

Dagvattenutredning

Detaljplan Silvret 1 och Silvret 9 inom Ingelsta i Norrköpings kommun

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
1 Sammanfattning	3
2 Inledning	3
2.1 Bakgrund och syfte	3
2.2 Uppdrag	3
3 Förutsättningar.....	4
3.1 Styrande dokument	4
3.2 Underlag och källor	4
3.3 Koordinat och höjdsystem.....	4
3.4 Dimensioneringsförutsättningar	4
4 Befintliga förhållanden	6
4.1 Beskrivning av området	6
4.2 Topografi, hydrologi och markslag	6
4.3 Natur- och kulturintressen	7
4.4 Geologi, geoteknik och geohydrologi.....	9
4.5 Recipienter och miljö kvalitetsnormer	9
4.6 Befintlig dagvattenhantering	11
4.7 Markavvattningsföretag	11
4.8 Noteringar vid platsbesök.....	13
5 Planområdets föreslagna utformning	14
6 Föreslagen dagvattenhantering.....	15
6.1 Underlag för utformning av åtgärder	15
6.1.1 Flöden.....	16
6.1.2 Reningsbehov och lämpliga reningsmetoder.....	18
6.2 Utformning av lösningar för mindre regn	19
6.3 Utformning av allmän dagvattenanläggning (stora regn)22	
6.3.1 Hantering av flöden	22
6.3.2 Hantering av rening.....	28
6.4 Utformning av lösningar för extrema regn	32
7 Fortsatta utredningar	33

1 Sammanfattning

Eurocommercial AB planerar att utöka handeln för Ingelsta shopping genom en tillbyggnad på cirka 14 000 kvadratmeter samt parkering i plan inom fastigheten Silvret 1. Även Silvret 9 som i dag är en gräsyta ska bebyggas med parkering i plan.

Befintligt dagvattennät i området har nått maxkapacitet. För att kunna avleda dagvatten som uppstår vid gällande dimensionerade regn föreslås befintligt system kompletteras med ett dike längst med Stockholmsvägen. Föreslagen dagvattenlösning bör innehålla en reningsdel eftersom det föreligger reningsbehov av dagvatten.

2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Kommunen har lämnat ett positivt planbesked till ägaren av Ingelsta Shopping, Eurocommercial AB, beträffande prövning av utökad handel inom fastigheten, Silvret 1 och Silvret 9. Planprogram, miljökonsekvensbeskrivning samt en översiktlig dagvattenutredning har under 2018 tagits fram för hela planområdet Ingelsta. Dagvattenhanteringen har varit en viktig fråga i programmet och behov finns för kompletterande dagvattenutredningar för respektive område i samband med detaljplanarbetet. Inom denna dagvattenutredning undersöks hur dagvattensituationen för Silvret 1 samt Silvret 9 påverkas av förändringarna som detaljplanen medger.

2.2 Uppdrag

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

- Beräkning av flöden före och efter förändrad markanvändning samt undersöka möjligheterna att avleda detta.
- Förslag på möjliga dagvattenlösningar med fokus på att ta fram lämpliga ytor som eventuellt behöver avsättas för detta syfte.
- Bedömning av föroreningsinnehåll och eventuellt reningsbehov för att kunna redovisa hur hanteringen av dagvatten skulle bidra till att miljökvalitetsnormer för recipienten uppnås.
- Bedömning av översvämningsrisk och förslag på åtgärder anpassade för området.

3 Förutsättningar

3.1 Styrande dokument

- Ansvarsfördelning för dagvatten i Norrköpings kommun 2015-11-24.
- Avledning av dag-, drän och spillvatten P110, Svenskt Vatten 2016-01-01.
- Hållbar dag- och dränvattenhantering, Råd vid planering och utformning. P105 Svenskt vatten, augusti 2011.
- Riktlinje för hållbar dagvattenhantering i Norrköpings kommun 2019-04-03.

3.2 Underlag och källor

- Jordarter 1-25 000 – 1:100 000, genomsläpplighet, SGU, 2019-04-09.
- VISS, Vatten informationssystem Sverige, Länsstyrelsen, 2019-04-09.
- Illustrationsplan utbyggnad Ingelsta shopping, Eurocommercial, 2019-03-14.
- Platsbesök, 2019-05-03.
- StormTac, 2023-03-10.
- Digitalt kartunderlag, DIKA, Norrköpings kommun 2019-05-06.
- Relationshandling VA, Silvret 9, Ramböll, odaterad.
- Anders Karlsson, Newsec Asset Management AB, mail, 2019-05-07.

3.3 Koordinat och höjdsystem

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

3.4 Dimensioneringsförutsättningar

Följande dimensioneringsförutsättningar har använts i dagvattenutredningen.

Dimensionering kvartersmark- för mindre regn: 1-2 årsregn	Rekommenderat är att de första 10 mm regn omhändertas inom fastigheten.
Dimensionering dagvattenanläggning- för stora regn: 30-årsregn	Gällande dimensioneringskrav för hela Ingelsta är 30-årsregn.
Dimensionering kontrollerad översvämning – för extrema regn.	Återkomsttid: 100-årsregn
Dimensionerande flöde	Metod för uträkning: Rationella metoden.
Klimatkompensering	Klimatfaktor: <ul style="list-style-type: none">•Minst 1.25 för nederbörd med kortare varaktighet än en timme.•För regn med längre varaktighet, upp till ett dygn, minst 1,2. (P110)
Instängda områden	Enligt skyfallskarteringen finns mindre instängda områden inom planområdet. Rätt höjdsättning på ny bebyggelse förhindrar vattenansamling i dessa.

Dokumentnamn:
Dagvattenutredning – Detaljplan
Silvret 1 och Silvret 9 inom Ingesta
Upprättat av: Anna Ludzia
Ändringsdatum: 2023-06-14

Dokument:
Utredning
Datum: 2019-09-23
Ändrat av: Oskar Arfwidsson

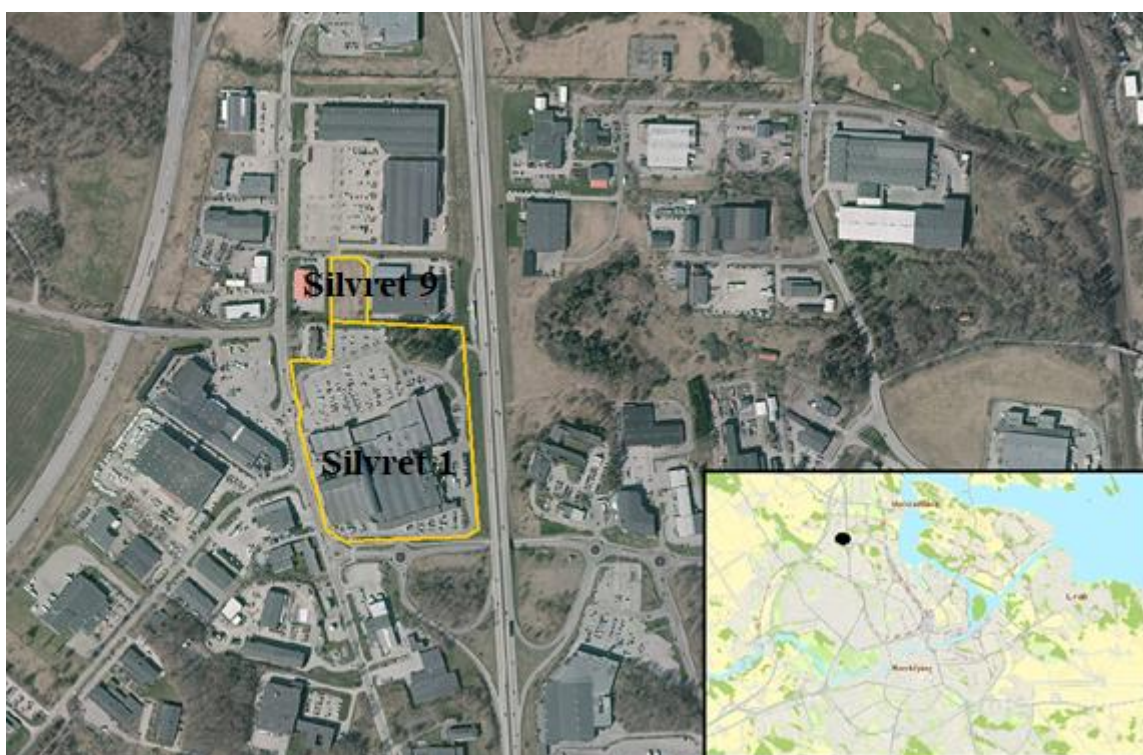
sida **5** av **33**

4 Befintliga förhållanden

4.1 Beskrivning av området

Silvret 1, med en areal på cirka 8 hektar, är beläget i norra delen av Ingesta, Norrköpings största handels- och verksamhetsområde. En stor andel av planområdet utgörs i dagsläget av hårdgjorda ytor i form av en storskalig handelsbyggnad, Ingesta shopping, samt stora parkeringsytor. I nordvästra delen finns en tallunge.

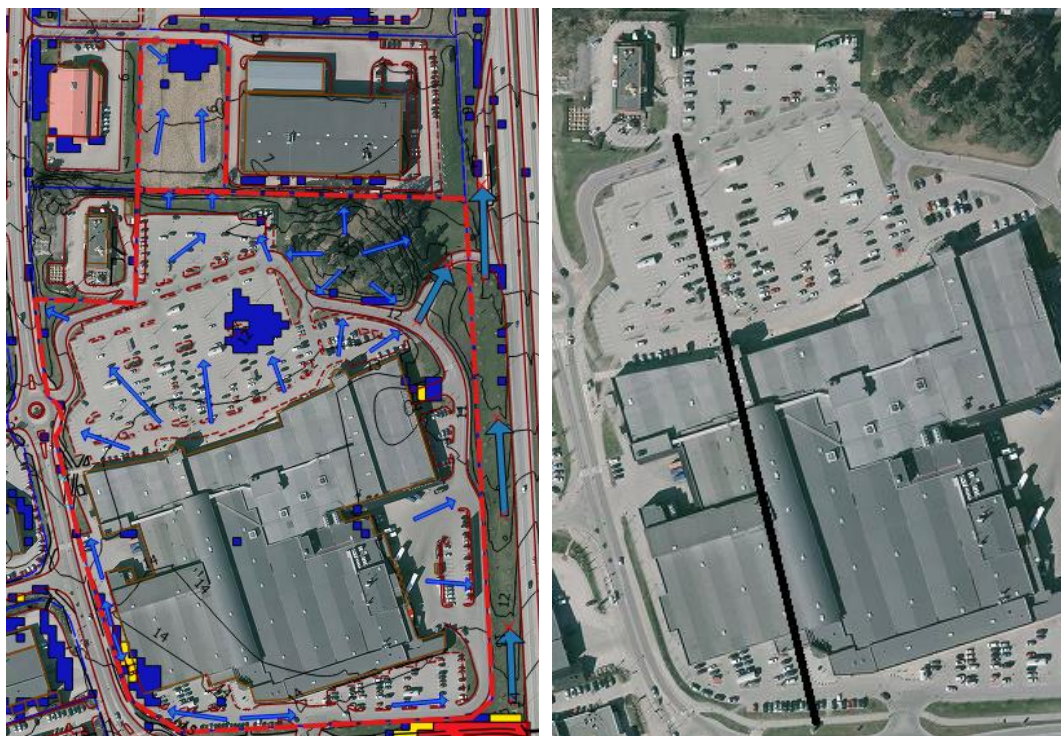
Silvret 9, med en areal på cirka 0,5 hektar, är beläget strax norr om Silvret 1. Området består av gräsmark och är planlagt som verksamhetsområde; handel och kontor.



Figur 1 Detaljplaneområde, orientering samt områdesgräns.

4.2 Topografi, hydrologi och markslag

Principskiss över markavrinningen för området kan ses i vänstra bilden i figur 2. Pilarna visar markavrinningens riktning, bedömningen är gjord utifrån topografiska förhållanden. Blå områden är vattenansamlingar med djup 0,1 – 0,5 meter utifrån Norrköping kommuns skyfallskartering för ett 100-årsregn. Högra bilden i figur 2 visar en mindre höjdrygg genom Silvret 1.



Figur 2 Till vänster: Principskiss på markavrinning. Pilarna visar markavrinningens riktning. Blå områden är vattensamsamlingar med djup 0,1 – 0,5 meter utifrån skyfallskartering för ett 100 – årsregn. Till höger: Svarta linjen på ortofotot visar en mindre höjdrygg i planområdet.

Bortsett från talldungen sluttar östra delen av Silvret 1 lite svagt i nordostlig riktning. Västra delen av Silvret 1 sluttar lätt i nordvästlig riktning. Områdets högsta markhöjd på cirka 15 meter finns i norra delen samt på tallbacken. Lägsta markhöjd på 8 meter finns i det sydöstra hörnet. På parkeringen finns ett mindre instängt område på höjden 12 meter där vattenansamling kan ske utifrån skyfallskarteringen.

Silvret 9 är beläget betydligt lägre än Silvret 1. I norra delen finns en brant slänt där markhöjden går från 10 till 6 meter. I södra delen finns ett mindre instängt område där vattenansamling kan ske utifrån skyfallskarteringen.

4.3 Natur- och kulturintressen

Tallbacken i planområdets nordöstra del är klassat som naturvårdsområde av lokalt intresse (klass 4) i kommunens naturdatabas.

Dagvatten från området mynnar via ledningar ut i Skärlötaån och sedan vidare till Loddbyviken. Skärlötaån med omgivande strandskog är av kommunalt intresse (klass 3) enligt naturvårdsprogrammet. Enligt Nodras åtgärdsplan för

Dokumentnamn:
Dagvattenutredning – Detaljplan
Silvret 1 och Silvret 9 inom Ingesta
Upprättat av: Anna Ludzia
Ändringsdatum: 2023-06-14

Dokument:
Utredning

sida **8** av **33**

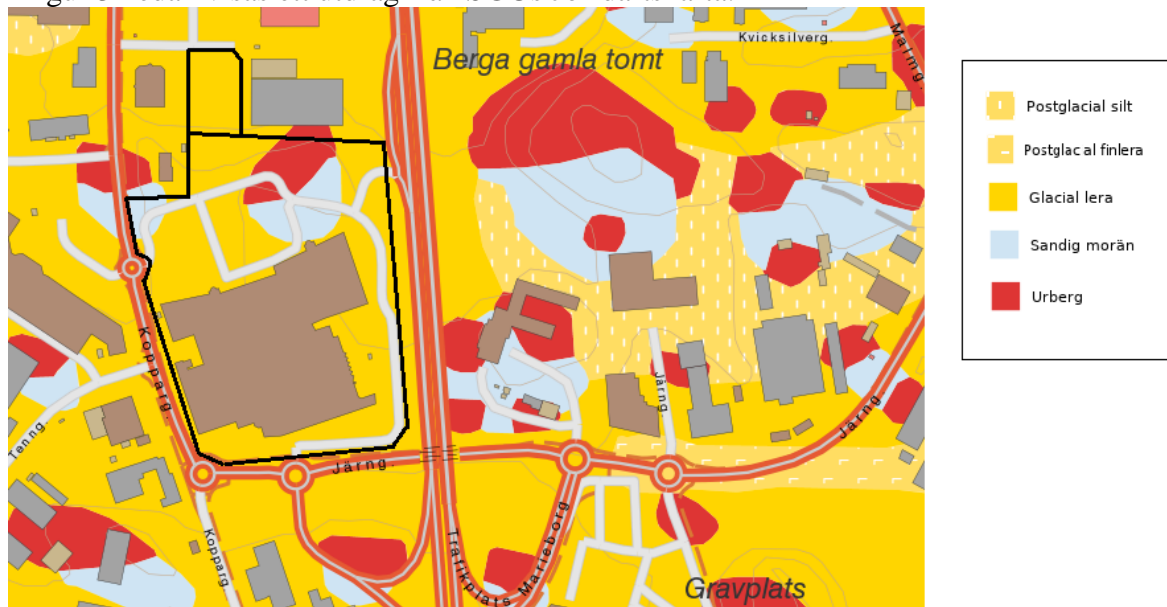
Datum: 2019-09-23
Ändrat av: Oskar Arfwidsson

dagvattenutlopp (en prioritering över utsläppspunkter som behöver åtgärdas för att förbättra vattenmiljön) är detta utlopp prio 2, på en skala från 1 till 5.

Området ligger utanför vattenskyddsområdet för Glan.

4.4 Geologi, geoteknik och geohydrologi

I figur 3 nedan visas ett utdrag från SGUs Jordartskarta.



Figur 3 Utdrag från SGUs jordartskarta.

Jordarten i området utgörs enligt jordartskartan i huvudsak av lera vilket bedöms har en låg genomsläpplighet och begränsar möjligheten till infiltration inom området. På en plats finns urberg och morän med medelhög genomsläpplighet där förutsättningarna för infiltration av dagvatten är något bättre. Vidare geotekniska undersökningar krävs för att bedöma och säkerställa infiltrationsmöjligheter av dagvatten inom området. Grundvattennivåerna samt lerans mäktighet inom området är inte kända.

4.5 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

För områdets primära recipient, Skärlötaån, finns det inga miljö kvalitetsnormer framtagna.

Den sekundära recipienten för dagvattnet från planområdet är Loddbyviken, (SE 583721-161110 från VISS, Vatten Informations System för Sverige) med statusklassningen ”otillfredsställande ekologisk status” och ”uppnår ej god kemisk status.” Enligt miljö kvalitetsnormerna ska Loddbyviken uppnå god ekologisk status 2039 och god kemisk ytvattenstatus till 2027 med undantag för polybromerade difenylterar (PBDE) samt kvicksilber.

Dagvattnet bedöms enligt VISS kunna ha en betydande påverkan på vattenförekomsten. Den största källan till föroreningar i dagvatten är generell trafikrelaterade och trafikintensiteten inom området är hög. Det är främst

Dokumentnamn:
Dagvattenutredning – Detaljplan
Silvret 1 och Silvret 9 inom Ingesta
Upprättat av: Anna Ludzia
Ändringsdatum: 2023-06-14

Dokument:
Utredning
Datum: 2019-09-23
Ändrat av: Oskar Arfwidsson

sida **10** av **33**

polyaromatiska kolväten (PAH) och metaller som koppar, zink, bly och kadmium som kan bidra till att miljö kvalitetsnormerna inte uppnås.

4.6 Befintlig dagvattenhantering

Längs med Koppargatan har fastigheten två befintliga dagvattenserviser som via ledning mynnar ut i Skärlötaån, för att slutligen nå Loddbyviken, se figur 4. Norr om Skärlötaån finns en befintlig damm som även utgör ett vattenhinder på golfbanan.

Ledningarna i området är belastade och har nått sin maxkapacitet då de är dimensionerade för ett 10-årsregn. Dagvattenhanteringen fungerar flödesmässigt i dagsläget på ett acceptabelt sätt men saknar kapacitet för ytterligare tillkommande flöde.



Figur 4 Karta över dagvattenledningar (gröna linjer) och diken (lila linjer) för berört område, DIKA.

Utifrån tillhandahållen VA-relationsritning över Silvret 1 samt platsbesök noteras att fastigheten även har tre utlopp mot Stockholmsvägen. Det är oklart om dessa är avsedda för dagvatten, dränering eller är bräddavlopp. Detta vatten leds till systemet för vägdränering som ligger längs med Stockholmsvägen. Dimension, skick samt kapacitet är oklart.

Enligt fastighetsförvaltarna, Newsec, är dagvattenhantering löst inom fastigheten och fungerar i dagsläget på ett tillfredställande sätt. Takavvattning samt stora delar av avvattningen från parkeringen leds ner i befintliga stenkistor under markparkeringen för att sedan dräneras ut i marken. Relationsritningen visar även ett antal större makadammagasin under parkeringen.

Silvret 1 består idag av naturmark, stor del av avvattningen rinner till en mindre lågpunkt i områdets östra del, se figur 2.

4.7 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet.

Dokumentnamn:
Dagvattenutredning – Detaljplan
Silvret 1 och Silvret 9 inom Ingesta
Upprättat av: Anna Ludzia
Ändringsdatum: 2023-06-14

Dokument:
Utredning
Datum: 2019-09-23
Ändrat av: Oskar Arfwidsson

sida **12** av **33**

4.8 Noteringar vid platsbesök

Telefonkontakt samt mailkontakt med fastighetsförvaltarna, Newsec, bekräftar att dagvattenhanteringen inom fastigheten i dagsläget fungerar på ett tillfredställande sätt.

Figur 5 nedan visar en ränna på parkeringen norr om befintlig byggnad som leder ner dagvattnet till dagvattensystemet.



Figur 5 Ränna på parkering som leder ner dagvattnet till stenkista.

Figur 6 visar ett av tre utlopp mot Stockholmsvägen som leds till vägdräneringen.



Figur 6 Utlopp vars vatten leds till befintlig ledning lägst med Stockholmsvägen.

Figur 7 nedan visar Silvret 9 sett från söder.



Figur 7 Bild över Silvret 9.

5 Planområdets föreslagna utformning

Planerad byggnation för Silvret 1 innefattar en utökning av befintlig handelsbyggnad på cirka 14 000 kvadratmeter söder om befintlig byggnad. Markparkeringen i norr planeras att byggas om till parkering i två plan. Dagens utfart i områdets nordöstra del är tänkt att byggas om till en cirkulationsplats för att skapa ytterligare en infart till området. Taldungen kommer att bevaras. För Silvret 9 är planen att hela gräsytan ska bebyggas med parkering i tre plan.



Figur 8 Illustrationsplan utbyggnad Ingelsta shopping, Eurocommercial. Till vänster: befintlig byggnation. Till höger: planerad byggnation.

6 Föreslagen dagvattenhantering

6.1 Underlag för utformning av åtgärder

Det befintliga dagvattennätet i Ingesta är dimensionerat för ett 10-årsregn. Vid förtätning har Nodra som grundambition att klara av gällande dimensioneringskrav enligt Svenskt Vattens P110 vilket för Ingelsta innebär ett 30-årsregn med klimafaktor 1,25. I första hand bedömer Nodra rimligheten i att dimensionera upp det allmänna systemet till gällande dimensioneringskrav. Bedöms dessa åtgärder som extra ordinära övervägs fördröjningsåtgärder inom kvartersmark så att nätet nedströms inte belastas ytterligare.

Norrköpings kommun har dagvattenriktlinjer antagna (2019-04-03). Dessa anger att föroreningarna i dagvattnet ska begränsas för att bidra till att god status kan uppnås i vattenförekomsterna. Nivån av rening behöver utifrån det bedömas i varje enskilt fall. Minimivåer för rening av dagvatten är satta utifrån miljöbalkens allmänna hänsynsregler och *Bilaga 3 – riktlinjer för utsläpp till dagvatten*. Då det i dagsläget inte finns underlag för bedömning av reningsbehovet och acceptabel belastning utifrån recipienten så görs en jämförelse med riktvärden framtagna av Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen (2009). Dessa riktvärden

är högre än Norrköping kommuns minimikrav och används av många kommuner i landet.

6.1.1 Flöden

Flöden har beräknats för 10-, 30- och 100-årsregn enligt rationella metoden med avrinningskoefficienter hämtade från Svenskt Vattens publikation; Avledning av dag-, drän och spillvatten P110. För samtliga flödesberäkningar är varaktigheten satt till 10 minuter.

Beräknat flöde från Silvret 1 vid ett 10-årsregn presenteras i *tabell 1* och före samt efter ändrad markanvändning vid ett 30-årsregn med en klimatkfaktor på 1,25 i *tabell 2*. Området är idag hårdgjort och den planerade utbyggnaden kommer resultera i ett oförändrat flöde från området. För att klara gällande dimensioneringskrav krävs att systemet dimensioneras upp till ett 30-årsregn vilket motsvarar ett flöde på cirka 2 500 liter per sekund.

Tabell 1 Flöde vid 10-årsregn från Silvret 1 utan klimatkfaktor.

Yta	ϕ	Area (ha)	Red. Area (ha)	Flöde (l/s)
Naturmark	0,1	0,682	0,068	16
Grönyta	0,1	0,455	0,045	10
Asfalterad yta	0,8	3,972	3,177	724
Tak	0,9	2,900	2,610	595
Totalt		8,008		1345

Tabell 2 Flöde vid 30-årsregn från Silvret 1 före och efter ändrad markanvändning med klimatfaktor 1,25.

Yta	ϕ	Area (ha)		Red Area (ha)		Flöde (l/s)	
		Bef.	Framt.	Bef.	Framt.	Bef.	Framt.
Naturmark	0,1	0,682	0,682	0,068	0,068	28	28
Grönyta	0,1	0,455	0,340	0,045	0,034	18	14
Asfalterad yta	0,8	3,972	2,650	3,177	2,120	1302	869
Tak	0,9	2,900	4,336	2,610	3,902	1070	1600
Totalt		8,008	8,008			2418	2511

Beräknat flöde från Silvret 9 vid ett 30-årsregn före samt efter ändrad markanvändning presenteras i tabell 3. Området består idag av en grönyta som planeras bebyggas med en parkeringsyta. Detta kommer resultera i en flödesökning från området med cirka 150 liter per sekund.

Tabell 3 Flöde vid 30-årsregn från Silvret 9 före och efter ändrad markanvändning med klimatfaktor 1,25.

Yta	ϕ	Area (ha)		Red Area (ha)		Flöde (l/s)	
		Bef.	Framt.	Bef.	Framt.	Bef.	Framt.
Ängsmark	0,1	0,508	0	0,051	0	20	0
Asfalterad yta	0,8	0	0,508	0	0,406	0	166
Totalt		0,508	0,508			20	166

Vid ett 100-årsregn kommer det totala flödet från Silvret 1 att öka från 3606 till 3742 liter per sekund vid förändrad markanvändning, se tabell 4. För Silvret 1 kommer ökningen ske från 31 till 248 liter per sekund, se tabell 5. Flöden vid 100-årsregn är svåra att beräkna då mängden regn är så stor att marken snabbt blir vattenmättad. Det kan leda till högre flöden än beräknat från framförallt naturmark och grönytor. Hur stor en sådan ökning blir är dock svår att beräkna.

Tabell 4 Flöde vid 100-årsregn från Silvret 1 före och efter ändrad markanvändning.

Yta	ϕ	Area (ha)		Red Area (ha)		Flöde (l/s)	
		Bef.	Framt.	Bef.	Framt.	Bef.	Framt.
Naturmark	0,1	0,682	0,682	0,068	0,068	42	42
Grönyta	0,1	0,455	0,340	0,045	0,034	28	21
Asfalterad yta	0,8	3,972	2,650	3,177	2,120	1941	1295
Tak	0,9	2,900	4,336	2,610	3,902	1595	2384
Totalt		8,008	8,008			3606	3742

Tabell 5 Flöde vid 100-årsregn från Silvret 9 före och efter ändrad markanvändning.

Yta	ϕ	Area (ha)		Red Area (ha)		Flöde (l/s)	
		Bef.	Framt.	Bef.	Framt.	Bef.	Framt.
Ängsmark	0,1	0,508	0	0,051	0	31	0

Asfalterad yta	0,8	0	0,508	0	0,406	0	248
Totalt		0,508	0,508			31	248

6.1.2 Reningsbehov och lämpliga reningsmetoder

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

Föroreningsårsmängderna har beräknats utifrån en medelnederbörd på 620 millimeter per år. En begränsning i metoden är att uppskattade mängder baseras på schablonhalter, de är teoretiska värden som tagits fram utifrån sammanställning av provtagningar som gjorts inom liknande klimat. Eftersom dessa framräknade värden avser totalhalter medan gränsvärden för miljö kvalitetsnormerna, MKN, avser upplöst samt biotillgänglig koncentration blir det stor osäkerhet i omvandlingen från totalhalter till lösta eller biotillgängliga och det sker utspädning och processer i vattnet som påverkar mängderna och halter i vattenförekomsten som direkt jämförelse inte tar hänsyn till.

I tabellerna nedan redovisas föroreningsmängd samt föroreningshalt före respektive efter ändrad markanvändning. Föroreningshalterna jämförs med riktvärden framtagna av Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen. Dessa riktvärden skall ses som en absolut miniminivå för tillåtna föroreningshalter i dagvatten. Rödmarkerade värden visar de totalhalter som överskrids gentemot riktvärdena.

Tabell 6 Beräknade föroreningsmängder per år från Silvret 1 samt Silvret 9 före respektive efter ändrad markanvändning. Rening av dagvatten presenteras under 6.3.2.

Ämne	Enhet	Bef Silvret 1	Framt Silvret1	Bef Silvret 9	Framt Silvret 9
P	kg/år	5,7	6,1	0,037	0,35
N	kg/år	71	64	0,56	6,2
Pb	kg/år	0,64	0,47	0,0021	0,075
Cu	kg/år	0,95	0,74	0,0054	0,10
Zn	kg/år	3,3	2,6	0,012	0,36
Cd	kg/år	0,022	0,026	0,00011	0,0011
Cr	kg/år	0,37	0,30	0,0013	0,038
Ni	kg/år	0,38	0,31	0,0017	0,038
Hg	kg/år	0,0017	0,0012	0,0000039	0,00020
SS	kg/år	3300	2500	13	350
Oil	kg/år	16	11	0,096	2,0
PAH16	kg/år	0,076	0,057	0,000035	0,0087
BaP	kg/år	0,0014	0,0010	0,0000035	0,00015

Tabell 7 Beräknade föroreningshalter från Silvret 1 samt Silvret 9 före respektive efter ändrad markanvändning. Rening av dagvatten presenteras under 6.3.2.

Ämne	Enhet	Riktvärde	Bef. Silvret 1	Framt. Silvret 1	Bef. Silvret 9	Framt. Silvret 9
P	µg/l	160	140	150	53	130
N	mg/l	2,0	1,8	1,5	0,79	2,3
Pb	µg/l	8	16	11	3,0	28
Cu	µg/l	18	23	18	7,6	31
Zn	µg/l	75	83	63	18	130
Cd	µg/l	0,4	0,55	0,61	0,15	0,42
Cr	µg/l	10	9,1	7,2	1,8	14
Ni	µg/l	15	9,3	7,5	2,4	14
Hg	µg/l	0,03	0,041	0,028	0,0055	0,075
SS	mg/l	40	81	60	18	130
Olja	mg/l	0,4	0,4	0,33	0,14	0,75
PAH16	µg/l	-	1,9	1,4	0,049	3,2
BaP	µg/l	0,03	0,034	0,025	0,0049	0,056

Exploatering av Silvret 1 innebär ingen ökning av föroreningshalter på grund av att en stor markparkeringsyta ersätts med takyta. Den förändrade markanvändningen kommer innebära att 4 ämnen (Pb, Cu, Cd, SS) överskrider riktvärdet. Utifrån föroreningsårsmängden i tabell 6 syns tydligt att Silvret 1 genererar betydligt större mängder föroreningar jämfört med Silvret 9 och har därmed störst påverkan på MKN, därav föreligger reningsbehov. För att få störst bidrag på förbättring av MKN ligger prioriteringen på att främst rena dagvattnet från Silvret 1.

Exploateringen av Silvret 9 innebär att samtliga föroreningshalter beräknas öka eftersom markanvändningen går från naturmark till exploaterad. Reningsbehov föreligger eftersom 10 av 13 ämnen ligger över riktvärdet. Silvret 9 bedöms ha en mindre påverkan på MKN eftersom området till ytan är litet vilket innebära att mängden föroreningar är betydligt mindre jämfört med Silvret 1.

Reningen från planområdet bör lösas storskaligt där Nodra tar ansvar för anläggning utformning och funktion. Att rena dagvattnet innan det når den primära recipienten, Skärlötaån, är att föredra eftersom föroreningshalterna späds ut i ån vilket försvårar reningen. Mer om principlösning för rening finns beskrivet i avsnitt 6.3.

6.2 Utformning av lösningar för mindre regn

Enligt Norrköping kommuns riktlinjer för hållbar dagvattenhantering ska de första 10 millimetrarna av ett regn omhändertaras nära källan och genom detta bidra till en hållbar dagvattenhantering inom staden. I riktlinjerna står följande:

3.1 De första 10 mm tas omhand nära källan för att minska avrinning, rena och för att säkra grundvattenbildning.

a) I första hand minimera avledning genom att öka möjligheterna för infiltration, avdunstning och transpiration.

b) I andra hand fördröja och rena flöden innan det släpps vidare.

Utredningen visar inga konkreta förslag på dagvattenåtgärder inom detaljplaneområdet då det åligger fastighetsägaren att själv utforma, anlägga och drifva dessa. I tabell 8 nedan listas några exempel på dagvattenåtgärder för lokal hantering av mindre regn.

Tabell 8 Exempel på dagvattenanläggningar.

Dagvattenanläggning	Förklaring
Gröna tak	Minskar och utjämnar dagvattenflödet genom upptag, magasinering samt avdunstning av regnet. Om det gröna taket behöver gödslas är det viktigt att se till att överskottsvatten inte leds direkt till dagvattennätet.
Biofilter (rain gardens)	Biofilter kan beskrivas som en bädd av vegetation med en fördröjnings- och en översvämningsszon. Dränering i botten behövs. Bidrar till fördröjning och rening av dagvatten och lämpar sig därför för parkeringsplatser.
Magasin (underjordiskt)	Kan bidra till fördröjning, rening samt infiltration av dagvatten. Finns i många olika varianter.
Diken och infiltrationsstråk	I diken och infiltrationsstråk sker förutom en fördröjning av flödet även infiltration och rening av vattnet.
Dagvattendamm	Våt alternativt torr damm med begränsat utlopp som bidrar till fördröjning av dagvattnet. Beroende på utformning och växtlighet finns möjligheter till rening. Växter och konstruktioner som gör att vattnet får långa rinnvägar genom dammen ökar möjligheten för en naturlig rening av dagvattnet.

Dokumentnamn:
Dagvattenutredning – Detaljplan
Silvret 1 och Silvret 9 inom Ingesta
Upprättat av: Anna Ludzia
Ändringsdatum: 2023-06-14

Dokument:
Utredning
Datum: 2019-09-23
Ändrat av: Oskar Arfwidsson

sida **21** av **33**

Fördröjningsvolymen beror på den reducerade arean (hur stor del av fastigheten som är hårdgjord). För att få en uppfattning av storleken ges i tabell 9 några exempel på fördröjningsvolymen baserat på den reducerade arean.

Tabell 9 Fördröjningsvolym baserat på reducerad area.

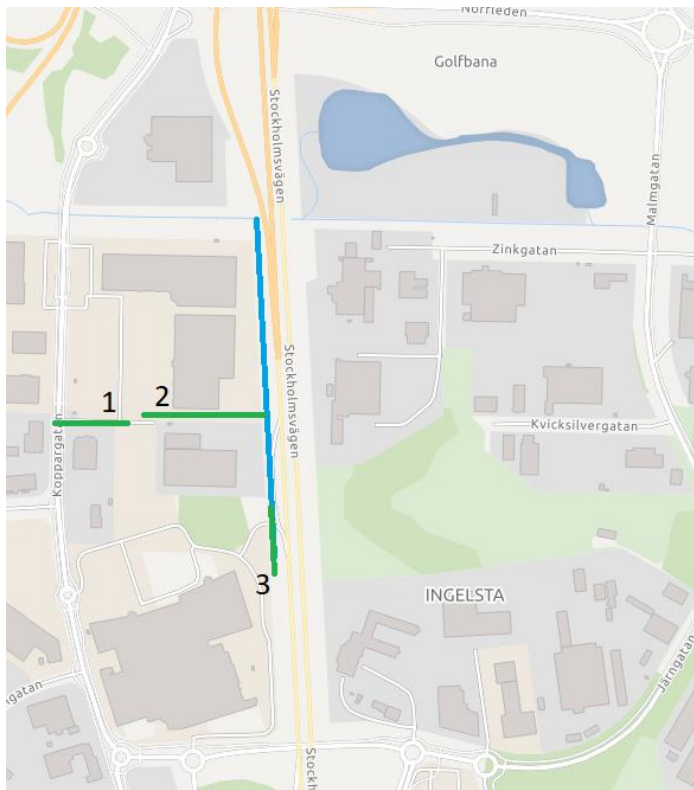
Reducerad area m ²	Fördröjningsvolym m ³
1 000	10
3 000	30
10 000	100
20 000	200

Även rening inom kvartersmark bör av fastighetsägaren anläggas för att bidra till en hållbar dagvattenhantering. Den största källan till föroreningar i dagvatten är generellt trafikrelaterad. Åtgärder med oljeavskiljande funktion som renar dagvatten från parkeringsytorna ska anläggas inom planområdet. Reningsbehov föreligger främst i metaller, olja samt suspenderat material. Exempelanläggningar på sådana anläggningar kan vara; oljeavskiljare, underjordiska magasin med filter, oljeavskiljning med filter i brunnar eller biofilter (rain gardens).

6.3 Utformning av allmän dagvattenanläggning (stora regn)

6.3.1 Hantering av flöden

För att kapacitetsmässigt klara avledningen av ett 30-årsflöde från planområdet till recipienten krävs ett kompletterande system för dagvatten, till exempel längs med Stockholmsvägen. Uppdimensionering av befintlig ledning skulle innebära stora kostnader. Silvret 9 som idag inte har någon förbindelsepunkt för dagvatten kan antingen anslutas mot Koppargatan (1 i figur 9) eller om ett nytt dike anläggs mot Stockholmsvägen (2 i figur 9). Detta kräver att ledningen korsar Silvret 3.

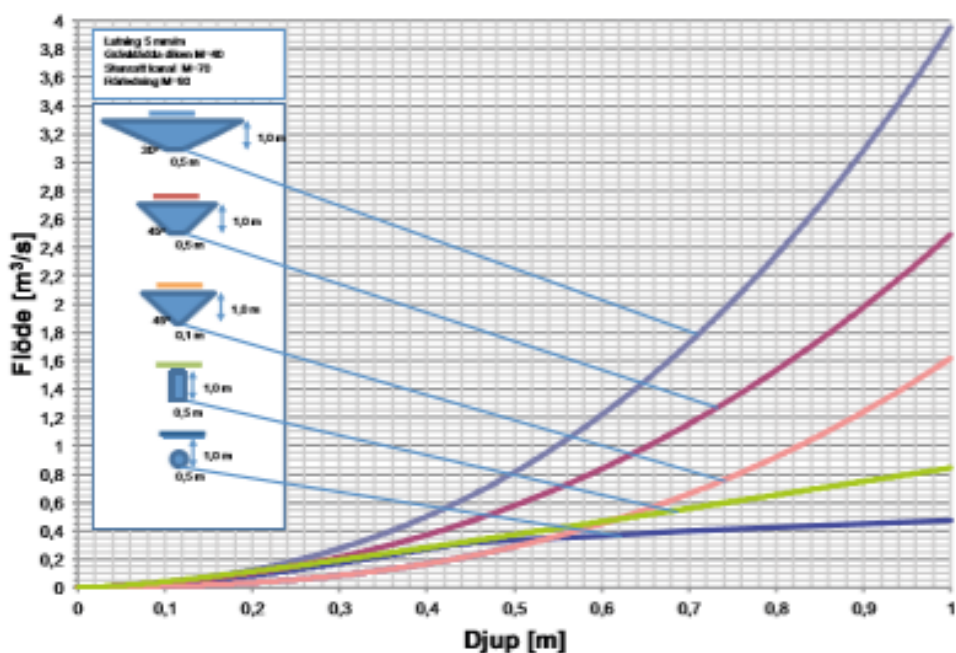


Figur 9 Principlösning på dagvattenhanteringen från Silvret 1 samt Silvret 9.

Det nya systemet kan vara utformat som en ny dagvattenledning eller som ett öppet dikessystem. Fördelen med ett öppet dike är att det kan leda bort större flöden, se figur 11. Beroende på utformning av diket finns även möjlighet till viss rening av dagvattnet. Marklutningen på föreslagen sträcka, se figur 10, ligger i medel på 10 promille, där lutningen är brantare i början och flackare närmare Skärlötaån. Befintliga verksamheter samt Stockholmsvägen ligger högre än grönområdet.

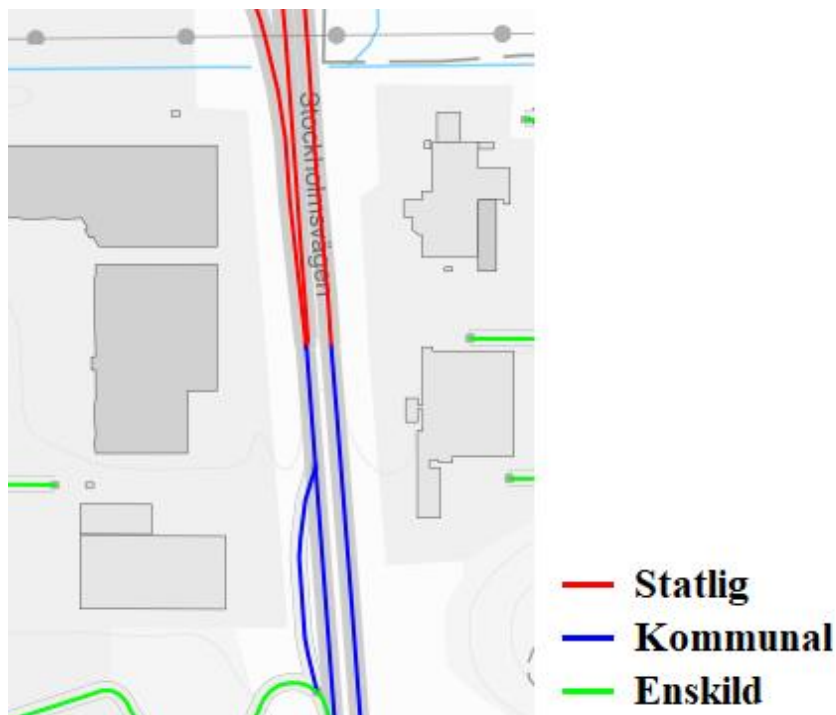


Figur 10 Marklutning på föreslagen sträcka för nytt dagvattensystem längs med Stockholmsvägen.



Figur 11 Förhållandet mellan kapacitet för ett slutet och ett öppet tvärsnitt. Bilden är hämtad från P110, Svenskt Vatten.

För ett dike enligt figur 9 finns relativt gott om plats inom den kommunala marken mellan Stockholmsvägen och Fastigheterna Silvret 2, Silvret 3 och Silvret 8. Diket får dock inte placeras för nära Trafikverkets väg, placering och avstånd till vägen behöver stämmas av med vägghållare, vilket är kommunen och Trafikverket, se figur 12.



Figur 12: Vaghållare. Rött är Trafikverket, Blått är kommunal och grön är enskild. Källa: Trafikverket, NVDB på webb.

Längs sträckan finns plats att anlägga ett dagvattendike men på grund av träd och befintliga ledningar uppstår begränsande sektioner. Kapaciteten i diket beräknas här för en begränsande sektion vilket ger en försiktig skattning. Om nivån i diket tillåts dämna ökar kapaciteten och detta kan vara okej så länge dämningen inte riskerar att orsaka problem med översvämning.

Dikets flödeskapacitet beräknas med Mannings formel och utloppsledningarnas kapacitet hämtas från Colebrookdiagram (Svenskt vatten, P110)

Mannings formel:

$$q_{\text{dike}} = A \cdot R^{2/3} \cdot M \cdot S_0^{1/2}$$

där

q_{dike} är flöde i svackdike [m³/s]

A är tvärsnittsarea i [m²]

P är våt perimeter [m]

R är hydraulisk radie = A/P [m]

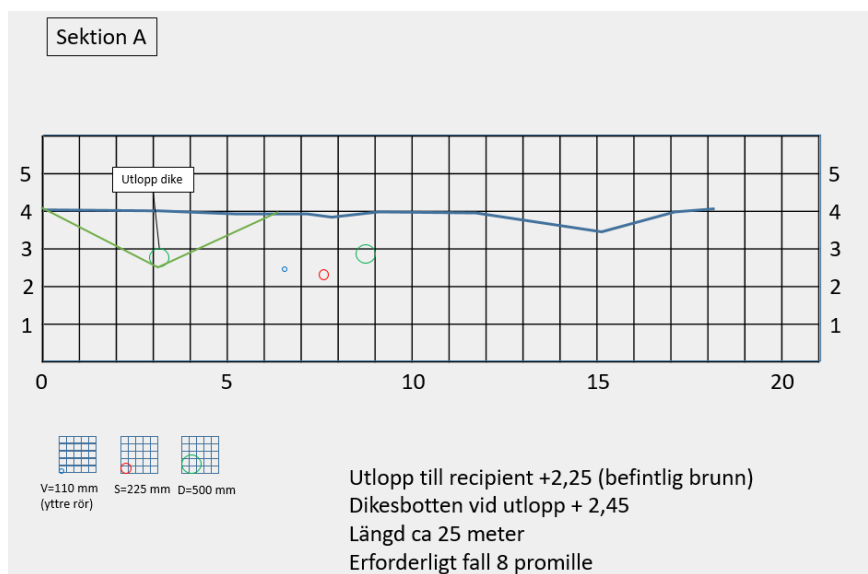
S_0 är dikets längslutning [m/m]

M = Mannings tal

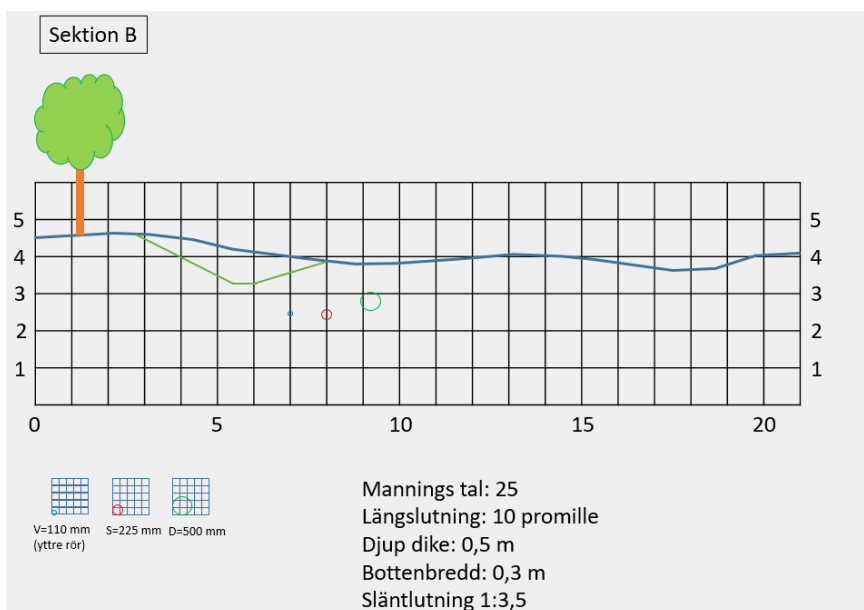
I tabell 10 visas beräknat flöde i begränsande sektioner av diket och i figur 13-15 visas principskiss av sektionerna. Anläggning av ett dike längs Stockholmsvägen har kapacitet att avleda det tillkommande flödet från planområdet, begränsande kapacitet bedöms vara ca 440 l/s.

Tabell 10: Beräknat flöde för dike och utloppsledningar

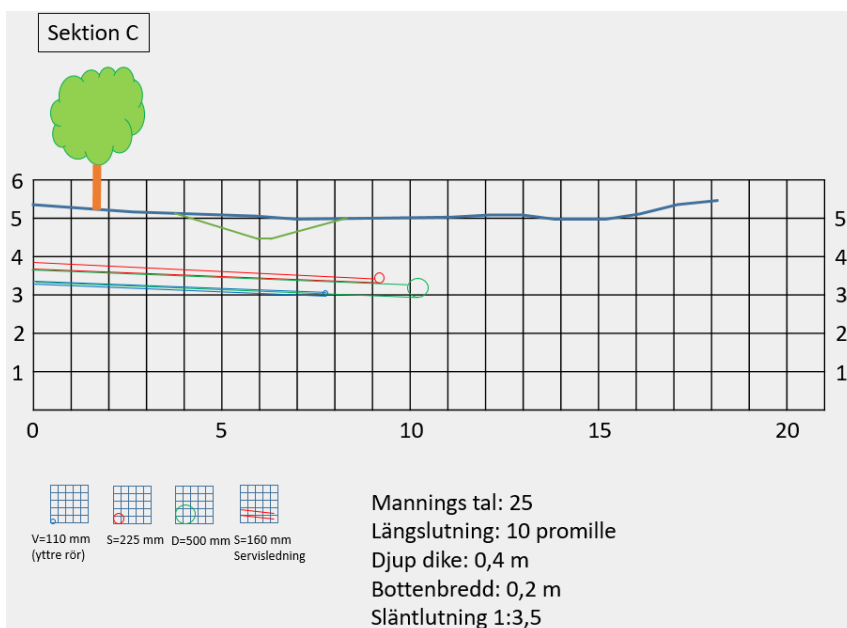
Sektion	Kommentar	Metod	Kapacitet
A	Utlopp dike. 2 st 400 mm ledning	Colebrook	440 l/s
B	Vid träd	Mannings	830 l/s
C	Vid träd och serviser	Mannings	540 l/s



Figur 13: Sektion A. vid diket utlopp antas en ledning läggas för avledning till recipient. Längst till vänster (vid 0 meter) är avgränsande fastighetsgräns och till höger (ca 21 meter) är Stockholmsvägen.

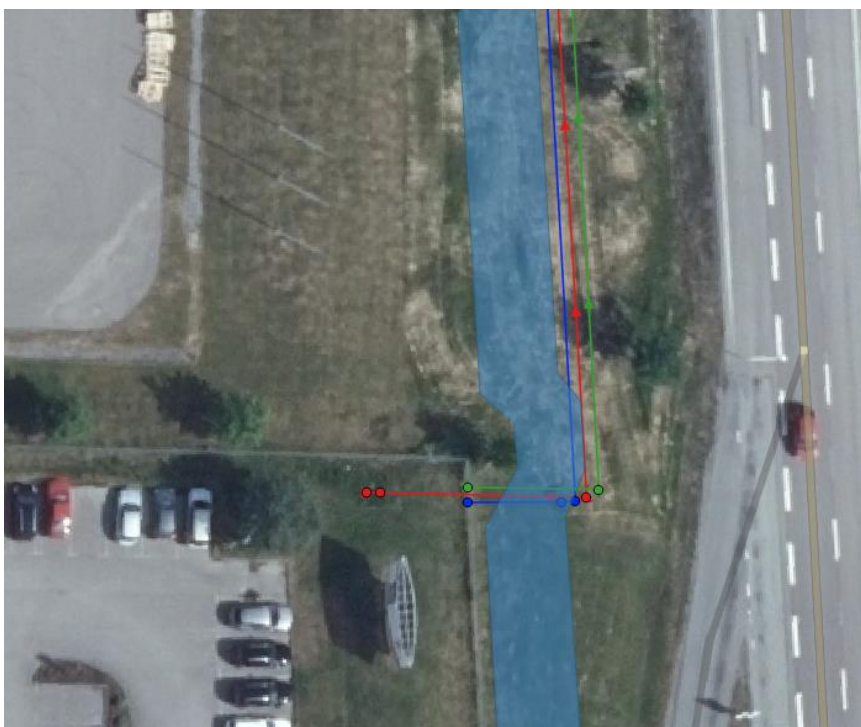


Figur 14: Sektion B. Längst till vänster (vid 0 meter) är avgränsande fastighetsgräns och till höger (ca 21 meter) är Stockholmsvägen.



Figur 15: Sektion C – begränsande sektion för flödeskapaciteten i diket, dock har ledningarna i utloppet sämre kapacitet. Längst till vänster (vid 0 meter) är avgränsande fastighetsgräns och till höger (ca 21 meter) är Stockholmsvägen.

Figur 16 nedan visar en principskiss över dikets utbredning vid den begränsande sektionen.



Figur 16 Principskiss över diket vid sektion C:

6.3.2 Hantering av rening

Reningen från planområdet bör lösas storskaligt där Nodra tar ansvar för anläggningens utformning och funktion. Att rena dagvattnet innan Skärlötaån är att föredra eftersom föroreningshalterna späds ut i ån vilket försvårar reningen. Hänsyn bör tas även till kringliggande områden och det totala reningsbehovet inom Ingesta för att avgöra hur reningen kan hanteras så effektivt som möjligt för hela området. Reningen som anläggs bör vara anpassad till de krav som ställs inom industri och handelsområden.

Alternativ för rening kan vara ett underjordiskt magasin, anläggning av en öppen dagvattenreningsanläggning (ex: våtmark, dagvattendam) längs med Skärlötaån, bortledning av dagvattnet till dammarna vid golfbanan (dagvattnet bör separeras från vattnet i Skärlötaån) eller rening i diket i gräsytan mellan fastigheter och Stockholmsvägen. En planeringsförutsättning är att mark som är kommunägd reserveras för dagvattenändamål.

Ett eventuellt dike och dess utformning och kapacitet har beskrivits översiktligt i avsnitt 6.3.1 Hantering av flöden. Nedan presenteras uppskattning av vilken rening diket kan bidra med. Fördelaktigt vore att kombinera diket med ytterligare rening med en damm.

Ett dike kan utformas på olika sätt, som svackdike, gräsdike eller makadamdike och de olika lösningarna ger olika retningseffekt. Det skulle också gå att kombinera olika lösningar och även använda biofilter för ytterligare rening. Följande beräkningar har gjorts med StormTac för att uppskatta reningseffekten av ett dike. För ytterligare förbättrad rening behövs kompletteras med till exempel en damm i serie med diket. I redovisade tabeller nedan antas rening ske i gräsdike (tabell 11 och tabell 12) eller krossdike (tabell 13 och tabell 14) I tabellerna antas att dagvatten från Silvret 1 ledas till dike medan dagvatten från Silvret 9 leds annan väg, vilket är ett sannolikt scenario. Mängder och halter redovisas dock för hela området. Regressionskonstanten (baserat på hela området) är ca 3 %.

Tabell 11 Beräknade föroreningsmängder per år från Silvret 1 samt Silvret 9 före respektive efter ändrad markanvändning. Efter renande åtgärder gräsdike.

Ämne	Enhet	Framt. total	Framt. total efter rening
P	kg/år	6,45	5,9
N	kg/år	70,2	59
Pb	kg/år	0,55	0,38
Cu	kg/år	0,84	0,72
Zn	kg/år	2,96	2,5
Cd	kg/år	0,03	0,019
Cr	kg/år	0,34	0,28
Ni	kg/år	0,35	0,26
Hg	kg/år	0,0014	0,0013
SS	kg/år	2850	1990
Oil	kg/år	13	10
PAH16	kg/år	0,07	0,063
BaP	kg/år	0,0012	0,0011

Tabell 12 Beräknade föroreningshalter från Silvret 1 samt Silvret 9 före respektive efter ändrad markanvändning. Efter renande åtgärder i gräsdike.

Ämne	Enhet	Riktvärde	Framt. total	Framt. total efter rening
P	µg/l	160	150	130
N	mg/l	2,0	1,600	1,500
Pb	µg/l	8	12	8,5
Cu	µg/l	18	19	16
Zn	µg/l	75	67	56
Cd	µg/l	0,4	0,6	0,42
Cr	µg/l	10	7,6	6,4
Ni	µg/l	15	7,9	6,0
Hg	µg/l	0,03	0,031	0,029
SS	mg/l	40	65	43
Olja	mg/l	0,4	0,290	0,23
PAH16	µg/l	-	1,5	1,4
BaP	µg/l	0,03	0,027	0,026

Vid rening endast med ett enkelt gräsdike är halterna av bly, kadmium och suspenderad substans är fortfarande strax över vad gränsvärdet anger.

Tabell 13 Beräknade föroreningsmängder per år från Silvret 1 samt Silvret 9 före respektive efter ändrad markanvändning. Efter renande åtgärder gräsdike.

Ämne	Enhet	Framt. Total	Framt. Total efter rening
P	kg/år	6,45	4,2
N	kg/år	70,2	44
Pb	kg/år	0,55	0,25
Cu	kg/år	0,84	0,46
Zn	kg/år	2,96	1,2
Cd	kg/år	0,03	0,0081
Cr	kg/år	0,34	0,19
Ni	kg/år	0,35	0,19
Hg	kg/år	0,0014	0,001
SS	kg/år	2850	1500
Oil	kg/år	13	10
PAH16	kg/år	0,07	0,039
BaP	kg/år	0,0012	0,0007

Tabell 14 Beräknade föroreningshalter från Silvret 1 samt Silvret 9 före respektive efter ändrad markanvändning. Efter renande åtgärder i gräsdike.

Ämne	Enh et	Riktvärde	Framt. Total	Framt. Total efter rening
P	µg/l	160	150	95
N	mg/l	2,0	1,600	990
Pb	µg/l	8	12	5,7
Cu	µg/l	18	19	10
Zn	µg/l	75	67	26
Cd	µg/l	0,4	0,6	0,18
Cr	µg/l	10	7,6	4,2
Ni	µg/l	15	7,9	4,3
Hg	µg/l	0,03	0,031	0,022
SS	mg/l	40	65	33
Olja	mg/l	0,4	0,290	0,23
PAH16	µg/l	-	1,5	0,88
BaP	µg/l	0,03	0,027	0,016

Genom att anlägga ett krossdike (makadam) uppnås rening enligt riktvärden.

Uppskattning av reningsbehovet utgår från vattenmyndigheten där den årliga belastningen från urban markanvändning/dagvatten på Motala ström bör minska med cirka 33 % för fosfor och omkring 2 % för kväve. För Pampusfjärden är det 18 %

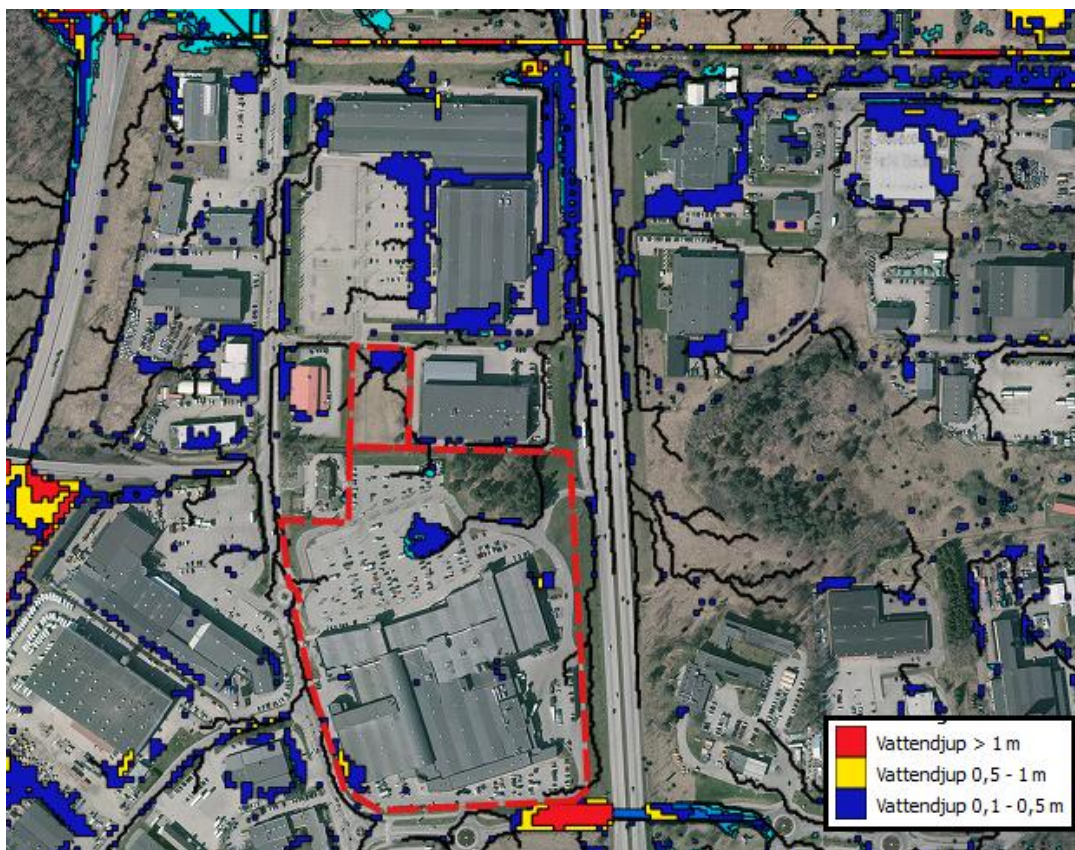
för fosfor och 0 % för kväve. Dessa siffror kan användas som jämförelse. Transport och infrastruktur bedöms ha en betydande påverkan från dagvatten.

6.4 Utformning av lösningar för extrema regn

Vid extrema skyfall överskrids kapaciteten på dagvattenledningar varpå sekundära avrinningsvägar bildas. Figur visar rinnvägar samt djup på vattenansamlingar 15 utifrån Norrköping kommuns skyfallskartering för ett 100-årsregn.

Befintlig bebyggelse inom planområdet är i dagsläget inte utpekad som risk för översvämning vid ett 100-års regn. Enligt skyfallskarteringen bildas mindre vattenansamlingar på markparkeringen samt grönytan. Rinnvägarna från planområdet går mot Stockholmsvägen. Längs med Stockholmsvägen finns möjlighet att skapa en sekundär avrinningsväg för att säkra bebyggelse mot översvämningar vid skyfall.

Ytavrinningen vid skyfall bedöms öka efter exploateringen på grund av ökad andel hårdgjord yta. Dessutom ändras höjdförutsättningarna inom området vilket kan innebära förändring i rinnvägar. Vattenansamlingarna inom området kommer att byggas bort och ytavrinningen från Silvret 9 bedöms efter platsbesök rinna i östlig riktning mot Stockholmsvägen. För att försäkra sig om att planerad byggnation inte försämrar förutsättningarna för nedströms områden skulle det vara lämplig att uppdatera skyfallskarteringen med planerad höjdsättning samt exploateringsgrad för planområdet.



Figur 17 Norrköping kommuns skyfallskartering för ett 100-årsregn. Rinnvägar, vattenansamlingsdjup samt områdesgräns.

7 Fortsatta utredningar

Fortsatt arbete med hur ytorna längs Stockholmsvägen ska nyttjas behöver undersökas och beskrivas och Trafikverket och Norrköpings kommun behöver godkänna lösningen för dagvattenhanteringen. Avledningen av dagvatten behöver säkerställas att den sker mot det planerade diket för att rening ska säkras. Inför projektering och genomförande av dagvattenlösningen kan det finnas behov för geotekniska undersökningar.

För att säkra planerad bebyggelse inom planområdet mot översvämningar vid skyfall samt säkerställa att planerad byggnation inte medför försämrade förutsättningar för områden nedströms skulle det vara lämpligt att uppdatera skyfallskarteringen med planerad höjdsättning samt exploateringsgrad för planområdet.