
RAPPORT

VÄRNAMO KOMMUN

DAGVATTENUTREDNING VÄSTHORJA 12:5 M.FL.

UPPDRAGSNUMMER 13011468

GRANSKNINGSHANDLING 2020-09-30



SWECO ENVIRONMENT AB, 21331 VATTENSYSTEM

DANIEL LUNDQVIST
HILDE BJÖRGAAS
ELISABET NORÉN

GRANSKARE: CHRISTINA WETTERLUNDH

Sammanfattning

Planområdet Västhorja 12:5 m.fl är beläget i dom nordvästra delarna av Värnamo tätort.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för en ny grundskola för ca 500 elever. Planen har en utbredning om drygt 5 hektar. Syftet med föreliggande utredning är att studera lämpligheten att bygga planerad skola samt skolbyggnader med hänsyn till dagvatten och skyfall. Planens påverkan på nedströms områden ska studeras i denna utredning.

Dagvatten från planområdet avleds idag via kulvertar under Sveavägen och vidare mot dagvattensystem som mynnar i recipienten Lagan. Recipienten för utredningsområdet är Lagan. Den ekologiska statusen i Lagan är måttlig till följd av konnektivitet- och flödesförändringar. Den kemiska statusen uppnår ej god till följd av PBDE och kvicksilver. Gränsvärden för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition.

Planförslaget innebär en utbyggnad av hårdgjorda ytor inom utredningsområdet som i sin tur leder till ökad avrinning.

Befintlig ledningsnät- och ytavrinningsmodell har använts för att analysera befintlig och framtida situation vid dimensionerande nederbörd och skyfall, men även handberäkningar har utförts för att ta fram erforderliga fördröjningsvolymmer. En klimatfaktor på 1,25 har använts i beräkningarna.

Modelleringen visar på att konsekvenserna vid dimensionerande regn ej nämnvärt ändras för planområdet eller nedströms område som följd av exploateringen, detta då avrinningsområdet är så pass stort. Två av tre undersökta kulvertar inom och utanför planområdet står dämnda vid ett regn med 20 års återkomsttid, men ändringen i dämningarnivåer före och efter exploatering är att räkna som obefintlig. Det rekommenderas trots detta att ta hand om ökade flöden som följd av exploateringen, då det inom avrinningsområdet antas i framtiden exploateras även mer. Den volym som bör fördröjas för att inte öka belastningen nedströms har beräknats till 1150 m³.

Till följd av exploateringen ökar föroreningarna i dagvattnet. Lagans ekologiska och kemiska ytvattenstatus bedöms inte försämrats då belastningen från området inte ökar betydligt och dagvattnet förväntas renas i diket nedströms planområdet innan det avleds i dagvattennätet till Lagan.

Planområdet ska höjdsättas så att höga flöden vid skyfall kan avrinna ytligt till bäcken utan risk för skada på byggnader och människors hälsa. Principiell höjdsättning av området för säker avledning av skyfall beskrivs i utredningen. Befintlig rinnväg som korsar planområdet föreslås omdirigeras.

Planområdet anses lämpligt att ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv exploatera under förutsättning att rekommendationer i föreliggande utredning följs.

Innehåll

1	Bakgrund	5
2	Underlag	5
3	Förutsättningar	5
3.1	Orientering och områdesbeskrivning	5
3.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden	6
3.3	Topografi och avrinningsområden	7
3.4	Befintlig dagvattenhantering	8
3.5	Riktlinjer hantering av dagvatten	8
4	Recipient och MKN	9
4.1	Lagan: Vidöstern - Härån	9
4.2	Klassning av recipient	11
5	Planerad exploatering	12
6	Beräkningar	13
6.1	Markanvändning – före och efter exploatering	13
6.2	Dimensionerande rinntid	16
6.3	Dimensionerande nederbörds mängd	16
6.4	Framtida dimensionerande regnintensitet	16
6.5	Dimensionerande flöden	16
6.6	Erforderlig fördröjningsvolym	16
7	Modellberäkningar	17
7.1	Resultat modellberäkningar vid klimatanpassat 20-årsregn	18
7.2	Slutsatser modellberäkningar vid klimatanpassat 20-årsregn	24
8	Skyfallshantering	25
8.1	Skyfallsanalys, befintliga förhållanden	25
8.2	Föreslagna skyfallsåtgärder	27
8.3	Höjdsättning	29
9	Föreslagen dagvattenhantering	30
9.1	Erforderlig fördröjningsvolym	30

9.2	Placering av fördröjning	30
9.3	Förstärkning befintlig lågpunkt (inom planområdet)	32
9.4	Sammanfattning föreslagen dagvattenhantering	32
10	Föroreningsberäkningar	33
11	Slutsats och vidare arbete	36

1 Bakgrund

Detaljplanen Västhorja 12:5 med flera, syftar till att möjliggöra för en ny grundskola för ca 500 elever. Planen utgör drygt 5 hektar. Avsikten med planen är att skolområdet med nya skolbyggnader blir en del av det bevarandevärda kulturlandskapet som utgör Västhorja by tillsammans med äldre angränsande bebyggelse från 1700- och 1800-talen, ost/sydost om planområdet.

Syftet med dagvattenutredningen är att studera lämpligheten att bygga planerad grundskola både med hänsyn till dagvatten och skyfall. Planens påverkan på nedströms områden ur kapacitet- och kvalitetssynpunkt ska utredas.

2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger platsbesök (2020-09-02), externa möten med beställaren samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagande av denna dagvattenutredning.

- Startmöte med beställaren, 2020-06-24
- Grundkarta, erhållen 2020-07-03
- VA-ledningar för området i dwg-format, erhållet 2020-06-24
- VA-planen del 3 - Dagvattenhantering (inget datum)
- Samrådshandling Detaljplan Grundskola i Västhorja, Dnr: 19.0680.211
- Översvämningssäkring Värnamo (Sweco, 2019)
- Modellteknisk beskrivning för hydrauliska ledningsnäts- och markavrinningsmodeller i Värnamo kommun (Sweco, 2020)

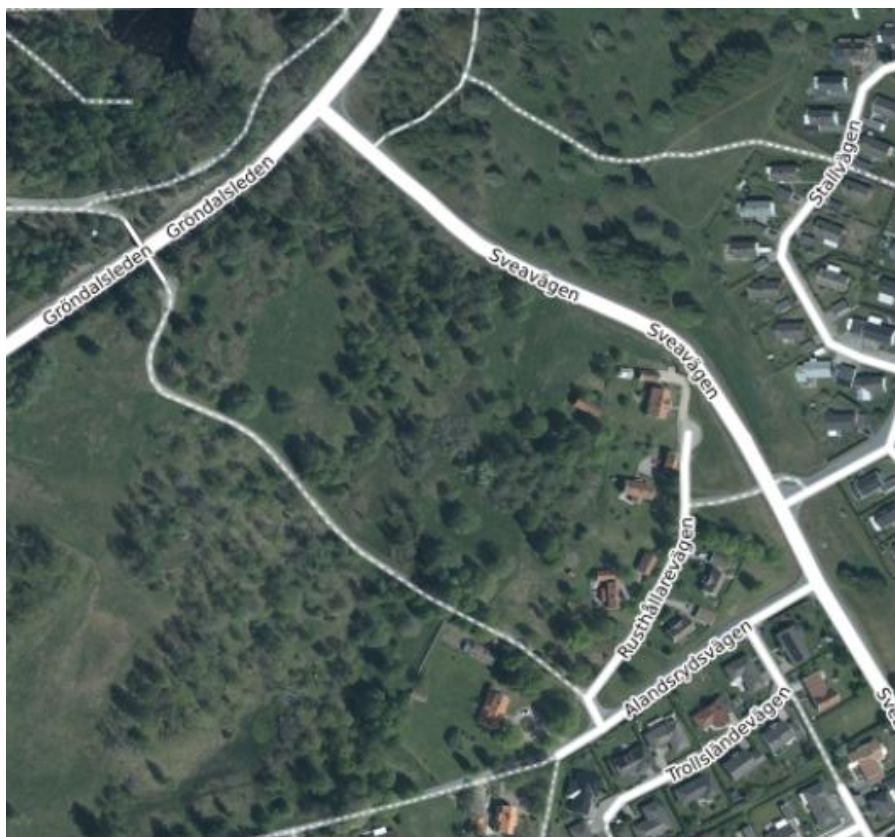
3 Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi och teknisk försörjning av VA beskrivs översiktligt.

3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Planområdet är beläget i nordvästra delen av Värnamo stad och gränsar i öst till bostadstomter och natur- och kulturmiljö i söder, i ungefärlig höjd med befintlig gång- och cykelväg till Borgenområdet. I övriga väderstreck gränsar planområdet till Gröndalsleden och Sveavägen, se Figur 1.

Planområdet är ungefär 6 hektar stort och omfattas av flera fastigheter ägda av Värnamo kommun.

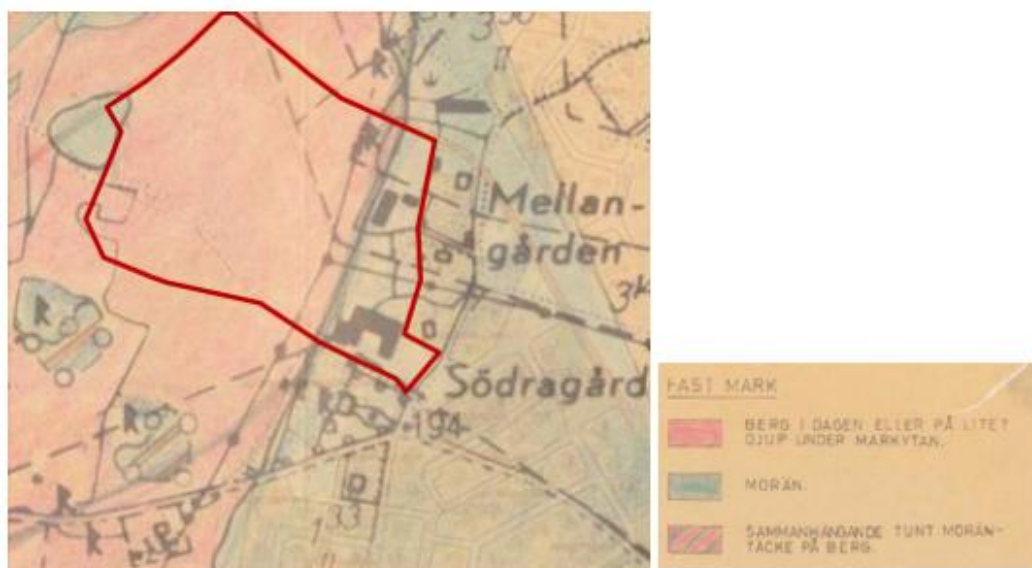


Figur 1. Planområdet och dess omgivning.

3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

En översiktlig grundundersökning från 1969 omfattar planområdet, se Figur 2 (Bjurströms Geotekniska Byrå AB). Undersökningen omfattar inventering, tolkning av flygfoton och fältkontroll av tolkningsresultat.

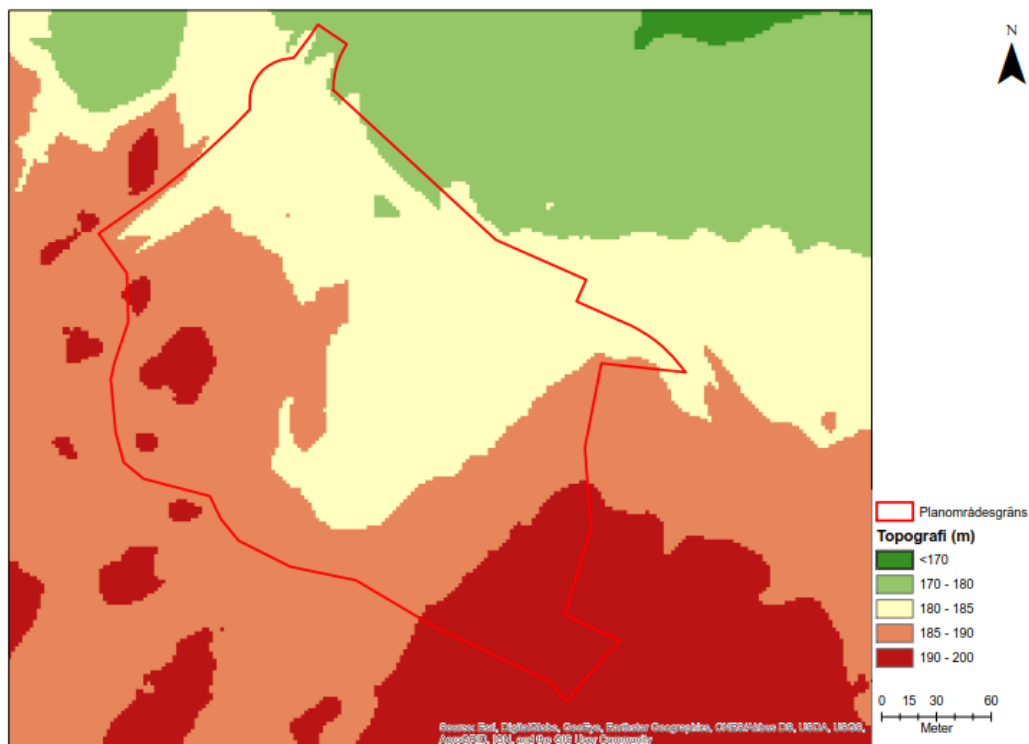
På grund av den täta skogen har det i delar av undersökningsområdet varit omöjligt att med flygbildernas hjälp säkert avgränsa morän från berg i dagen. Generellt gäller att moräntäcket är tunt. Blockhalten är dock hög, vilket bland annat illustreras av de mäktiga stengärdesgårdarna inom undersökt område. Eventuellt kan viss ursköljning av finmaterial ha skett i områdets lägre delar, varför blockhalten i ytan ej säkert avspeglar mängden block djupare i moränen.



Figur 2. Utdrag från karta (Utlåtande över grundförhållandena inom området väster om Sveavägen-Götavägen i Värnamo, 1969).

3.3 Topografi och avrinningsområden

Planområdet sluttar mot nord-nordöst med markhöjd mellan +190 och + 200 meter i södra och västra planområdet. I planområdets västra del ligger markhöjden runt +170 - +180 meter, se Figur 3.



Figur 3. Planområdets topografi. Karta gjord i Arcmap med höjddata från ScalgoLive.

3.4 Befintlig dagvattenhantering

Avrinningen från planområdet går i dag i riktning mot de två kulvertar som korsar Sveavägen. Båda har dimension 500 mm, lutar ca 3 % och har en ungefärlig kapacitet på drygt 100 l/s. Ett dike korsar planområdet och rinner från södra till norra delen av planområdet och ansluter till den norra kulverten. Nedströms planområdet avrinner dagvatten i öppna diken. Se kapitel 7.

3.5 Riktlinjer hantering av dagvatten

Värnamo kommun har en VA-plan som inkluderar en vägledning för dagvattenhantering. Ställningstaganden i dagvattenpolicyn är bland annat att rening av dagvatten ska bedömas med hänsyn till föroreningsgraden av det avrinnande vattnet och den mottagande recipientens känslighet, vilka beskrivs närmare i kapitel 4.2. Exploateringen ska inte försämra möjligheten att uppnå MKN i vattendragen.

Dagvattenledningar ska inom planområdet dimensioneras för 20-årsregn för trycklinje i marknivå i enlighet med Svenskt Vattens rekommendationer för tät bostadsbebyggelse.

Klimatfaktor på 1,25 används för att ta höjd för framtida klimatförändringar efter exploatering. Detta är i linje med Svenskt vattens rekommendationer.

I de modellberäkningar som gjorts har klimatkoefficient 1,25 använts för icke-exploaterad mark samt för exploaterad mark. Detta simulerar kulvertans framtida belastning oavsett om området exploateras eller ej.

Fördröjning av framtida dagvattenflöden till följd av exploateringen skall ske om genomförd modellberäkning i utredningen visar på kapacitetsbrist i nedströmsliggande system. Den volym som ska fördröjas beräknas som den volym som erfordras för att vid ett 20-årsregn ej öka flödena jämfört med i dag.

4 Recipient och MKN

Ytvattnets tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) med avseende på ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Miljökvalitetsnormer (MKN) ska uppnås i varje vattenförekomst. Vattenförekomsternas status klassificeras utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19).

4.1 Lagan: Vidöstern - Härån

Dagvatten från planområdet avleds till vattenförekomsten Lagan. Lagan är klassad som vattendrag. Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har delat in Lagan i flera sektioner och den sektion som ligger inom planområdets avrinningsområde ligger mellan Vidöstern och Härån (WA29855054). Denna del är 17 km lång, se Figur 4. Delavrinningsområdet till recipienten har ett årligt medelflöde om 14,7 m³/s.



Figur 4. Lagan mellan Vidöstern och Härån (WA29855054). Röd cirkel visar ungefärligt planområde.

Recipientens status och MKN presenteras i Tabell 1. Statusen är hämtad från VISS (2020-07-02).

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Lagan (sektion WA29855054) enligt VISS (2017-02-23).

	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2021
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus ¹

¹ Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.

Den ekologiska statusen för Lagan har bedömts som måttlig. Bedömningen baseras på att vattenförekomsten är påverkad av konnektivitetsförändringar och flödesförändringar till följd av reglering vid kraftverk.

Anledningen till att Lagan inte bedöms uppnå god kemisk status beror på att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljökvalitetsnorm. Halten kvicksilver

bedöms vara för hög i alla ytvattenförekomster i hela Sverige och den främsta anledningen till detta är atmosfäriskt luftnedfall (VISS, 2020).

4.2 Klassning av recipient

I Värnamo kommuns VA-plan finns en metod för att undersöka ett dagvattens reningsbehov. Första steget är att klassificera recipientens känslighet, se Tabell 2. Lagan har låg känslighet.

Tabell 2. Känslighetsklassning av dagvattenrecipienter i Värnamo kommun. (Värnamo kommun, 2017-01-31).

Dagvattenrecipienter	Recipientens känslighetsklassning		
	Låg känslighet	Medelhög känslighet	Hög känslighet
	Lagan	Krycklebäcken	Helge å (norra Rydaholm)
	Pålabobäcken	Ekebäcken	Helge å (södra Rydaholm)
	Vidöstern	Lillesjön	
	Norra Hånger, dike till Vidöstern	Storån	
	Västra Hånger, infiltration	Lillån (Havridaån)	
		Dike till Havridaån	
		Borån	
		Hordaån	

Nästa steg är att bedöma dagvattnets reningsbehov. I Värnamo kommuns VA-plan finns en matris som bedömer dagvattnets reningsbehov vid avrinning från olika typer av markanvändning till recipient med given känslighet. Markanvändningen "skola" bedöms bidra till måttliga föroreningshalter (förutsatt att taktytor inte består av koppar eller plåt). För en recipient med låg känslighet och måttliga föroreningshalter behövs en låg reningsgrad av dagvattnet. I VA-planen utpekade oljeavskiljare vara den dagvattenanläggning som har en låg reningsgrad.

Tabell 3. Reningsbehov utifrån recipientens känslighetsklassning och uppskattning av dagvattnets föroreningshalter.

		Reningsbehov		
		Observera att särskilda krav och extra skydd kan krävas om området riskerar att påverka ett känsligt område, så som vattenskyddsområde, naturreservat eller Natura 2000-område.		
		Recipientens känslighetsklassning (Tabell 7)		
		Låg känslighet	Medelhög känslighet	Hög känslighet
Uppskattning av dagvattnets föroreningshalter (Tabell 6)	Höga	Hög reningsgrad	Hög reningsgrad	Hög reningsgrad
	Måttliga-höga	Medel reningsgrad	Hög reningsgrad	Hög reningsgrad
	Måttliga	Låg reningsgrad	Medel reningsgrad	Hög reningsgrad
	Låga-måttliga	Ingen rening	Låg reningsgrad	Medel reningsgrad
	Låga	Ingen rening	Ingen rening	Låg reningsgrad

5 Planerad exploatering

Området planeras bebyggas med grundskola med tillhörande skolbyggnader, skolgård, angöring och parkering samt idrotts- och sportanläggning. Angöring kommer ske från

Sveavägen och från befintlig GC-väg som leder till friluftsområdet Borgen. Lada i planområdet östra delar ska enligt planbeskrivning ej bevaras.



Figur 5. Situationsskiss med föreslagen utformning. Blåmarkerad yta utgör friyta (samrådshandling, 2020).

6 Beräkningar

Sweco har fått i uppdrag att beräkna dimensionerande flöden vid nederbörd med återkomsttid 20 år med en klimatfaktor på 1,25 samt erforderliga volymer för att ej öka belastningen nedströms vid ett 20-årsregn.

6.1 Markanvändning – före och efter exploatering

Markanvändningarnas arealer och avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 4 för befintlig mark och Tabell 5 för planerad exploatering. Avrinningskoefficienterna är hämtade från Svenskt Vatten P110 (2016). För bedömning av planerad markanvändning användes planritningen i Figur 7, baserad på planskiss i samrådshandlingen.

Tabell 4. Befintlig markanvändning inom planområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter

Markanvändning, befintlig	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
Skogsmark	56 850	0,1	5 685
Väg (Sveavägen och Gröndalsleden)	3 220	0,8	2 576
Totalt	60 070	0,14	8 261



Figur 6. Befintlig markanvändning inom planområdet.



Figur 7. Planerad markanvändning inom planområdet. Figuren baseras på planskiss i samrådshandlingen.

Tabell 5. Planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning, planerad	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
Naturmark	3 640	0,1	364
Skolgård/parkmark	44 020	0,5	22010
Väg	3 220	0,8	2576
Tak	5 890	0,9	5301
Parkering	3 300	0,8	2640
Totalt	60 070	0,55	33038

Avrinningskoefficienter för nedanstående modellberäkningar och handberäkningar stämmer överens. Notera att avrinningskoefficienten för skolområdet har satts till 0,5 vilket är ett konservativt antagande.

6.2 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016). Områdets dimensionerande rinnhastighet för befintligt område bedöms vara 0,1 m/s, då avrinning sker på mark. Beräknad rinntid för befintligt område uppgår således till ca 50 min.

För planerad exploatering bedöms den dimensionerade rinnhastigheten vara ca 1 m/s då dagvattnet till största delen antas avledas i ledningar. Beräknad rinntid för planerat område är 10 min.

6.3 Dimensionerande nederbördsmängd

Data för årsmedelnederbörden för området är hämtat från SMHI, där den närmaste mätstationen är Horda (stationsnummer 7402). Uppmätt nederbördsvärde är 707,4 mm/år och korrigerat värde 778 mm/år.

6.4 Framtida dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats för ett 20-års regn med varaktigheten 10 minuter, se Tabell 6. Beräknad regnintensitet är utan klimatfaktor.

Tabell 6. Dimensionerande regnintensitet (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Regnintensitet [exkl. Klimatfaktor]
20 år	287 l/(s*ha)

6.5 Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöden för befintlig och planerad markanvändning i planområdet har beräknats med rationella metoden för ett 20-års regn. Se dimensionerande flöden i Tabell 7. Flödet ökar betydligt på grund av ökad hårdgörningsgrad, förkortad rinntid samt användning av klimatfaktor 1,25.

Tabell 7. Flöden för planområdet före och efter planerad exploatering.

Återkomsttid	Q _{dim} , Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Q _{dim} , Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
20 år	84 l/s	1142 l/s

6.6 Erforderlig fördröjningsvolym

För att inte öka dagvattenbelastningen på nedströms liggande kulvert (K3) har ett fördröjningsbehov beräknats. Framtida dimensionerande flöde skall begränsas till ett utflöde på 84 l/s, motsvarande utflöde från planområdet innan exploatering.

Den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning motsvarar erforderlig fördröjningsvolym.

Den beräknade erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats till 1160 m³. Volymen förväntas nå sin maximala fyllningsgrad ca 120 minuter in i regnförloppet.

Fördröjningsvolymen blir stor då en stor del skogsmark med låg avrinningskoefficient planeras ersättas med hårdgjorda ytor. Fördröjningsvolymen påverkas även av rinntiden som reduceras betydligt till följd av exploateringen vilket innebär snabbare avrinning och högre flödestoppar.

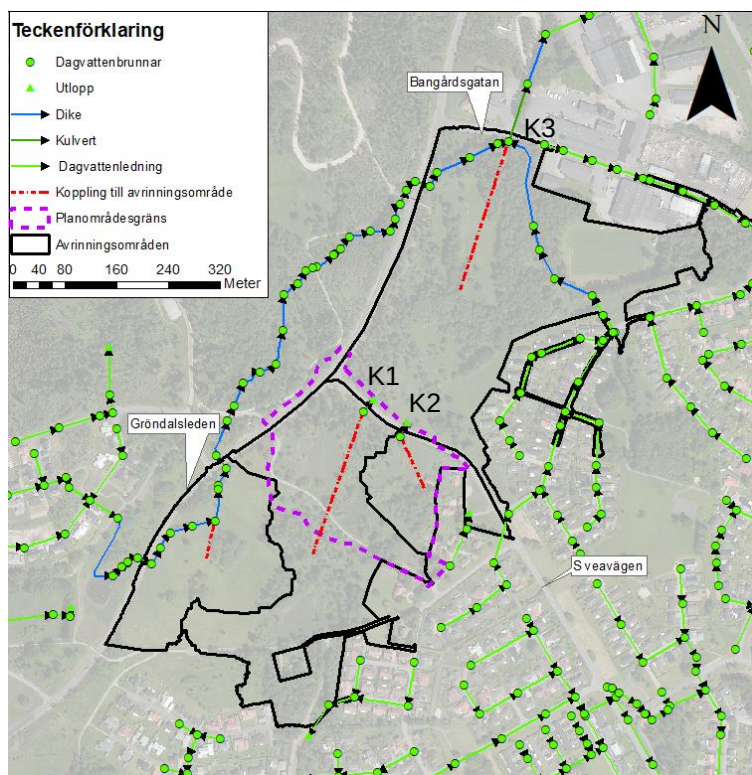
7 Modellberäkningar

För Värnamo tätort finns en befintlig modell¹ i Mike Urban samt en modellteknisk beskrivning² som används inom denna utredning. I modellen är avrinningsområden och avrinningskoefficienter översiktligt uppskattade för hela tätorten. Inom planområdet bedöms att beskrivningen av markanvändningen behöver förfinas samt ytterligare kulvertar läggas till, varför en kopia av modellen har upprättats och markanvändningen lagts in mer i detalj. Det är den framtida markanvändningen enligt principskissen som har använts i modellen.

Det har kontrollerats om dagvattensystemet kan avleda dagvattnet från planområdet (kulvertarna K1-K2 i Figur 8) samt att kulverten vid Bangårdsgatan K3 i Figur 8 har tillräcklig kapacitet för att ta emot den ökade belastningen som följd av exploateringen. Båda kulvertarna K1 och K2 är 500 mm i innerdiameter medan K3 har innerdiameter 1200 mm. Samtliga kulvertar är betong. Modellberäkningarna har utförts för klimatanpassade 20-årsregn för befintlig och framtida situation. En kompletterande beräkning utfördes också för ett klimatanpassat 100-årsregn som underlag för skyfallsanalysen.

¹ Modellen är framtagen inom uppdraget för Översvämningssäkring Värnamo. Uppdragsnummer: 1321778.

² Sweco, 2020. Modellteknisk beskrivning för hydrauliska ledningsnät- och markavrinningsmodeller i Värnamo kommun. Uppdragsnummer: 13010466.



Figur 8 Systemuppbyggnad i beräkningsmodellen. I befintlig situation avvattnas planområdet till kulvertarna K1 och K2. Sedan rinner vattnet vidare längs markytan till kulverten K3.

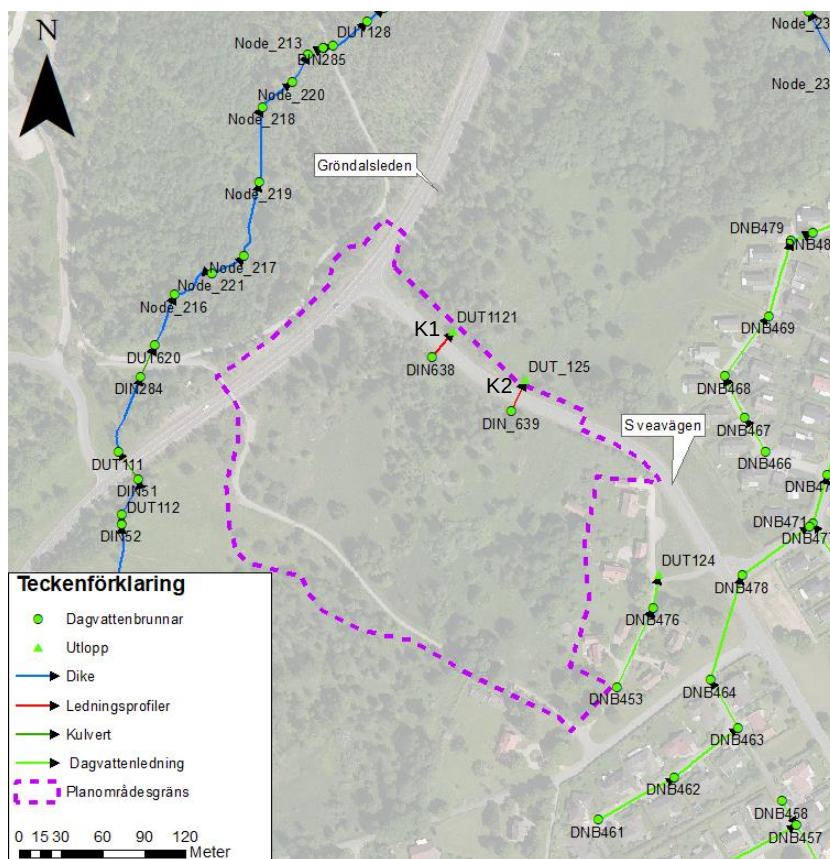
7.1 Resultat modellberäkningar vid klimatanpassat 20-årsregn

I följande avsnitt redovisas trycknivåer för ett klimatanpassat 20-årsregn vid befintlig och framtida situation.

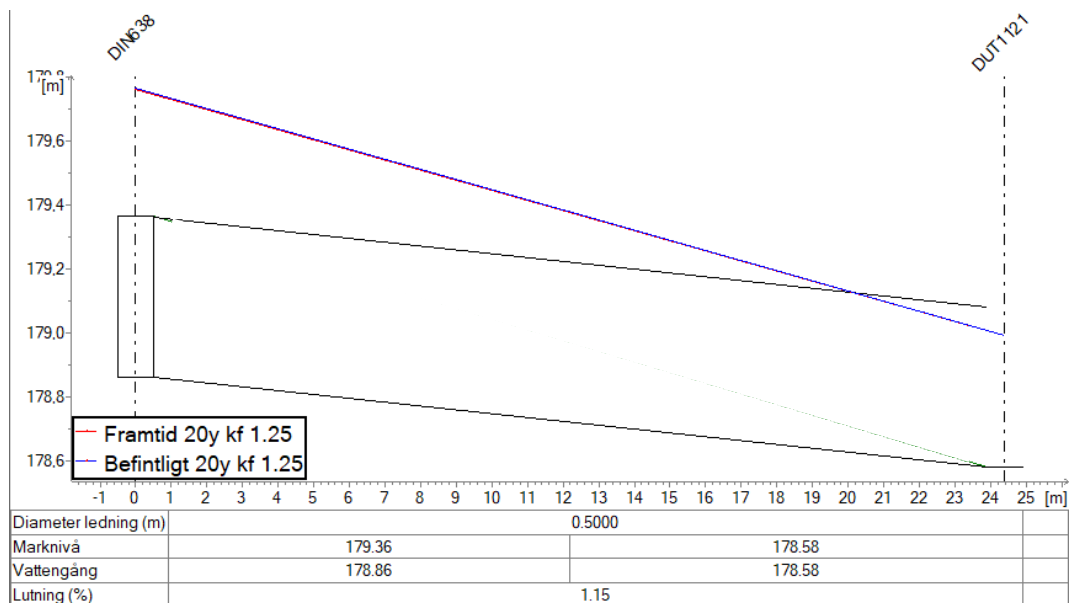
I Figur 10 och Figur 11 visas ledningsprofiler för de två befintliga kulvertarna inom planområdet (K1 och K2). För K1 överstiger den maximala trycknivån hjässan med ca 40 cm vid regnets maximala intensitet under 20-årsregnet vilket är förväntat då kulverten befinner sig i en utbredd lågpunkt. K2 har tillräcklig kapacitet för att undvika uppdämning under hela regnförloppet.

I Figur 13 visas ledningsprofilen för kulverten vid Bangårdsgatan (K3) där den maximala trycklinjen överstiger hjässan vid 20-årsregnet med ca 40 cm. Därmed kan viss uppdämning förväntas i kulverten vid 20-årsregnet i både befintlig och framtida situation.

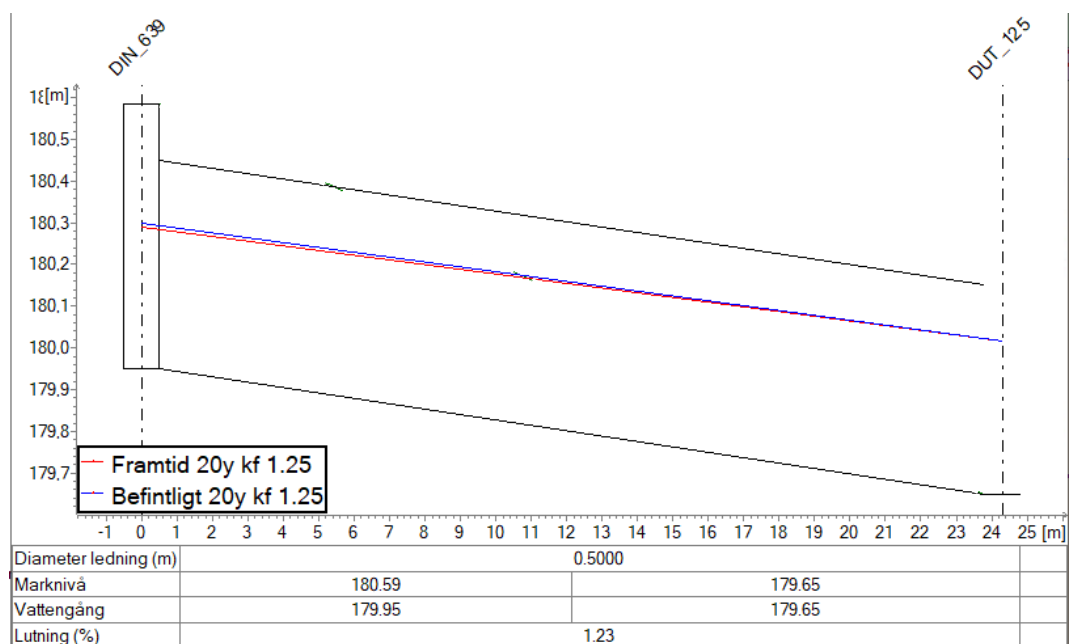
Notera att modellering av befintlig situation inkluderar klimatfaktor 1,25, detta för att illustrera framtida situation utan exploatering.



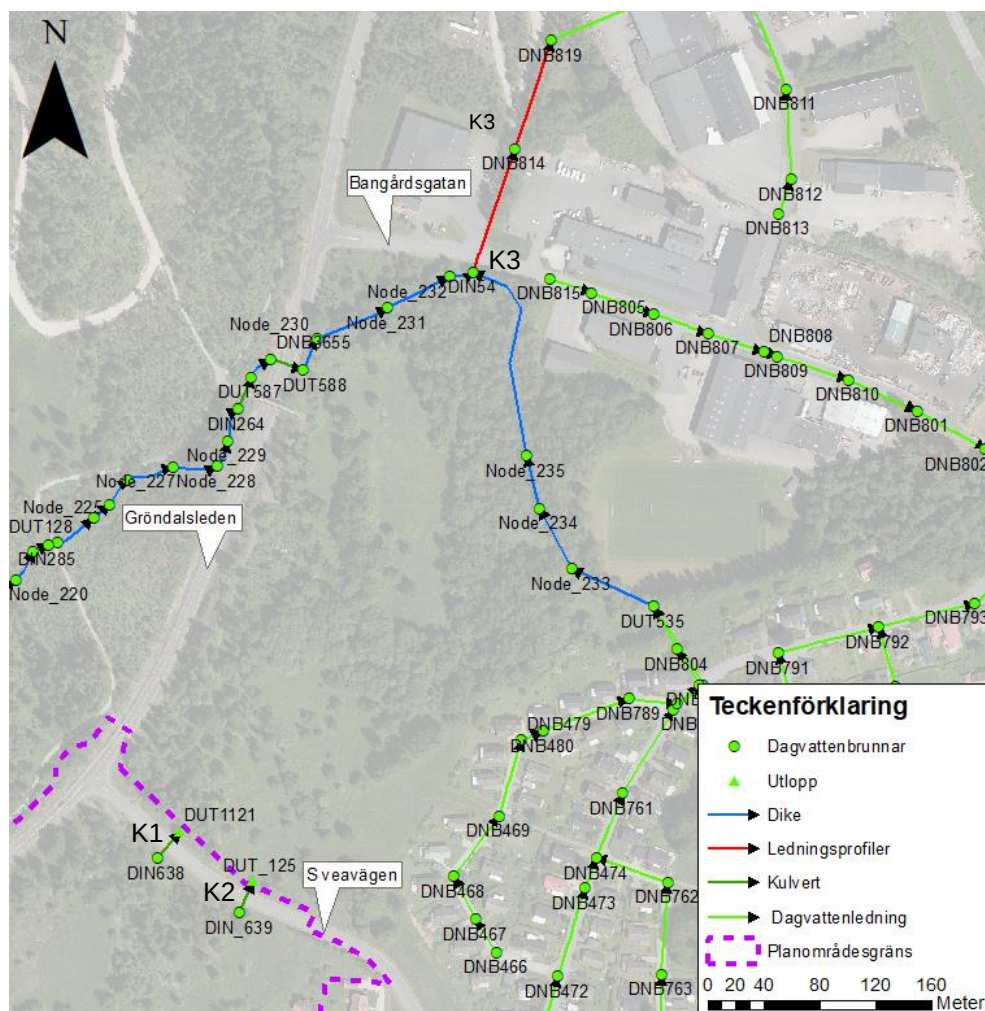
Figur 9. Planillustration för ledningsprofilerna i Figur 10 och Figur 11.



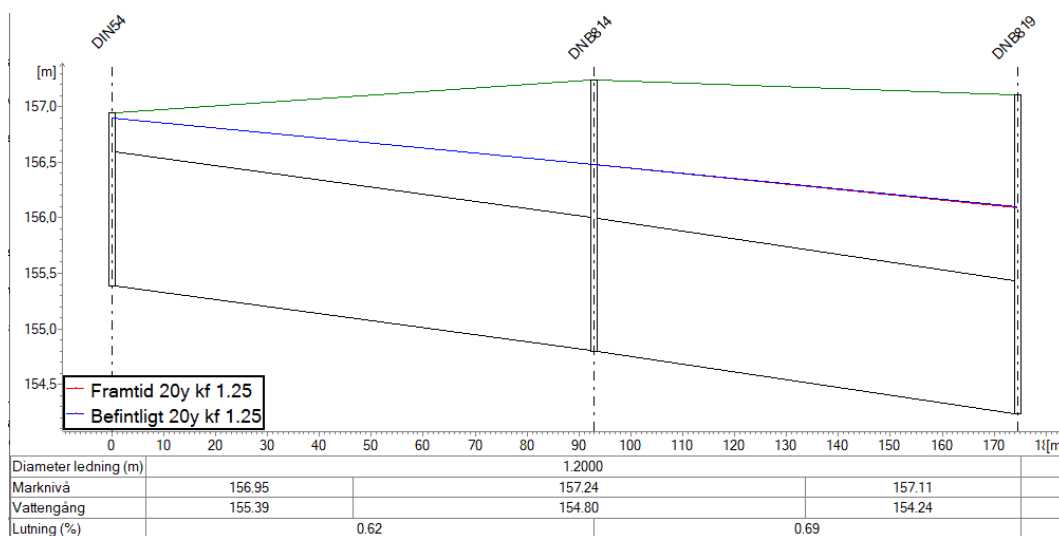
Figur 10. Profil kulvert K1 under Sveavägen. Observera att trycknivån överstiger hjässan vid kulvertens inlopp (DIN638) och att trycklinjen för befintliga och framtida situation ligger på samma nivå.



Figur 11. Profil kulvert K2 under Sveavägen. Observera att trycknivån understiger hjässan (DIN639) och att trycklinjen för befintliga och framtida situation ligger på samma nivå.

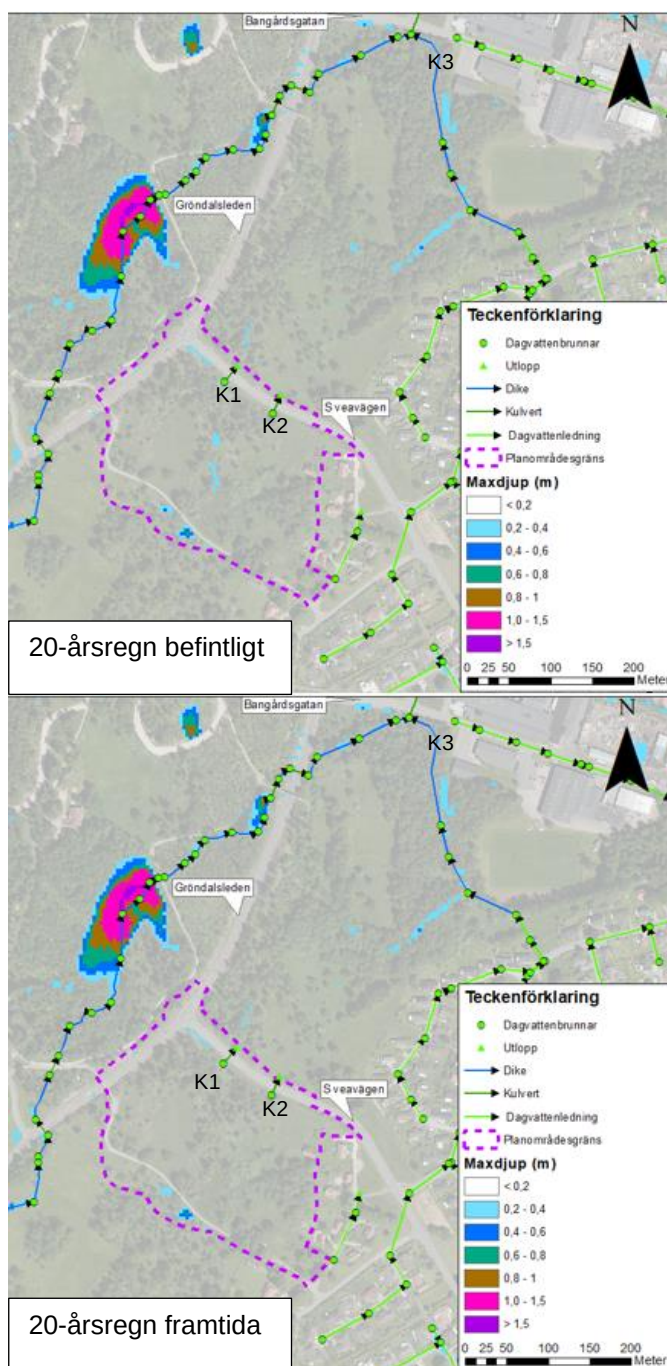


Figur 12. Planillustration för ledningsprofilen i Figur 13.



Figur 13. Profil för kulvert K3 under Bangårdsgatan. Observera att trycknivån överstiger hjässan (DN639) och att trycklinjen för befintliga och framtida situation ligger på samma nivå.

Även om trycklinjerna överstiger hjässan under regnets maximumintensitet (30 minuter i K1 och 15 minuter i K3) så bedöms konsekvenserna av det uppdämda vattnet som acceptabel då det har låg utbredning och ställer sig i lågpunkter med naturmark. Situationen förvärras ej nämnvärt av föreslagen exploatering (Figur 14).

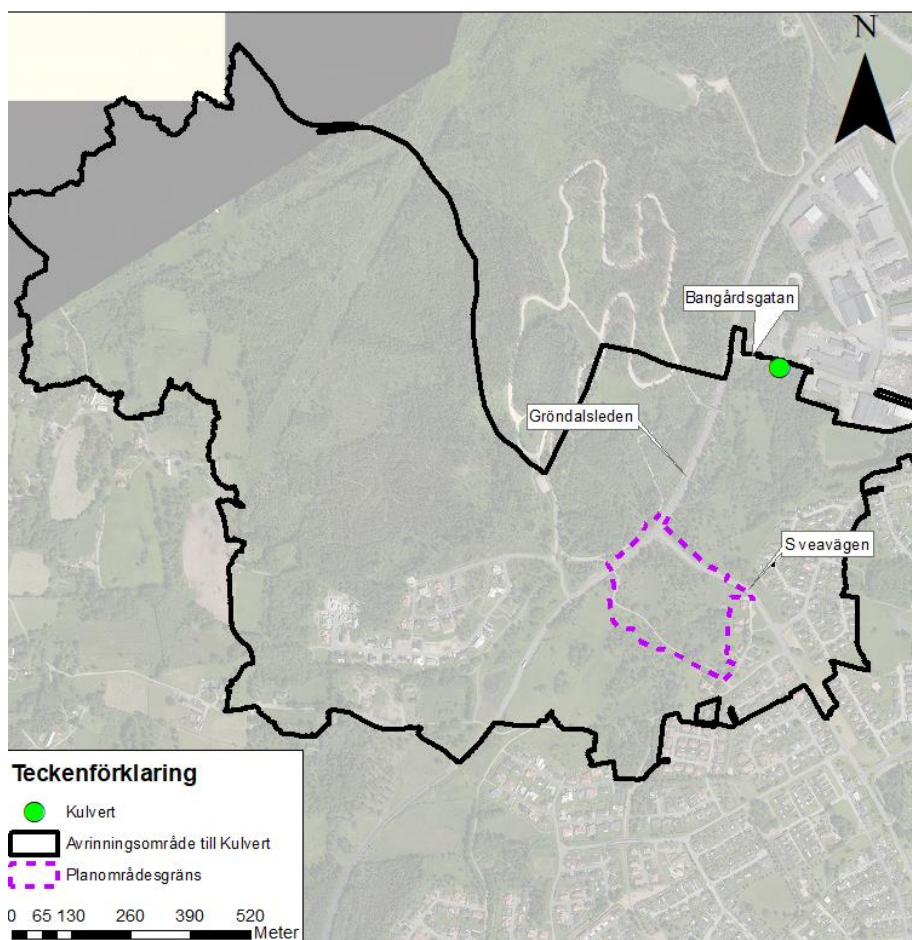


Figur 14. Resultat vid klimatanpassat 20-årsregn. Viss ansamling av vatten sker vid kulvertarna K1 och K2 men utbredning av det stående vattnet är liten och syns därför ej i resultaten.

7.2 Slutsatser modellberäkningar vid klimatanpassat 20-årsregn

Modellberäkningarna visar att de befintliga kulvertarna K1-K3 är hårt belastade med liten skillnad mellan befintlig och framtida situationen med utbyggt planområde. Viss momentan uppdämning förväntas ske vid K1 och K3 vid 20-årsregn men de stående vattenmassorna är små i både djup och utsträckning (ca 25 cm djup vid K1) och har därför mindre påverkan i dagsläget.

Avrinningsområdet för K3 är ca 160 hektar och består till stora delar av oexploaterad naturmark (Figur 15). Enligt kommunen kan delar av avrinningsområdet i framtiden komma att exploateras. Framtida exploatering uppströms kulverten under Bangårdsgatan kommer med tiden öka flödesbelastningen. Trots att dämningen vid K3 inte i nämnvärd grad ändras som följd av kommande exploatering rekommenderas det därför att fördröja den volym som tillkommer på grund av aktuell detaljplan.

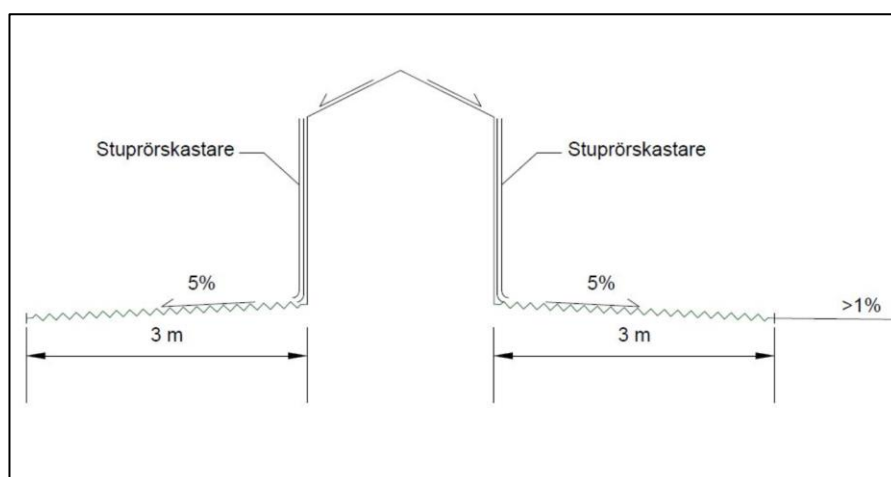


Figur 15. Avrinningsområdet kopplat till kulverten under Bangårdsgatan

8 Skyfallshantering

I Svenskt Vatten P110 (2016) återfinns ett rekommenderat minimikrav på återkomsttid på regn för att skydda byggnader och annan verksamhet från marköversvämningar. Minimikravet är en återkomsttid på 100 år, vilket stämmer överens med Värnamo kommuns rekommendationer. Klimatfaktor på 1,25 har använts i modell- och handberäkningar vilket ligger inom Svenskt vattens rekommenderade spann för korta regn.

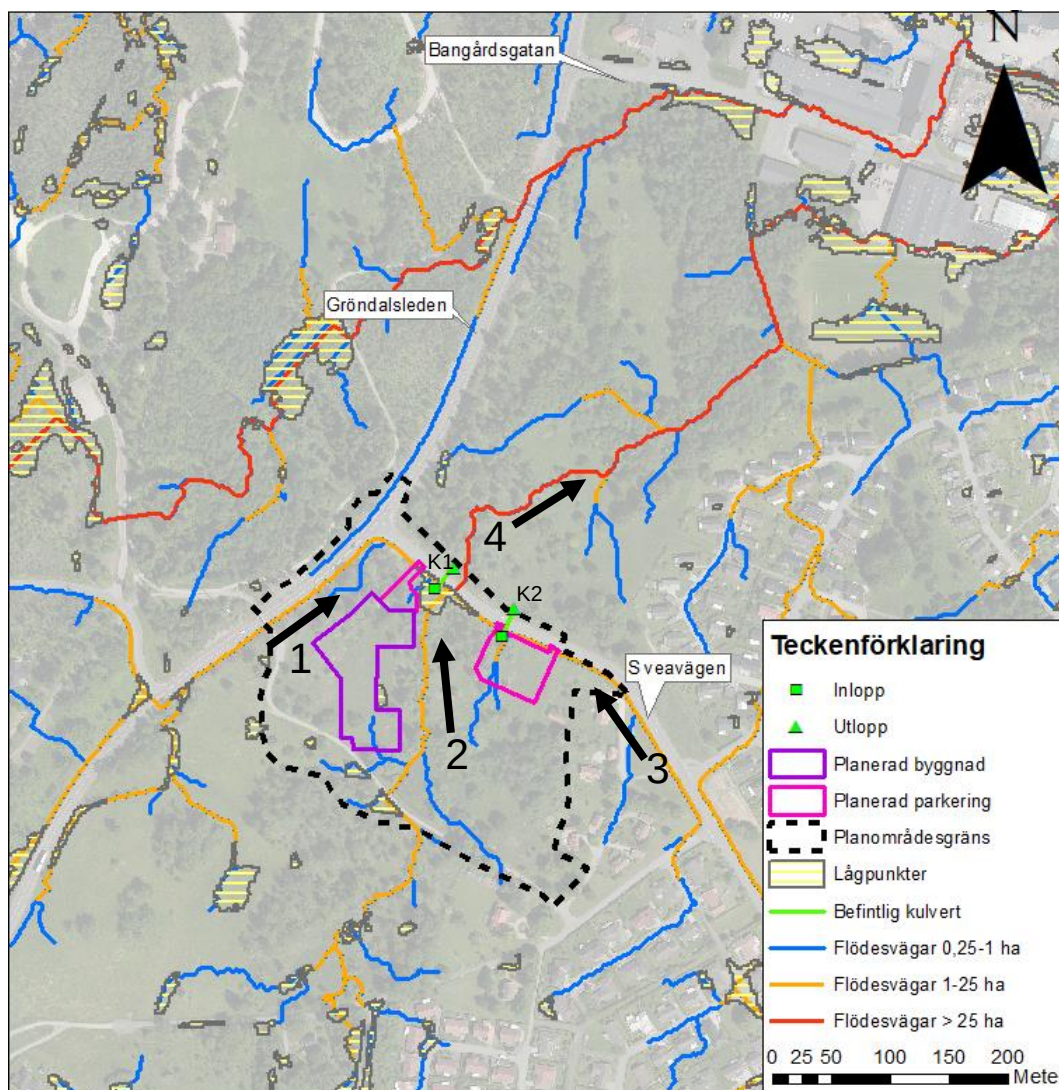
Höjdsättningen av planområdet är viktigt för att undvika skador på bebyggelse inom aktuellt område samt omkringliggande områden. Det är viktigt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas. Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %, se Figur 16.



Figur 16. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

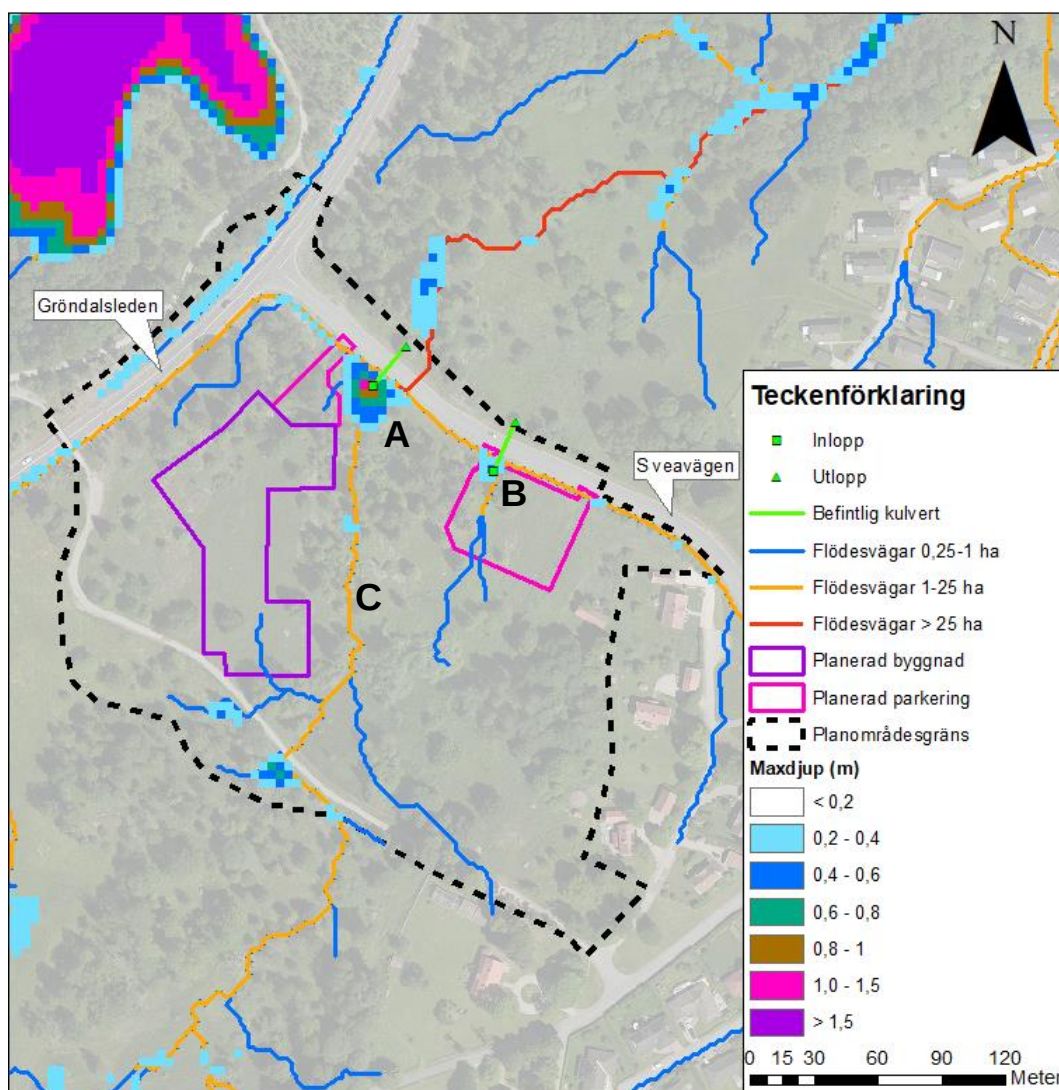
8.1 Skyfallsanalys, befintliga förhållanden

Denna skyfallsanalys har sin grund i den modell som Värnamo har tagit fram, beskrivet i kapitel 7. I nuläget är stora delar av marken i den sydvästra delen av planområdet högt beläget med stark lutning mot Sveavägen (ca 60 promilles lutning) medan den östra delen av planområdet är lägre beläget med svagare lutning mot vägen (ca 30 promilles lutning). Området belastas av tre huvudsakliga skyfallsstråk (numrerade 1–3 i Figur 17). Skyfallsstråk 1 avvattnar bostadsområdet norr om Gröndalsleden med en upptagningsyta på ca 22 hektar medan skyfallstråk 2 avvattnar ca 9,3 ha mark som består av till mesta del gröna ytor direkt söder om planområdet. Båda stråken leder till lågpunkten vid kulvert K1 i Figur 17. Skyfallstråk 2 rinner längs en naturlig fåra som transporterar vatten genom området vid regn. Skyfallstråk 3 avvattnar bostadsområdet öster om planområdet med ett avrinningsområde på ca 4,7 ha och rinner mot kulvert K2 i Figur 17.



Figur 17. Plangränsen med omgivande skyfallsstråk och lågpunkter. De befintliga flödesvägarna (1–4) är uppmärskade där pilarna anger flödesriktningen. Området i de gula skrafferade området visar lågpunkter som är relevanta för utredningen.

Modellresultaten i Figur 18 visar att stora vattendjup uppstår framförallt i lågpunkten A vid kulvert K1 som på grund av kulvertens dimension och gatans höjd kommer dämmas upp vid skyfall. Detta gör att vattendjup upp emot ca 1 m kan uppnås inom lågpunkten A. Detta djupet förväntas endast finnas under ca 1 timme. Samma situation sker i B vid kulvert K2 men i mindre utsträckning och lägre vattendjup (ca 0,5 m). När vattnet i dessa punkter överstiger Sveavägens nivå så bräddar det över och rinner vidare norrut.



Figur 18. Modellresultat med maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Relevanta områden med högt stående vatten eller viktiga skyfallsstråk är markerade med bokstäverna A-C

8.2 Föreslagna skyfallsåtgärder

När planområdet byggs ut och marknivåerna förändras kommer också de vattenvolymer som idag ansamlas i instängda områden att fördelas på annat sätt. Om nuvarande marknivåer behålls längs Sveavägen och skolbyggnaden samt parkeringarna byggs ut enligt föreslagna illustration skisser så har följande konsekvenser kunnat identifieras med avseende på skyfallsöversvämning.

- Båda de asfalterade ytorna A och B placeras i instängda områden där vatten ansamlas. Höjning av marken lokalt är en åtgärd som skulle minska den vattenvolym och det djup som uppstår under en kort tid under ett skyfall.

Avrinningsförloppet blir då något hastigare eftersom en del av volymen som fördröjer vatten idag försvinner.

- Skolbyggnadens norra fasad placeras intill en lågpunkt (A)
- Ett lågstråk (C) korsar planområdet och ligger mellan planerad skolbyggnad och parkering.

Det föreslås att omdirigera lågstråk C. Detta görs lättast vid att göra en öppning om ca 2-3 meter i den lilla höjden som ligger mellan planerad parkering och befintlig bebyggelse öster om planområdet, se

Figur 19.

Konsekvenser av detta förslaget har studerats och utredningen visar följande:

Befintlig mark kring byggnader i öster ligger mer än 2 meter högre än Sveavägens lägsta punkt dit rinnvägen bör styras. Bebyggelsen riskerar ej översvämmas som följd av omdirigering av stråk C under förutsättning att stråket anläggs med lutning. Det förutsätts att ladan närmst planerad parkering rivs.

En kort bit av en höjd behöver grävas av för att skapa ett sammanhängande stråk. Vidare rinner vattnet mot Sveavägen. Parkeringsytans norra del föreslås användas som en skyfallsyta genom att höjdsätta den något lägre än Sveavägen, detta för att minska översvämningen på Sveavägen vid skyfall. Resterande delar av parkeringen bör höjdsättas för att gynna avrinning vid skyfall. Om parkeringsytan höjdsätts högre än Sveavägen kommer mer vatten rinna längs med och över Sveavägen vid omdirigering av rinnvägen.



Figur 19. Förslag på omdirigering av skyfall. Grön pil: Befintligt stråk C. Orange pil: Föreslaget stråk.

I vidare arbete är det viktigt att detalplaneområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-årsregn och att instängda områden undviks där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara. För att så långt som möjligt undvika negativa konsekvenser ur skyfallssynpunkt ska följande åtgärder genomföras.

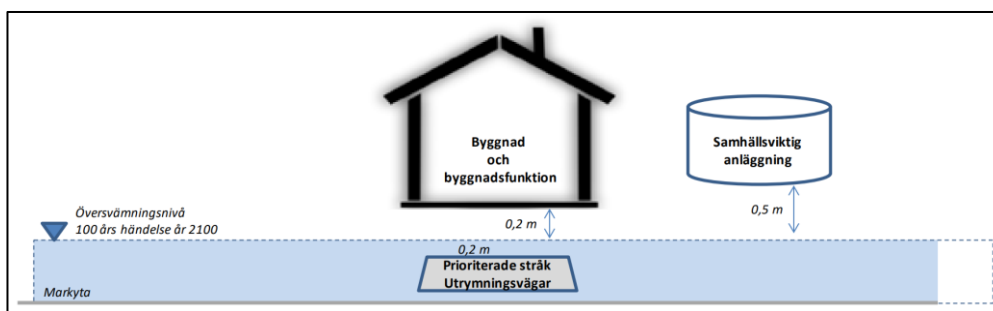
- Marken ska luta bort från samtliga byggnader och närmaste yta, som agerar yttlig flödesväg vid skyfall. För att få ett tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande lågpunkter.
- Ytavrinning med självfall över markytan inom planområdet ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas färdigt golv-nivå (FG). Där ett skyfallstråk motsvarande C bör bevaras för att fungera som flödesväg genom området vid skyfall
- Ytavrinning med självfall över Sveavägen (A) ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas FG-nivå inom planområdet. Enligt lantmäteriets höjdmodell (NNH data 2x2m upplösning hämtad från Scalgo 2020-09-01) ligger lägsta nivån längs Sveavägen på ca + 180,6 m vilket styr den maximala vattennivån vid A. Marknivåerna längs Sveavägen bör kontrolleras för att säkerställa att nivåerna inte blir högre vilket då skulle bli styrande istället för + 180,6 m ö.h. på det sätt som beskrivs i detta stycke.
- Åtgärder bör vidtas för att kompensera för de volymer som eventuellt försvinner från instängda områden när markanvändningen och marknivåer förändras. Till

exempel om infarten norr om skolan skulle placeras längre österut och minska lågpunkten A's storlek.

8.3 Höjdsättning

Enligt skyfallsanalysen blir högsta vattendjup +180,6 m då vattnet bräddar över Sveavägen.

Göteborgs stad har rekommendationer på höjdsättning av färdigt golv (FG) i förhållande till översvämningsnivån, se Figur 20.



Figur 20. Planeringsnivåer för olika funktioner/skyddsobjekt vid ett dimensionerande skyfall. Angivna höjder är relativa höjder (Göteborgs stad 2019).

Den planerade skolbyggnaden inom planområdet klassas som byggnad och byggnadsfunktion. Detta gör att FG rekommenderas att ligga 0,2 m över översvämningsnivån, alltså minst +180,8 m.ö.h för byggnader inom planområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen. Eftersom marken i den västra delen av planområdet där skolbyggnaden planeras ligga på en höjd finns det goda förutsättningar att förlägga FG på högre nivåer.

Nivån för färdigt golv beror på Sveavägens nivå (+180,6 m ö.h.). Det är viktigt att Sveavägens nivå kontrolleras och inte höjs för att säkerställa att vattennivån inte kan bli högre än +180,6 m ö.h. och därmed mindre än 0,2 m till översvämningsnivå innan det rinner vidare norrut över Sveavägen.

9 Föreslagen dagvattenhantering

9.1 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjning har beräknats genom att studera vilken rinntid (för regn med 20 års återkomsttid) som resulterar i störst samlad volym under förutsättning att utflödet är lika med utflödet i dag vid 20 års regn. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 1200 m³. Befintligt dimensionerande flöde är litet (84 l/s) i förhållande till det beräknade framtida dimensionerade flödet (1200 l/s), därför blir fördröjningsvolymen stor.

Exploateringen leder också till kortare rinntid (50 minuter före och 10 minuter efter exploatering) vilket också påverkar beräkningen av erforderlig fördröjningsvolym.

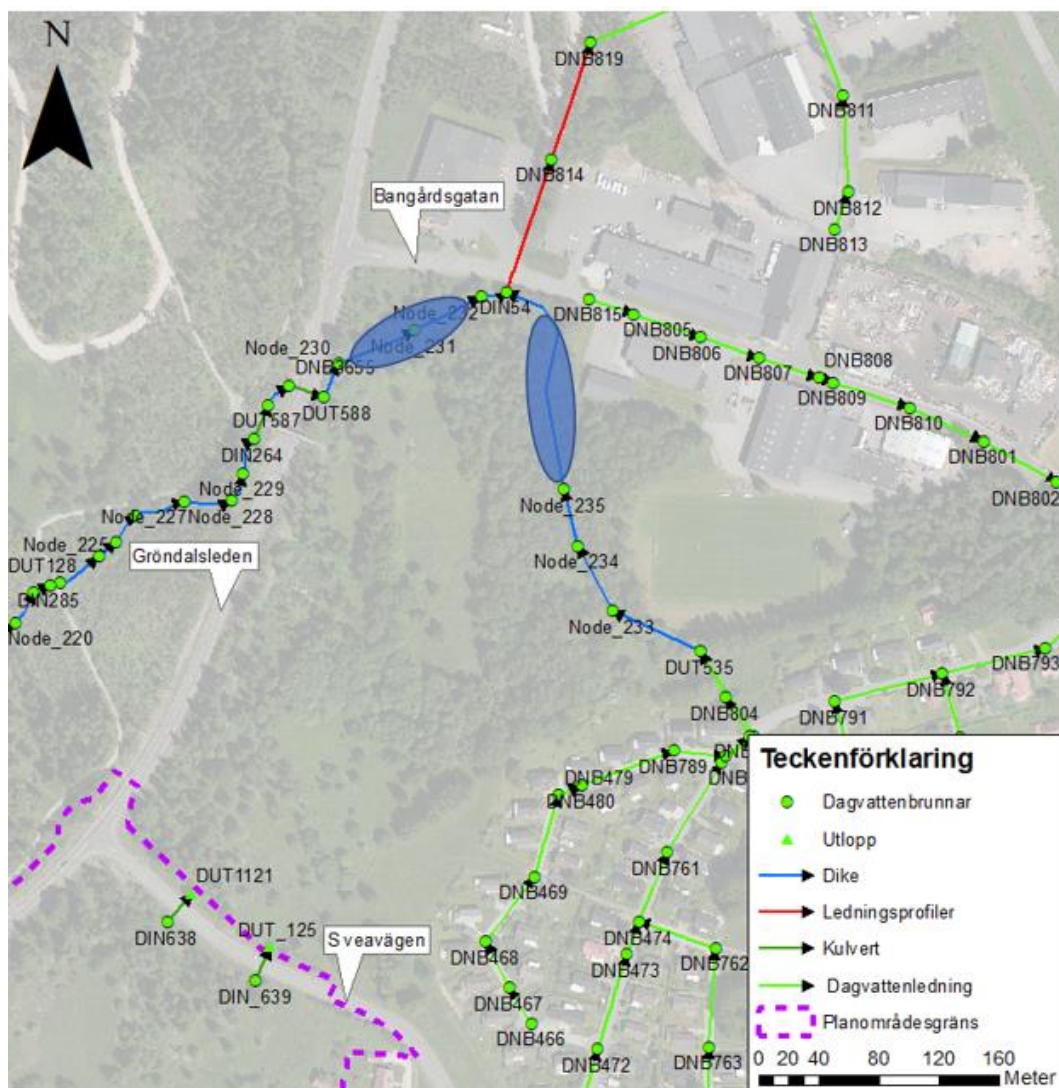
Erforderlig fördröjningsvolym är beräknad utifrån ett scenario där skolgården hårdgörs till stor del (avrinningskoefficient 0,5) och längsta rinntid är 10 minuter. Det gör att fördröjningsvolymen är beräknad utifrån en konservativ synvinkel. Skulle skolgården utgöras av större delar grönyta och hårdgörningsgraden minska kan en något mindre fördröjningsvolym vara tillräcklig.

9.2 Placering av fördröjning

Den volym som krävs för att vid regn upp till 20 år ej öka belastningen nedströms, har beräknats till 1200 m³.

Volymen bör placeras på allmän platsmark och hanteras som en del av den allmänna dagvattenanläggningen. Fördröjningsvolymen föreslås anläggas i naturmarken norr om planområdet. Två större diken passerar naturmarken (se Figur 12 och avleder i dag naturmarks- och dagvatten från uppströmsliggande områden. Dikena föreslås grävas ur för att uppnå erforderlig volym, se Figur 21. Urgrävningen kan göras på en längre sträcka och inte innebära en större ändring av dikessektionen, alternativt kan ett eller båda dikessektionerna utökas rejält på en kortare sträcka. Exempel på brett svackdike med släntlutning 1:5 och kapacitet per löpmeter om ca 7-8 m³ illustreras i Figur 22.

Utformning av fördröjningsvolym samt beslut om större fördröjningslösning i naturmarken ska anläggas för att möta kommande exploateringar bör diskuteras internt i kommunen innan beslut tas.



Figur 21. Exempel var urgrävning av diken kan ske för att möta krav på fördröjning.



Figur 22. Exempel på brett svackdike med stor fördröjningsvolym per löpmeter.

9.3 Förstärkning befintlig lågpunkt (inom planområdet)

Vid kulvert K1's inlopp finns en mindre lågpunkt. Där vattendjup upp till ca 25 cm ställer sig. Modellen visar dock att kulvertens kapacitet överskrider endast under en kortare period av det totala regnförloppet. Kulverten föreslås behålla sin befintliga dimension, men lågpunkten föreslås förstärkas något för att minska risken för erosion. Inloppet bör förses med galler med ett sådant avstånd mellan pinnarna som barn ej kan krypa in i. Galler och erosionsskydd föreslås även för kulvert K2. Genom att stensätta i botten på lågpunkten vid kulvertens inlopp förhindrar man att erosion av lågpunktens botten vilket underlättar för drift och underhåll. Kulvertens galler kan sättas igen av löv och grenar och bör därför läggas in som en driftpunkt i VA-banken.

En översiktlig illustration över föreslagen dagvattenhantering ses i Figur 21.

9.4 Sammanfattning föreslagen dagvattenhantering

Dagvattnet inom planområdet föreslås avledas via ledningsnät till befintliga kulvertar, K1 och K2 som beskrivit under kapitel 7. Från kulvertarna avleds dagvattnet vidare till dikessystem som leder vattnet norrut. Erforderlig fördröjningsvolym som krävs för att ej öka flödena jämfört med i dag har beräknats till 1200 m³. Genom att gräva ut befintliga diken kan volymen erhållas på allmän platsmark.

10 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna har gjorts med verktyget StormTac (v20.2.2), där beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan ha. Föroreningsbelastningen har beräknats för befintlig markanvändning, framtida bebyggelse och framtida bebyggelse med schablonmässig rening i öppna diken nedströms planområdet.

Av Tabell 8 framgår att samtliga föroreningshalter understiger Värnamo kommuns målvärden för samtliga ämnen med undantag för PCB. Den redovisade halten för PCB är summan av PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 och 180. I Värnamo kommuns riktlinjer för föroreningar saknas definition av vilken eller vilka typer av PCB som avses ligga till grund för målvärdet.

Vid jämförelse av befintlig och framtida situation efter schablonmässig rening i diken ökar halterna och mängderna för samtliga ämnen.

Den årliga medelavrinningen från planområdet beräknas uppgå till 0,67 l/s vilket kan jämföras med recipientens årliga medelflöde som uppgår till 14,7 m³/s (14 700 l/s). Planområdet utgör ca 0,05 ‰ av det totala flödet som MKN baseras på. Det är därför ej troligt att planområdet kommer att påverka MKN.

Tabell 8. Beräknade årliga föroreningshalter (µg/l). * Summavariabel av PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. Rött markerar parameter som överstiger förslag på målvärden i utsläppspunkt.

Ämne	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Föreslagna målvärden i utsläppspunkt enl policy (ug/l)	Framtida markanvändning med rening i dike
Fosfor	31	120	150	84
Kväve	500	1300	2500	1040
Bly	3	5	14	3
Koppar	7	11	22	9
Zink	15	31	60	14
Kadmium	0,12	0,29	0,4	0,19
Krom	3	4	15	2
Nickel	3	4	40	2
Kviksilver	0,02	0,02	0,05	0,02
Susp. mterial	22000	36000	60 000	12 600
Olja	180	230	1000	35
PAH16	0,077	0,48	-	0,408
Benso(a)pyren	0,006	0,01	0,05	0,009
Benzen	0,5	0,8	10	0,4
Arsenik	1,8	2	15	1
TOC	8 000	8 800	20 000	4 400
PCB*	0,038	0,047	0,014	0,023

Tabell 9. Årliga föroreningsmängder (kg/år). * Summavariabel av PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

Ämne	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Framtida markanvändning med rening i dike
Fosfor	0,6	2,5	1,8
Kväve	9,4	27	22
Bly	0,06	0,1	0,07
Koppar	0,1	0,2	0,2
Zink	0,3	0,7	0,3
Kadmium	0,002	0,006	0,004
Krom	0,05	0,08	0,05
Nickel	0,06	0,08	0,04
Kvikksilver	0,0003	0,0005	0,0004
Susp. mterial	400	760	266
Olja	3,4	4,8	0,7
PAH16	0,001	0,01	0,009
Benso(a)pyren	0,0001	0,0002	0,0002
Benzen	0,009	0,02	0,009
Arsenik	0,03	0,04	0,02
TOC	150	190	95
PCB*	0,0007	0,001	0,0005

Inom planområdet är parkeringsplatserna den största källan till dagvattenföroreningar (olja, suspenderad substans och tungmetaller). I anslutning till parkeringen rekommenderas oljeavskiljare i enlighet med VA-planen. En oljeavskiljare renar främst olja vid större utsläpp. Ingen rening av andra föroreningar i dagvattnet har beräknats ske i oljeavskiljaren.

En naturlig följd av att exploatera naturmark är att föroreningarna i dagvattnet från området ökar.

Den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen i vattenförekomsten bedöms inte försämras då belastningen från området inte ökar betydligt och dagvattnet kommer renas i diket nedströms innan det tas in i ledningsnätet och avleds mot Lagan. Det årliga flödet från utredningsområdet utgör dessutom endast en liten andel av det totala flödet i Lagan och på grund av omblandning av dagvattnet i vattenförekomsten bedöms försämring av MKN ej ske.

11 Slutsats och vidare arbete

Utredningsområdet har undersökts ur ett dagvatten - och skyfallsperspektiv. Följande slutsatser har dragits:

- Recipienten för utredningsområdet är Lagan. Den ekologiska statusen i Lagan är måttlig till följd av konnektivitet- och flödesförändringar. Den kemsika statusen uppnår ej god till följd av PBDE och kvicksilver. Gränsvärden för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition.
- Fördröjning av den volym som krävs för att ej öka flödena vid ett 20-årsregn uppgår till ca 1200 m³. Volymen är en konsekvens av ökat hårdgörningsgrad inom planen, som ändrar rinntider och avrinningskoefficienter. Beroende på detaljplanens slutliga hårdgörningsgrad kan volymen eventuellt minskas något.
- Fördröjningsvolymen rekommenderas anläggas på allmän platsmark nedströms utredningsområdet, uppströms intaget (K3) till dagvattenledningsnät. Befintliga diken bedöms kunna grävas ut för att erhålla erforderlig volym.
- Området bedöms ha goda förutsättningar för att avleda och omhänderta dagvatten och skyfall från planområdet. Lågstråk C föreslås behållas för att behålla befintlig rinnväg för skyfall genom utredningsområdet.
- Utredningsområdet avvattnas i dag via två kulvertar under Sveavägen. K1 dämmer vid ett klimatanpassat 20-årsregn både idag och efter exploatering
- Kulvert K3 har en dämningnivå på ca 40 cm vid ett 20-årsregn. Dämningnivån ändras inte nämnvärt av föreslagen exploatering.
- Rinnväg C föreslås omdirigeras österut. Befintlig höjd behöver då grävas av i samband med markarbetena.
- Vid framtida exploatering av nedströms liggande naturmark bör avrinningsstråken behållas.
- Med rening i nedströms diken beräknas planområdet inte överskrida Värnamo kommuns målvärden för dagvatten. De årliga utsläppsmängderna ökar till följd av föreslagen exploatering men då planområdet utgör ca 0,05 ‰ av det totala flödet som MKN baseras på bedöms det otroligt att planområdet påverkar recipientens MKN.
- I fortsatt arbete är det viktigt att höjdsättning anpassas efter de nivåer på färdigt golv som beräknats.