för infiltrationstråk. Infiltrationsstråk beskrivs som ett dike med svagt sluttande slänter som är konstruerade för att infiltrera det vatten som når diket. Den årliga kostnaden för drift bedöms ligga på 3 kr/m². Utformningen av dikena som föreslås för utbredningsområdet skiljer sig något från ett infiltrationsstråk och det kan förväntas att diket är i större behov av rensning av skräp och liknande. Kostnaderna kan därför förväntas vara något högre än för ett infiltrationsstråk.

4.4.2 Framtida dagvattenföroreningar

Framtida dagvattenföroreningar har beräknats med föreslagen rening i verktyget StormTac. Enligt trafikprognos för 2050 beräknas trafikflödet på den framtida vägbron vara 1000 ÅDT, i StormTac har schablonhalter för vägkategori 2 som motsvarar samma ÅDT valts. I detta avsnitt redovisas beräknade framtida föroreningsmängder och koncentrationer efter rening. De reningssteg som har inkluderats i StormTac beräkningar är översilningsyta samt gräsbeklädda diken.

I tabell 10 redovisas beräknade föroreningsmängder och koncentrationer för delområde 1 efter rening. Värdena jämförs med befintliga mängder och koncentrationer och de föroreningar som beräknas öka är gråmarkerade.

Tabell 10. Beräknade framtida föroreningsmängder och koncentrationer i dagvattnet inom delområde 1 med föreslagen rening.

Ämne	Befintlig mängd [kg/år]	Framtida mängd efter rening [kg/år]	Befintlig koncentration [µg/l]	Framtida koncentration efter rening [µg/l]
P	0,10	0,13	66	65
N	2,1	1,8	1500	910
Pb	<0,00	<0,00	2,3	1,4
Cu	0,01	0,02	9,4	7,7
Zn	0,03	0,03	23	14
Cd	<0,00	<0,00	0,12	0,17
Cr	<0,00	<0,00	1,1	2,1
Ni	<0,00	<0,00	0,92	1,8
Hg	<0,00	<0,00	0,014	0,034
SS	19	17	13 000	8800
Olja	0,13	0,05	91	27

Resultatet visar att mängderna samt koncentrationerna beräknas öka något för flertalet föroreningar.

I tabell 11 redovisas beräknade föroreningsmängder och koncentrationer för delområde 2. Värdena jämförs med befintliga mängder och koncentrationer och de föroreningar som beräknas öka är gråmarkerade.

Tabell 11. Beräknade framtida föroreningsmängder och koncentrationer i dagvattnet inom delområde 2 med föreslagen rening.

Ämne	Befintlig mängd [kg/år]	Framtida mängd efter rening [kg/år]	Befintlig koncentration [µg/l]	Framtida koncentration efter rening [µg/l]
P	0,04	0,04	96	61
N	0,51	0,45	1300	680
Pb	<0,00	<0,00	2,8	1,2
Cu	<0,00	<0,00	11	6,2
Zn	0,01	0,01	24	14
Cd	<0,00	0,00	0,14	0,17
Cr	<0,00	0,00	1,4	1,5
Ni	<0,00	0,00	1,0	1,8
Hg	<0,00	0,00	0,012	0,019
SS	7,6	3,8	20 000	5700
Olja	0,05	0,02	120	25

Resultatet visar att mängderna kväve beräknas öka samt koncentrationen av kadmium, krom, nickel och kvicksilver.

I tabell 12 redovisas beräknade föroreningsmängder och koncentrationer för delområde 3. Värdena jämförs med befintliga beräkningar.

Tabell 12. Beräknade framtida föroreningsmängder och koncentrationer i dagvattnet inom delområde 3 med föreslagen rening.

Ämne	Befintlig mängd [kg/år]	Framtida mängd efter rening [kg/år]	Befintlig koncentration [µg/l]	Framtida koncentration efter rening [µg/l]
P	0,27	0,18	120	61
N	4,0	2,6	1700	880
Pb	0,02	<0,00	9,3	1,2
Cu	0,05	0,02	21	7,4
Zn	0,11	0,04	46	14
Cd	<0,00	<0,00	0,24	0,17
Cr	0,02	0,01	6,5	2,1
Ni	0,01	0,01	5,7	1,8
Hg	<0,00	<0,00	0,056	0,037
SS	160	21	69 000	6900
Olja	1,3	0,10	550	32

Resultatet visar att både mängder och koncentrationerna för samtliga föroreningar förväntas minska eller vara oförändrade.

Resultatet från beräkningarna visar att flertalet föroreningar förväntas öka inom delområde 1 och 2. Detta beror på att grönytor och grusytor ersätts med trafikerade asfaltsytor. Inom dessa delområden finns ingen befintlig väg utan den nuvarande Regulatorvägen ligger väster om utredningsområdet. I framtiden kommer den befintliga Regulatorvägen omvandlas till en grönyta vilket kommer leda till minskad föroreningsbelastning till recipienten. Dagvattnet kommer även renas ytterligare i våtmarken innan det når recipienten.

I tabell 13 redovisas totala föroreningsmängden och föroreningskoncentrationen för hela utredningsområdet med rening i gräsbeklädda slänter samt diken.

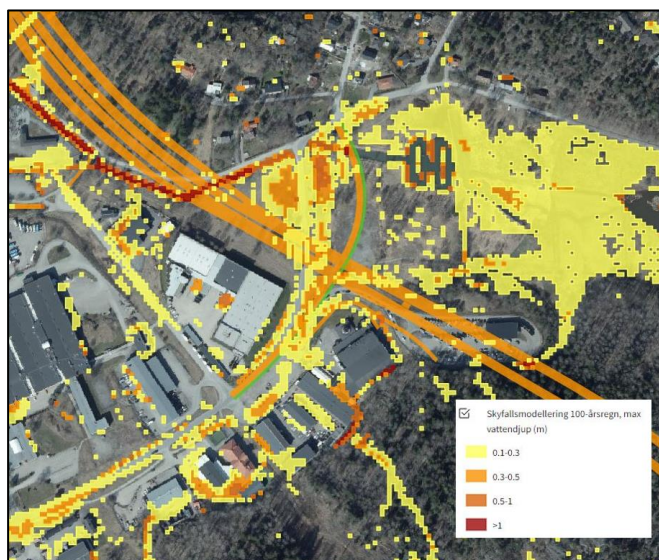
Tabell 13. Beräknad totala framtida föroreningsmängder och koncentrationer i dagvattnet för hela utredningsområdet med föreslagen rening.

Ämne	Totala Befintlig mängd [kg/år]	Total framtida mängd efter rening [kg/år]	Totala Befintlig koncentration [µg/l]	Framtida koncentration efter rening [µg/l]
P	0,40	0,35	97	62
N	6,6	4,9	1600	870
Pb	0,03	0,01	6,2	1,3
Cu	0,07	0,04	16	7,4
Zn	0,15	0,08	36	14
Cd	<0,00	<0,00	0,19	0,17
Cr	0,02	0,01	4,1	2,0
Ni	0,02	0,01	3,5	1,8
Hg	<0,00	<0,00	0,037	0,034
SS	190	42	45 000	7400
Olja	1,4	0,17	350	30

Resultatet visar att trots att vissa föroreningar inom delområde 1 och 2 beräknas öka förväntas de totala mängderna och koncentrationerna minska eller vara oförändrade för samtliga föroreningar. Detta beror på att dagvattnet som avrinner från delområde 3 beräknas minska för nästintill alla föroreningar. Föroreningsbelastningen i dagvattnet kommer minska ytterligare då delar av den befintliga Regulatorvägen omvandlas till grönytor. Den nya vägbron bedöms inte försvåra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

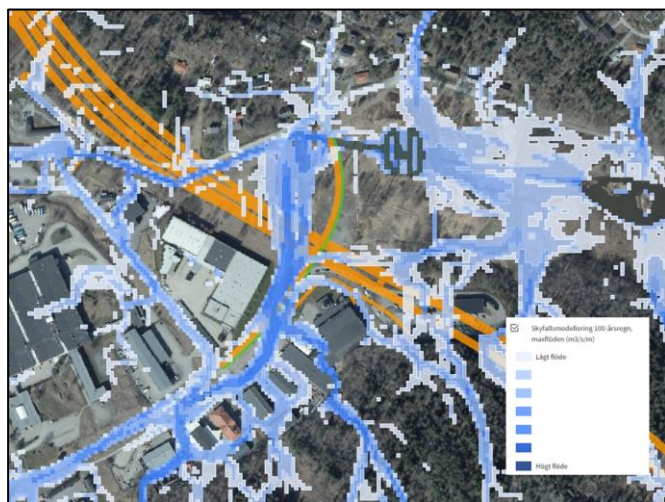
4.5 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd

I figur 13 redovisas maximalt vattendjup inom utredningsområdet samt närliggande områden vid ett befintligt 100-årsregn från en skyfallsmodell över Huddinge kommun (Huddinge kommun/SVOA, 2018). Resultatet från modelleringen av skyfall visar att det riskerar att uppkomma stående vatten inom utredningsområdet samt inom närliggande områden. Det stående vattnet bedöms hamna inom ytor bestående av gräs samt bilväg och risken för skador på byggnader bedöms därför som låg.



Figur 13. Maximalt vattendjup vid ett befintligt 100-årsregn för utredningsområdet samt närliggande områden (Huddinge kommun/SVOA, 2018)

I figur 13 redovisas maximalt vattenflöde inom utredningsområdet samt närliggande områden vid ett befintligt 100-årsregn från en skyfallsmodell över Huddinge kommun (Huddinge kommun/SVOA, 2018). Resultatet från modelleringen visar att det i dagsläget riskerar att uppkomma ett stort rinnstråk via Regulatorvägen vidare till grönområdet väster om vägen. En del vatten förväntas även avrinna vidare norrut samt till dammsystemet öster om Regulatorvägen.



Figur 14. Maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn för utredningsområde samt omkringliggande områden (Huddinge kommun/SVOA, 2018)

Förändringarna av Regulatorvägen bedöms inte påverka risken för översvämningar inom utredningsområdet. Andelen hårdgjorda ytor kommer endast öka marginellt eftersom delar av den befintliga vägen kommer omvandlas till grönytor. Det förväntas inte uppstå något stående vatten på den planerade vägbron eftersom den i huvudsakligen ska byggas ovan nuvarande marknivå. Precis som i dagsläget kommer dagvatten inom delområde 1 avrinna från Regulatorvägen mot Tellusvägen. För att skydda fastigheter norr om Tellusvägen är det viktigt att det finns fria rinnvägar så att fastigheterna inte riskerar att översvämmas. De ytor som ligger i anslutning till utredningsområdet och riskerar att översvämmas består till största delen av grönytor, våtmark och en framtida damm som bedöms kunna översvämmas utan risker för närliggande infrastruktur.

I samband med framttagandet av denna dagvattenutredning genomförs en skyfallsutredning för delar av Flemingsberg i syfte att förbättra skyfallssituationen inom Flemingsberg. Vid anläggandet av den nya vägbron inom Solgård måste det säkerställas att vägbron inte omöjliggör för de framtida skyfallslösningar som tas fram i samband med skyfallsutredningen. Det kommer eventuellt finnas ett behov av att skapa rinnvägar från vägbrons västra sida till våtmarksanläggningen på den östra sidan. Om bron anläggs på bank kan detta genomföras via anläggning av en trumma. Trummans kapacitet samt nivå kommer behöva utredas för att säkerställa att den kan omhänderta tillräckligt stora flöden samt att dagvatten från våtmarksanläggningen inte trycks upp i trumman. Om vägbron anläggs på pelare anses förutsättningarna för fria rinnvägar till dammsystemet vara mer fördelaktiga.

5 Slutsats

Dagvattenutredningen har resulterat i följande slutsatser:

- Med den föreslagna dagvattenhanteringen uppnås fördröjningskraven med marginal.
- Med föreslagen rening i gräsbeklädda slänter samt vägdiken beräknas mängderna och koncentrationerna för samtliga föroreningar minska eller vara oförändrade efter exploateringen.
- Recipientens möjlighet att uppnå MKN bedöms inte försämrats av den nya vägbron.
- Den framtida exploateringen bedöms inte öka risken för översvämningar. Ytterligare utredning kring skyfallssituationen kan emellertid krävas för att säkerställ att den nya vägbron inte omöjliggör för framtida skyfallslösningar inom Flemingsberg.
- Resultatet av utredningen visar att dagvattnet kan omhändertas på ett hållbart sätt.

Norconsult AB
(AO/KT)

Kristin Holmberg
Kristin.holmberg@norconsult.com

Jenny Lundberg
Jenny.lundberg@norconsult.com

6 Litteraturförteckning

- Eniro. (den 16 06 2020). *Huddinge*. Hämtat från <https://kartor.eniro.se/?c=59.230552,17.967281&z=13>
- Huddinge kommun. (2013). *Dagvattenstrategi för Huddinge kommun* .
- Huddinge kommun. (2014). *Åtgärdsplan för Orlången 2015-2021*.
- Huddinge kommun/SVOA. (2018). *Skyfallsmodellering Huddinge kommun* .
- Norconsult. (2017). *Övergripande dagvattenhantering för Flemingsbergsvikens avrinningsområde*. Stockholm: Norconsult.
- PK Produkter. (den 21 08 2020). *PK Produkter*. Hämtat från ADR Brunnstätning : <https://pk-produkter.se/produkt/spillberedskap/brunnstatning/adr-brunnstatning-kupolbrunn/>
- SGI. (2001). *Multifunktionella diken* .
- SGU. (den 25 06 2020). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stockholm länsstyrelse . (den 13 08 2020). *LstAB Länstarta Stockholms län* . Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Svenskt Vatten. (2010). *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktighet upp till 1 dygn*. Hämtat från <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/rornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/berakningstips-p110/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*.
- Trafikverket. (2019). *V259 Tvärförbindelse Södertörn, TSK01 Framtagande av Vägplan - PM Natuvattenflöden och översvämningsrisker* .
- Trafikverket. (2020). *V259 Tvärförbindelse Södertörn - Geoteknik*.
- Trafikverket. (2020). *V259 Tvärförbindelsen Södertörn, TSK01 Framtagande av Vägplan - PM Beräkningsmetodik dagvatten och skyfall Glömstadalen och Flemingsbergsdalen*.
- Trafikverket. (2020-02-28). *Väg 259 Tvärförbindelsen Södertörn, illustrationsplan ritningsnr. 400T9013*.
- VISS. (den 23 06 2020). *Orlången* . Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27186406>
- VISS. (den 23 06 2020). *Vattenkarta* . Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (den 01 02 2022). *Gräsdike* . Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasureType.aspx?measureTypeEUID=VISSMEASURETYPE001003>
- WRS. (2016). *Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten*.