

2021-12-20

PM

Ver: 1

Upprättad av: Alexander Hofer

Uppdragsnummer: 30035292

Uppdrag: Matfors Sköle 1:68

Kund: Sundsvalls kommun

Uppdragsledare: Robert Lundström

Dagvattenutredning Sköle 1:68 & 19:4

Matfors, Sundsvalls kommun



Gustav Viberg
Alexander Hofer

2021 12 20

REV-A 2022 01 19

Sweco

Alexander Hofer

VA-utredare

alexander.hofer@sweco.se

Box 553

SE 831 27 Östersund

Sweden

www.sweco.se

Sweco Sverige AB

RegNo: 556767-9849

Styrelsens säte: Stockholm

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
1.1	Allmänt om dagvatten.....	3
1.2	Lokalisering	3
1.3	Geohydrologiska förutsättningar	4
1.4	Recipienter	4
2	Dagvattenhantering.....	5
2.1	Arvinningsanalys vid skyfall.....	5
2.1.1	Rinnstråk och lågpunkter vid skyfall.....	6
2.1.2	Tillrinnande dagvatten från omkringliggande områden.....	8
2.2	Flödesberäkning	9
2.2.1	Förutsättningar	9
2.2.2	Dagens markanvändning	9
2.2.3	Framtida markanvändning	10
2.2.4	Rinntiden	11
2.3	Beräknade flöden	12
2.4	Fördröjningsbehov.....	12
3	Föroreningsberäkning	13
3.1	Beräkningsresultat.....	13
3.2	Riskbedömning.....	14
3.2.1	Recipienter	14
3.2.2	Grundvattentäkten.....	14
3.3	Sammanfattning föroreningssituation.....	14
4	Föreslag till dagvattenhanterande åtgärder	15
4.1	Avledning av dagvatten	15
4.1.1	Avledning från Sköle 1:68	15
4.1.2	Avledning från Sköle 19:4 genom svackdiken	16
4.1.3	Alternativ utformning av hårdgjorda ytor	19
4.2	Övergripande åtgärder	19
4.2.1	Planerad höjdsättning	19
4.2.2	Snöupplag och smältvatten.....	19
5	Hänsyn till andra aktörer	20
6	Slutsats.....	20

1 Bakgrund

Sundsvall kommun har anlitat Sweco för att utföra en dagvattenutredning inför dom planerade bostadshusen på Sköle 1:68 och tillhörande parkeringsyta på Sköle 19:4 i Matfors. Utredningen har utförts i enlighet med Sundsvall kommuns riktlinjer och checklista för dagvattenutredningar i planskede.

Utredningen följer även rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110 med ett dimensionerande 20-års regn och klimatfaktor 1,25 (25%). Miljökvalitetsnormer ska respekteras för de vattenförekomster dit dagvatten föreslås avledas.

1.1 Allmänt om dagvatten

Dagvatten är tillfälliga flöden som uppträder vid exempelvis regn, snösmältning eller tillfälligt framträngande grundvatten.

Dagvattnets sammansättning och flöden avspeglas av det aktuella områdets markanvändning och terrängförhållanden. Hårdgjorda och branta ytor ger en snabb och plötslig dagvattenavrinning medan flacka och vegetationsrika områden ger upphov till trög avrinning.

Vid en exploatering förändras dagvattnets avrinningsmönster och plötsligare flödestoppar kan bli resultatet om andelen hårdgjorda ytor ökar. Uppförande av byggnader, anläggande av nya vägar och parkeringsytor samt eventuella förändringar av naturliga avrinningsstråk (diken och bäckar) mm påverkar också hur dagvattnet rinner av från området.

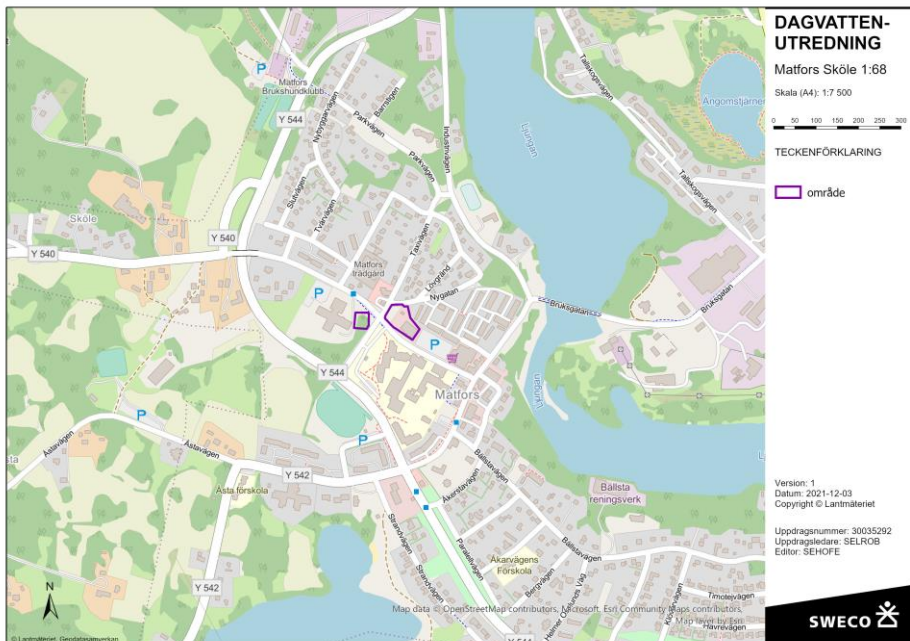
Dagvattenflödet kan på sin väg orsaka problem som dämning, översvämning och erosionsskador men dagvattnet kan även utgöra en miljörisk i och med att föroreningar och sediment riskerar att följa med dagvattnet ut i recipienten. Det föreligger en större risk för transport av sediment och/eller eroderande material innan den nyanlagda marken hunnit "sätta sig" och vegetation etablerats.

För att minimera risken för påverkan på recipient, dämning och/eller markskada ska därför en robust och uthållig dagvattenhantering framarbetas.

1.2 Lokalisering

Planområdet befinner sig i centrala Matfors i omedelbar närheten till vårdcentral, skol- och handelsområde i den stadsdel väster om älven Ljungan och vattenkraftverket i Matfors.

Fastigheten Sköle 1:68 är planerad att detaljplanläggas för två stycken bostadsfastigheter. Fastigheten är belägen i västra hörnet av korsning Skölevägen/Taxivägen. En parkeringsyta med kapacitet för 46 bilar ska skapas mittemot bostadshus på andra sidan av korsning på fastighet Sköle 19:4. I norra hörnet av korsningen finns det en mack (Preem AB) och söder om planområdet ligger Matfors Servicehus. Sundsvalls kommun kommer att köpa en del av Sköle 1:68 från des nuvarande fastighetsägare. Fastigheten 19:4 ägs redan av Sundsvall kommun.



Figur 1: Översiktskarta

1.3 Geohydrologiska förutsättningar

Området anses som tät bostadsbebyggelse i centralt läge i Matfors med en lutning åt söder.

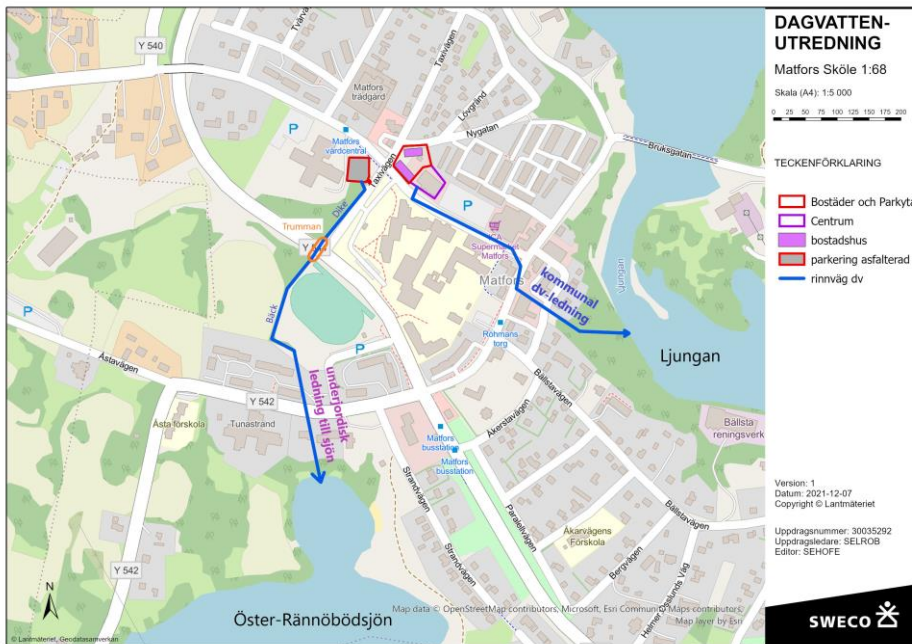
Enligt SGU karakteriseras markförhållandena inom planområdet som högt genomsläpplig. Jordarterna bedöms bestå av sandig älvsediment som grundlager med underliggande lera-silt lager. Det finns inget grundvattenmagasin i omedelbar närheten och området tillhör inget dokumenterat tillrinningsområde. Det fanns ingen information om grundvattennivån i den omkringliggande brunnarna. Ingen förorenad mark har utretts inom planområdet i dagsläget.

1.4 Recipienter

I nuläget leds dagvattnet från fastighet Sköle 1:68 genom kommunala dagvattenledningar till Ljungan (Matfors - Marmen), VISS ID: SE691427-156408. Efter byggnation bedöms det att tillkommande ytor från bostadshus och kvartersmark kommer ansluta till det kommunala ledningsnätet för dagvatten.

Dagvattnet från parkeringsytan på fastighet Sköle 19:4 avleds ytligt i svackdiket längs Taxivägen och korsar huvudvägen Y544 genom en trumma innan bäcken når. Bäckens är ej klassad som vattendrag, utan övrig vattenförekomst och ingen information om statusklassning finns i VISS. Efter en kortare sträcka med flack lutning och snårig växtlighet leds vattnet underjordiskt till Öster-Rännöbodsjön, VISS ID: SE691357-156280, som utgör den sista sjön innan Rännöån mynnar i Ljungan.

I Figur 2 visas dagvattnets rinnvägar till respektive recipient.



Figur 2: Dagvattenets rinnväg till respektive recipient.

Tabell 1: Miljökvalitetsnormer 2016 - 2021 för recipienter.

Status	Ekologisk	Kemisk
Krav	god status 2027	god status
Öster-Rännöbodsjön	måttlig	uppnår ej god
Ljungan (Matfors - Marmen)	otillfredsställande	uppnår ej god

I Tabell 1 sammanfattas statusen på miljökvalitetsnormerna enligt VISS. Öster-Rännöbodsjön är klassad att ha måttlig ekologisk status utifrån kvalitetsfaktorn fisk. Vattendraget Ljungan uppnår otillfredsställande ekologisk potential gällande hydromorfologiskt tillstånd.

Båda sjön och älven klassas näringsämnen som god status och särskilda förorenande ämnen har ej klassats. Angående kemisk status uppnår båda vattenförekomster ej god, pga. atmosfärisk deposition av bromerad difenyleter och kvicksilverföroreningar, detta gäller för alla undersökta vattendrag i Sverige.

2 Dagvattenhantering

Efter exploatering av Sköle 1:68 & 19:4 kommer flödesförhållandena att förändras i området vilket beskrivs närmare i kommande avsnitt.

2.1 Arvinningsanalys vid skyfall

En avrinningsanalys har genomförts med online-verktyget Scalgo. Avrinningsanalysen är baserad på ett modellregn och tar endast hänsyn till yttlig avrinning. Ingen infiltration eller avledning av dagvatten via ledningar etc. har beaktats.

Anlagda dagvattenlösningar inom området kommer gå fulla vid inträffandet av ett extremskyfall då dagvattensystemen inte är dimensionerade för så höga flöden (100 års regn). Därför är det av stor vikt att sekundära rinnvägar och

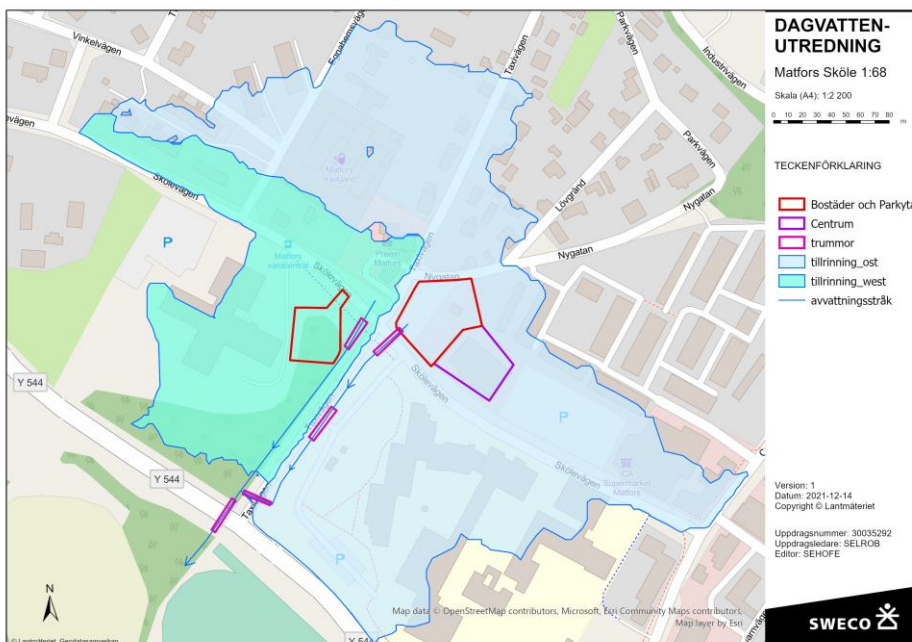
åtgärder för att undvika översvämmade områden har i åtanke vid projekteringen och höjdsättning av området.

2021-12-20

Ver: 1

I Figur 3 redovisas dom avrinningsområden som fastigheterna Sköle 1:68 (blå) och Sköle 19:4 (grön) ligger inom. Trummorna som finns i dagsläget är illustrerade i rosa och antas i beräkningen att hantera det belastande dagvattenflödet i dagsläget. Avrinningsvägar ut från området i diken markeras med blå pilar. Rinntiden i det västra tillrinningsområdet (grön) motsvarar 31 minuter (375 m rinnväg, 0,2 m/s hastighet) och i det östra tillrinningsområdet (blå) blir det 40 minuter (475 m, 0,2 m/s) och därmed den dimensionerande rinntiden.

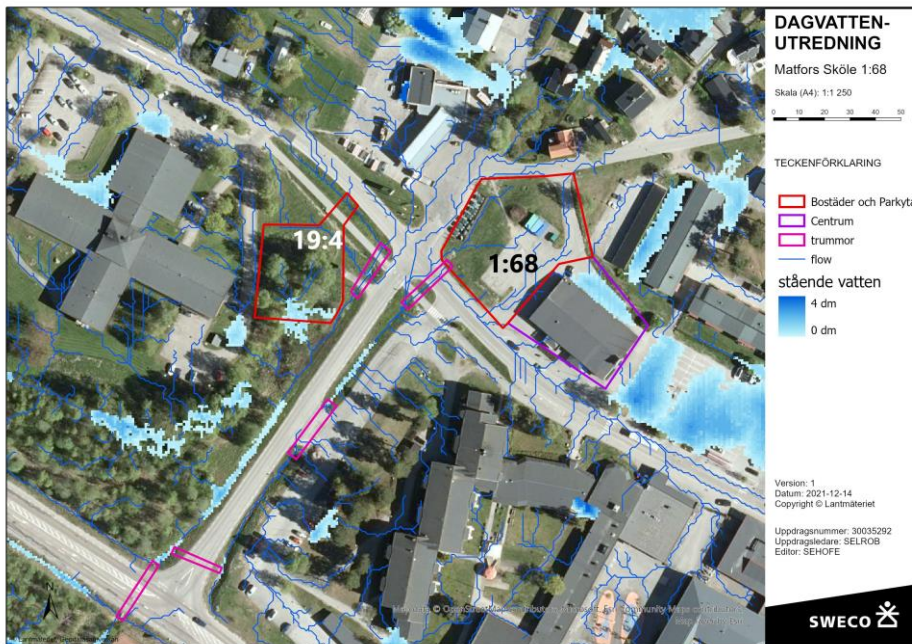
För hela avrinningsområdet (blå och grön) beräknades ett 100-års regntillfälle med 40 minuter rinntid ge en regntintensitet på 202,5 l/s*ha som motsvarar en regnmängd på 49 mm.



Figur 3: Drabbande avrinningsområden omkring planområdet.

2.1.1 Rinnstråk och lågpunkter vid skyfall

I Figur 4 visas resultatet utifrån avrinningsanalys i Scalgo när området drabbas vid en 100-års regntillfälle motsvarande 49 mm.

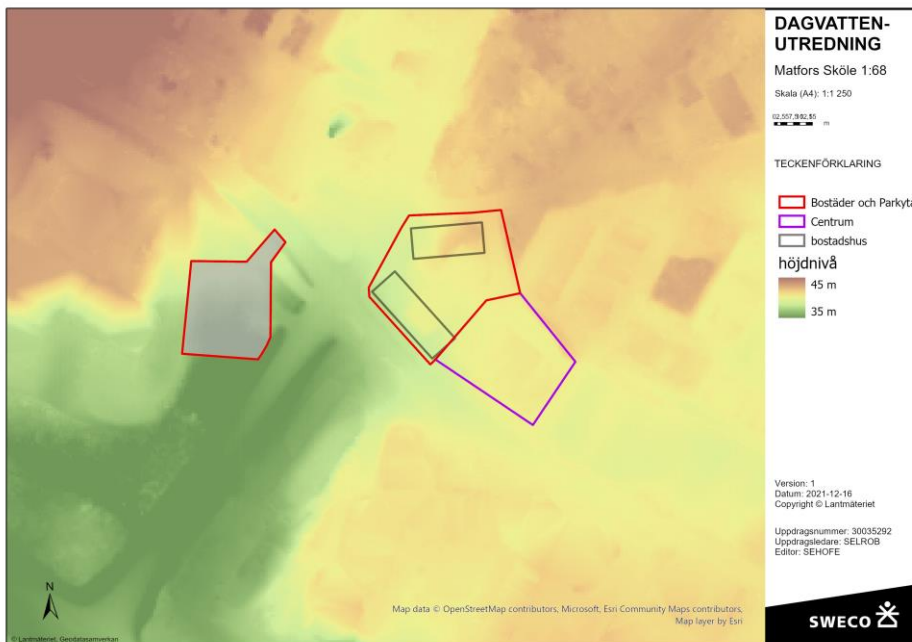


Figur 4: Rinnvägar och stående vatten enligt Scalgo-avrinningsanalys för 100-årsregn.

Vid skyfall finns det risk för stående vatten på medarbetarparkering norr om befintligt huset på 1:68 redan i nuläget.

Planområdet på Sköle 19:4 lutar mot befintligt dike i sydöst som ligger längs med Taxivägen. Det stående vattnet som visar ett instängt område inom 19:4 bedöms inte vara en risk eftersom höjdsättning av parkeringsplats kommer minska risken för stående vatten inom området som ska anläggas.

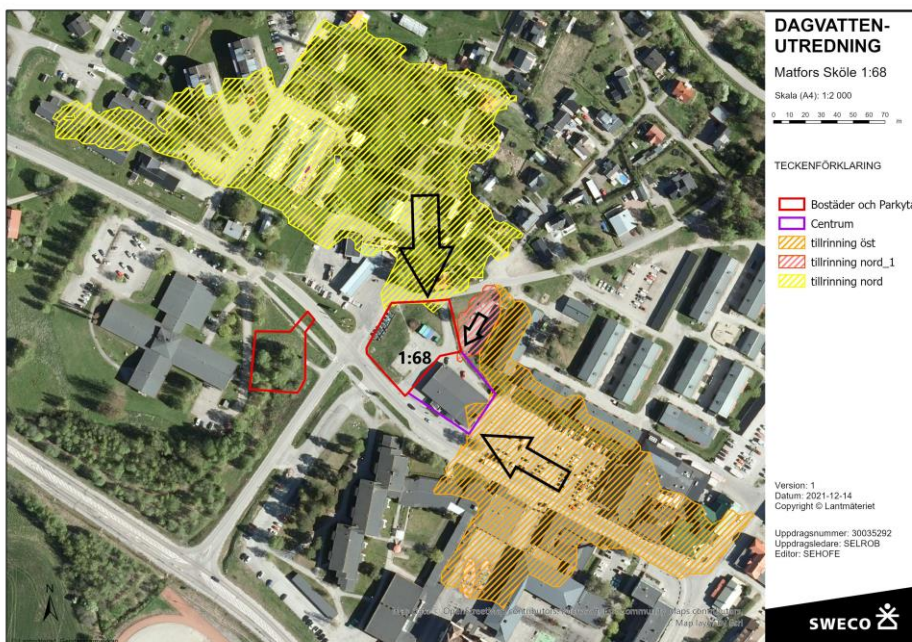
Höjdmodellen över befintlig markyta med planerad exploatering illustreras i Figur 5. Topografin på fastigheten Sköle 1:68 karakteriseras som flackt. Det finns vissa lutningar mot Taxivägen åt väster och mot Skölevägen i sydväst där dagvattnet avleds.



Figur 5: Höjdmodell på området med planerade bostadshus på Sköle 1:68.

2.1.2 Tillrinnande dagvatten från omkringliggande områden

Det finns tre tillrinningsområden som belastar fastigheten 1:68, se Figur 6. Det största området på 2,4 ha är markerat i gult och kommer norrifrån, sedan finns det ett tillrinningsområde med 1,6 ha från öster och ett litet område på 0,08 ha som belastar fastigheten från nordöst.



Figur 6: Tillrinningsområden som belastar Sköle 1:68.

Sköle 19:4 kommer inte att drabbas direkt från tillrinnande dagvatten vid skyfall på grund av fastighetens topografi, se Figur 7. Dagvattnet som genereras i det

grönt färgat tillrinningsområde (1,1 ha) avledas i samma dike som parkeringsytan kommer att avvattna i.

2021-12-20

Ver: 1



Figur 7: Tillrinningsområde omkring Sköle 19:4.

2.2 Flödesberäkning

Utifrån den förändrade markanvändning före och efter exploatering och avrinningskoefficienter för respektive markanvändning har flöden beräknats för nuläget och efterläget.

2.2.1 Förutsättningar

Enligt krav från Sundsvalls kommun har ett dimensionerande regn med 20-års återkomsttid använts som dimensionerande regn för flödesneutralitet från fastigheten Sköle 1:68 som avvattnas till det kommunala ledningsnätet. Dagvatten från framtida parkeringsytan på Sköle 19:4 ska avledas genom trumman under väg Y544 som regleras av Trafikverket. Väg Y544 motsvarar konsekvensklasserna KKL1 & KKL2 och dimensioneras därför för flödesneutralitet vid ett regn med 50 års återkomsttid enligt Trafikverkets tekniska krav för avvattnings.

En klimatfaktor på 1,25 har ansatts för att visa på förväntade framtida flöden. Klimatfaktorn har ansatts i båda scenarierna för att visa på skillnaden i ett framtidsläge med eller utan utbyggnation. En korregerad årsnederbörd på 760 mm/år har antagits baserad på mätningar av 691 mm/år nederbörd enligt regnstatistik från SMHI:s mätstation 127240 och korrektionsfaktorn på 1,1 (generell Svensk faktor enligt Dahlström, 2006).

Beräkningarna har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v21.4.2) enligt den rationella metoden i P110.

2.2.2 Dagens markanvändning

Det befintliga envåningshuset på Sköle 1:68 delar färgbutiken Colorama och Swedbank. På den resterande fastighetsdelen som är omgiven av Taxivägen och Skölevägen finns det en asfalterad/grusad kundparkeringsplats i anslutning

till byggnaden. Längs Taxivägen på nordvästra sidan befinna sig en miljöstation och mellan miljöstationen och parkeringsytan finns en gräsklädd yta.

På Sköle 19:4 finns det i nuläge ung skog som skärmar av ingång till vårdcentralen på andra sidan. Mittsverige vatten & avfall (MSVA) har en avloppspumpstation på fastigheten som kommer att angränsa mot framtida parkeringsyta.

I Figur 8 redovisas att Sundsvalls kommun kommer att köpa de röda områdena som ska byggas bostäder och parkeringsytor. Den del som markeras i lila färg på Sköle 1:68 kommer kommunen inte att köpa.



Figur 8: Området i dagsläget.

De beräknade ytorna och vars avrinningskoefficienter som används vid beräkning för nuläget redovisas i Tabell 2. Avrinningskoefficienterna är hämtade ur Svenskt Vattens P110.

Tabell 2: Dagens markanvändning och valda avrinningskoefficienter

Fastighet	Markanvändning	Area, ha	Avrinningskoefficient, ϕ
Sköle 1:68	takyta	0,12	0,9
	gräsplan	0,13	0,1
	asfalterad yta	0,16	0,8
Sköle 19:4	gräsyta och naturmark	0,12	0,1

2.2.3 Framtida markanvändning

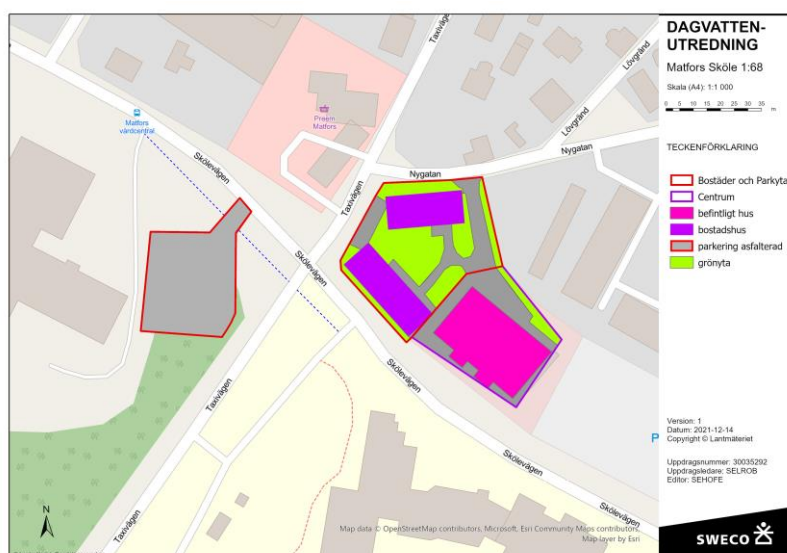
Fastigheten Sköle 1:68 avses bebyggas med två bostadshus. En ska utföras med 3 våningar och den andra med 4 våningar. Bestående parkeringsyta görs om till gräsplan och gång- / cykelväg. Gångvägen inom området ska leda fram till husens entré och gemenskapsytor. I beräkningen antas det att gång- / cykelvägen utförs som asfalt.

På fastighet 19:4 kommer 46 parkeringsplatser att upprättas. I beräkningen antas det att parkeringsytan anläggs som asfalt. Avrinningskoefficienterna för efterläget redovisas i Tabell 3 enligt Svenskt Vattens P110.

Tabell 3: framtidens markanvändning och valda avrinningskoefficienter.

Fastighet	Markanvändning	Area, ha	Avrinningskoefficient, ϕ
Sköle 1:68	takyta befintligt	0,12	0,9
	takyta nybyggnader	0,08	0,9
	asfalterad yta	0,11	0,8
	gräsplan	0,10	0,1
Sköle 19:4	asfalterad parkering	0,12	0,8

I Figur 9 visas den tänkta utformningen av bebyggelsen enligt fastighetsägarens plan.



Figur 9: Markanvändning efter nybyggnation.

2.2.4 Rinntiden

Rinntiden är den tid som det tar för flödet från hela avrinningsområdet att nå anslutningspunkten och det är den dimensionerande regnvaraktigheten enligt P110. Rinntiden beräknas på det längsta stråket som vatten kan ta igenom avrinningsområdet innan det hamnar i anslutningspunkten. I detta fall antas 10 minuter rinntid för både delområdena enligt P110, eftersom lutning är låg och P110 föreslår att ange 10 min rinntid som minimiritid.

Beräknade rinntider redovisas i Tabell 4.

Tabell 4: Beräkning av rinntider.

fastighet	yta	v [m/s]	s[m]	t[s]	t[min]
Sköle 1:68	asfalt	0,50	45	90	1,50
	gräs	0,10	40	400	6,67
	totalt				8
Sköle 19:4	asfalt	0,50	50	100	1,7

2.3 Beräknade flöden

I Tabell 5 visas beräknade flöden i nuläget jämfört med flöden i efterläget för regn med 20 års respektive 50 års återkomsttid.

Tabell 5: Beräknade dagvattenflöden från ett 20-årsregn.

flödesberäkning			20-årsregn		fördröjning
fastighet	area [ha]	rinntid [min]	flöde nu [l/s]	efter [l/s]	[m ³]
Sköle 1:68	0,37	10	79	88	9
			50-årsregn		
Sköle 19:4	0,12	10	6	47	38

På fastigheten Sköle 1:68 förväntas vid ett 20 årsregn en ökning ske med 9 l/s efter nybyggnation. Med ett stryp utlopp till 79 l/s krävs ett fördröjningsbehov på 8,7 m³. Den låga fördröjningsbehovet beror på att det finns en stor asfalterad area för bilparkering i nuläget som ska bytas i stora del till grönyta.

Dagvatten från Sköle 19:4 kommer att öka med 41 l/s från ursprungliga 6 l/s vid ett 50 årsregn. Med ett strypt utlopp till 6 l/s krävs ett fördröjningsbehov på 38 m³. I flödesberäkning har det antagits att parkeringsytan anläggs med ej genomsläpplig asfalt. Det finns andra alternativa som grusbeläggning eller armerat gräs som minskar avrinningsvolymen betydligt genom högre infiltrationsegenskaper. Exempelvis beräknas det dimensionerande flödet med grusbeläggning bli 24 l/s och med armerat gräs på 18 l/s. Det motsvarar en tydlig minskning i fördröjningsbehovet till 13 m³ (grus) och 8 m³ (armerat gräs).

Tabell 6: Flöde och fördröjningsbehov vid olika beläggningar

Fastighet	Beläggning	Avrinningskoefficient, ϕ	Flöde [l/s]	Fördröjning [m ³]
Sköle 19:4	asfalt	0,8	47	38
	grus	0,4	24	13
	armerat gräs	0,3	18	8

2.4 Fördröjningsbehov

De magasinsbehov som redovisas ovan är den totala volymen som behöver fördröjas i respektive avrinningsområde för att ej öka dagvattenflödet efter exploateringen jämfört med dagens situation vid ett motsvarande dimensionerade regn. Fördröjningsvolymen redovisas för magasin som är täta och tomma (ej fyllt med bergkross eller annat material, dvs en våtvolum på 100%). Exempelvis så har en makadamfyllning en hålrumsvolym på ca 30 %. När 38 m³ ska fördröjas krävs i så fall ett makadammagasin med en storlek på ca 130 m².

För att fördröja vattnet och skapa en robust hantering kan flera olika dagvattenåtgärder användas i området, se vidare avsnitt 4.

Fördröjningsvolymen kan fördelas inom planområdet så länge de strypta flödena anpassas till delavrinningsområdets flödesbidrag.

3 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder beräknas och redovisas nedan för det aktuella området. För att få en bild av hur föroreningssituationen ser ut i området har beräkningar tagits fram både för dagens och den framtida markanvändningen. Som indata har samma markanvändningar och dimensioneringsförutsättningar som för ovanstående flödesberäkningar använts. Beräkningarna utfördes med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v21.4.2).

Att bedöma förväntade föroreningshalter är komplext och beroende av en mängd olika faktorer. Exempel på faktorer som påverkar halter är variationen i schablonvärden, andel som avleds till recipienten eller kan infiltrera, förhållandet mellan partikelbundna respektive lösta föroreningar vilket varierar beroende av föroreningskälla.

De beräknade föroreningshalterna ska betraktas som en ungefärlig bild av den förväntade dagvattensammansättningen och ej en absolut exakthet även om modelleringsresultatet ger precisa siffror. Det är viktigt att komma ihåg att StormTac beräknar schablonvärden med för vissa ämnen en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i värdena. I StormTac ligger det i dagsläget tillgängliga referenser och genomförda uppföljningar till grund för föroreningsberäkningar och reningseffekter. Denna bakgrundsinformation uppdateras kontinuerligt.

För det betraktade utredningsområdet har schablonvärden för tak, parkområde (gräsmark/natur) och väg (asfaltytor) används. Det anses ej vara optimalt att uppdelat området i ytterligare delområden, eftersom osäkerheten då förväntas öka.

För vägen har trafikintensiteten valts till ca 150 bilar/dag som motsvarar den förväntade trafikdensiteten på parkeringsytan på Sköle 19:4. På Sköle 1:68 har 50 bilar/dag i dagsläget och 20 bilar efter byggnation antagits.

Det finns i dagsläget inga nationella eller europeiska riktlinjer eller gränsvärden för utsläpp i dagvatten. Därför har det i denna utredning valts att jämföra föroreningshalter i dagvatten med riktvärden för nivå 1M enligt Stockholm läns riktvärdesgruppen¹. Nivån motsvarar direkt utsläpp till en mindre sjö eller vattendrag och är den striktaste nivån.

3.1 Beräkningsresultat

I Tabell 7 redovisas beräkningsresultat för nuläget och den planerade markanvändningen.

Tabell 7: Föroreningskoncentrationer (µg/l)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
1:68 nu	140	1 600	2,7	14,0	17,0	0,4	4,8	4,5	47 000	0,01
1:68 efter	140	1 400	2,6	12,0	21,0	0,5	4,4	4,4	38 000	0,01
19:4 nu	52	980	0,8	4,4	8,9	0,1	0,5	0,8	11 000	0,00
19:4 efter	130	1 900	3,0	20,0	14,0	0,3	6,5	5,6	69 000	0,01
riktvärde	160	2 000	8,0	18,0	75,0	0,4	10,0	15,0	40 000	0,03

¹ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Riktvärdesgruppen i regionala dagvattennätverket i Stockholms län, februari 2009

De flesta ämnesbelastningar kommer att sjunka på fastigheten 1:68 efter exploateringen, bara Zink och Kadmium förväntas att öka enligt StormTacs beräkning. Kadmium förväntas att överstiga riktvärdet.

På Sköle 19:4 syns det en tydlig ökning av alla närings- och suspenderade ämnen. Det är förväntat eftersom en asfalterad parkering kommer att byggas i ett område som i dagsläget är naturmark. Koppar och särskild suspenderade ämnen ligger något över riktvärdet för känsliga recipienter enligt Stockholms stad. Vatten från denna yta föreslås avledas till svackdiken som har en bra renings- och fördröjningsfunktion.

3.2 Riskbedömning

3.2.1 Recipienter

Den mottagande recipienten med miljö kvalitetsnormer är Ljungan för Sköle 1:68 och Öster-Rännöbodsjön för Sköle 19:4. Båda recipienterna uppnår i dagsläget god status avseende näringsämnen. Även om halten av näringsämnen ut från området förväntas öka något är de framtida halterna fortsatt under riktvärdet för känsliga recipienter. Med hänsyn till de överlag små mängder som uppkommer inom området och den stora utspädningen som uppstår på väg till och i recipienten bedöms det ej finnas risk för försämring av statusklassningen.

Det korta bäckstråket mot Öster-Rännöbodsjön förväntas inte påverkas negativt av den ökade förorenings belastningen. Detta baserat på den marginella haltökningen, låga bakgrundshalter och en god utspädning.

3.2.2 Grundvattentäkten

Den beräknade låga föroreningsbelastningen i dagvattnet bedöms ej vara problematiskt för den kommunala grundvattentäkten vid infiltration inom området. Via filtrering genom den omättade zonen förväntas viss fastläggning ske. Den infiltrerande volymen (och därmed mängden föroreningar) minskar också i och med hårdgörande av ytorna och avledning via diken med god lutning. Som ytterligare försiktighetsmått för vattentäkten föreslås att avledning av dagvatten så långt möjligt sker direkt till diken.

Den största risken bedöms uppstå vid ev olyckor. Utan formellt vattenskyddsområde är det ej möjligt att ställa krav, men det föreslås att begränsa lagring och hanteringen av kemikalier inom området, särskilt utomhus. Den planerade verksamheten ger dock ej upphov till nämnvärda mängder och föroreningsrisken föreligger därmed främst i form av trafiken, som har låg intensitet.

Vid olyckor är det viktigt att vidta snabba åtgärder för att förhindra infiltration av föroreningar.

3.3 Sammanfattning föroreningssituation

Den framtida föroreningsbelastningen förväntas ökas något, främst avseende närings- och suspenderade ämnen.

För att rena dagvatten från parkeringen på fastigheten 19:4 föreslås att utföra ett svackdike. Utformning och reningseffekt redovisas i 4.1.2.

4 Föreslag till dagvattenhanterande åtgärder

4.1 Avledning av dagvatten

4.1.1 Avledning från Sköle 1:68

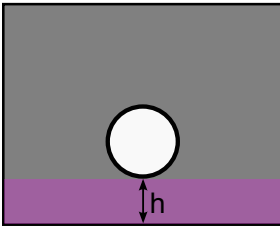
Det dimensionerade dagvattnet ska avledas via det kommunala ledningsnätet. Efter byggnation ska avledning av dagvatten från asfalterade plan så långt som möjligt ske över grönytor. Dagvattnet från de planerade bostadshusen i lila föreslås att fördröjas i ett makadammagasin (turkos) som kan placeras i en av dem grönytor mellan byggnader innan detta leds in i den kommunala dagvattenledningen.



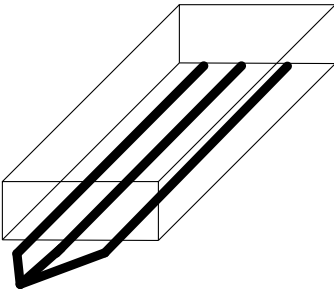
Figur 10: Avledning av dagvatten från Sköle 1:68

Fördröjningsmagasinens storlek motsvarar ungefär 27 m³ för att fördröja de beräknade 9 m³ vid ett 20-årsregn när makadamfyllning uppskattas ligga på en hålrumsvolym på ca 30%.

Fördröjningsmagasinet kan utformas så att det även fördröjer mindre regn genom att anlägga det reglerade utloppet något över magasinets bottennivå, se Figur 11. Om vattennivån är mindre än h är utflödet noll. För att ändå tömma magasinet kan infiltrationsledningar anläggas i botten, se Figur 12. Att anlägga utloppet en bit ovanför magasinbotten kan även vara fördelaktigt ur ett flödesperspektiv då det tillåter att ett sedimentskikt med höjden h ansamlas utan att utloppet påverkas. Nackdelen med ett förhöjt utlopp är att volymen $V = A \times h$ inte kan tillgodoräknas vid fördröjning av regn där vattendjupet i magasinet överstiger h .



Figur 11: Förhöjt utloppet över magasinbotten.



Figur 12: Magasin med dräneringslösning.

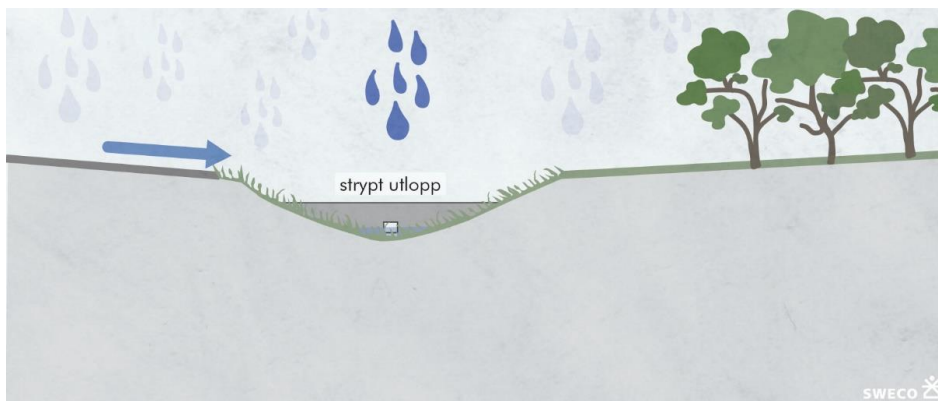
4.1.2 Avledning från Sköle 19:4 genom svackdiken

Omkring parkeringsytan finns det tillräckligt plats för ett bredare svackdike som möjliggör en fastläggning av föroreningar och trög avrinning. Genom att utföra dikena utan tät botten möjliggörs viss infiltration som sänker avrinningsvolymen.



Figur 13: Avledning av dagvatten från Sköle 19:4

Förutom en trög avrinning som sker i svackdiken kan dessa också delas upp med mindre tvärgående vallar eller väggar så att en ökad magasinering och sedimentterande funktion kan uppnås i dikena. Genom att dela upp dikena i olika sektioner med tvärgående vallar (Figur 14) säkerställs det att så mycket volym som möjligt tas omhand. I varje vall ska en ledning för bottentömning anläggas, som ska dimensioneras passande till delavrinningsområdet.



Figur 14: Illustration av svackdike med mindre tvärgående vall.

Vid kraftiga regn överstigs ledningskapaciteten och varje sektion fylls upp. Vattnet kan då även rinna över vallarna till nästa sektion. Fördröjningsfunktionen liknar där en rad mindre torra dammar.

Denna funktion bedöms kunna uppnås med diken som anläggs längs de södra och östra delar av parkeringsytan. Fördröjningsfunktionen uppnås enklast genom att begränsa flödet genom strypning vid utloppet mot vägdiket.

I Tabell 8 redovisas den förväntade reningseffekten efter ett svackdike har anlagts. Enligt beräkningar som har genomförts i StormTac kommer föroreningar inte att överstiga riktvärdena motsvarande Stockholm läns krav nivå M1.

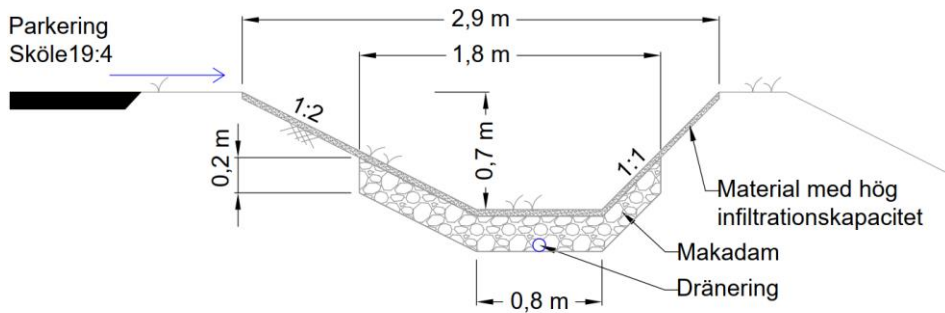
Tabell 8: Förväntade reningseffekt med svackdiket (Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$))

19:4 parkering	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
utan åtgärd	130	1 900	3,0	20,0	14,0	0,3	6,5	5,6	69 000	0,01
svackdike	90	1 000	1,3	9,1	5,3	0,2	2,6	2,6	23 000	0,01
riktvärde	160	2 000	8,0	18,0	75,0	0,4	10,0	15,0	40 000	0,03

4.1.3 Förslag till utföring av svackdike

I detta kapitel redovisas ett förslag på utformning av diket på fastighet 19:4.

I Figur 15 visas tvärsnittsdimensionering enligt beräkningar i Tabell 10. Dimensioneringskrav i Tabell 9 baseras på ovanstående flödesberäkningar och Stormtacs beräkning av fördröjningsanläggningar.



©SEHOFE

Figur 15: profil svackdike

Tabell 9: dimensioneringskrav på svackdiket

krav på svackdiket		
födröjningsvolym	38	m ³
tappningsvolym dike	55	m ³
anläggningsarea	130	m ²

Tabell 10: utformning svackdike

utformning svackdike		
djup	0,7	m
bottenbredd	0,8	m
kronbredd	2,9	m
släntlutning 1:2 och 1:1		
våta tvärsnitt	3,3	m
tvärsnittsarean	1,30	m²
underliggande makadam		
fyllnadslager	0,2	m
area makadam	0,45	m ²
varav 30 % hålrumsvolym	0,135	m²
dikeslängd	39,5	m
effektivt tvärsnitt	1,43	m ²
effektiv tappningsvolym	56,5	m³
effektiv våta area	130,4	m²

Genom denna utformning skapas ett dike som har fullgod kapacitet att tar emot födröjningsvolymen på 38 m³ med en effektiv tappningsvolym på 56 m³. Kronbredd utgör 2,9 m och med en dikeslängd på 40 m motsvarar anläggnings yta 116 m². Den effektiva våta arean utgör 130 m². Vid utförande ska en bottenlutning på maximal 2% beaktas.

4.1.4 Alternativ utformning av hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor kan utformas med annat material än asfalt där möjligheten finns för att öka infiltrationen; exempelvis uppfarter och parkeringar kan anläggas med armerat gräs eller grus i stället för asfalt. Ett exempel på en parkering med armerat gräs visas i Figur 16.



Figur 16: Bilparkering med armerat gräs som beläggning.

4.2 Övergripande åtgärder

4.2.1 Planerad höjdsättning

För att dagvattnet ska nå de ytor som lämpar sig för allmänna dagvattenåtgärder såsom översilning och/eller specifika huvudåtgärder måste hänsyn tas i den planerade höjdsättningen. Detta möjliggör en hantering så nära källan som möjligt samt att dagvatten som ska hanteras når avsedda åtgärder.

Detta är även viktigt med sekundära rinnvägar vid extrema regnhändelser samt att instängda områden helt ska undvikas. Dagvattenåtgärder och eventuella ledningar och trumgenomföringar i området dimensioneras ej för extrema regnhändelser. Dagvattnet måste i dessa situationer kunna tillåtas avrinna över mark då dagvattnet inte kan infiltrera på grund av mättad mark eller att dagvattenåtgärder inte kommer hinna leda undan dagvattnet.

Höjdsättningen närmast intill byggnader utförs så att den ytliga avrinningen sker ut från huskroppen.

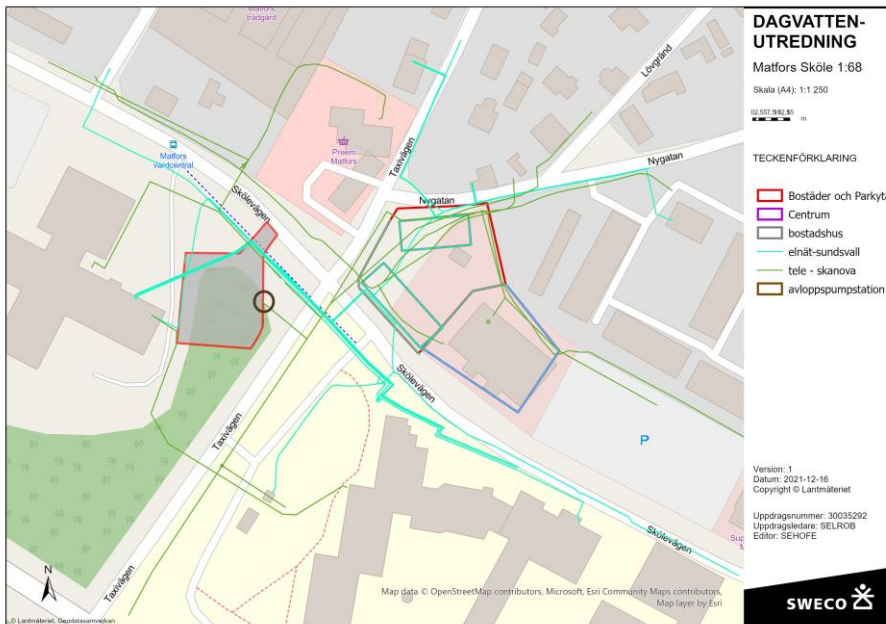
4.2.2 Snöupplag och smältvatten

Vi snöröjning kan behov av uppläggningsplatser för snö uppstå inom området. Snö kommer med tiden att bidra med föroreningar från tex trafik och halkbekämpning. Det finns likheter mellan snö och dagvatten men en skillnad är att föroreningarna med tiden kan ackumuleras i snön. Vanliga ämnen i förorenad snö är metaller, PAH (polyaromatiska föreningar) och partiklar. Föroreningarna är i huvudsak partikelbunden².

Snö bör i så stor utsträckning som möjligt läggas upp på mark i närområdet för smältning.

Förslag till möjlig snöhantering kan exempelvis vara att skapa snöupplag vid kanten av fastigheten och i närhet av dagvattenanläggningarna. Vissa delar av snömängden kan behöva fraktas till den kommunala snödeponin.

² Vägledning om dumpning av snö i hav, sjöar eller vattendrag, Havs och Vatten myndighet



Figur 17: Andra aktörer som planeringsområdet drabbas.

Både el- och telenät förekommer inom planområdet och en diskussion måste därför hållas mellan Sundsvalls kommun, MSVA, framtida exploatör och andra intressenter såsom kraftnätsägaren Eon angående möjligheten för genomförande och flytt av ledningar.

Befintligt ledningsnät för dag-, spill-, och dricksvatten måste tas i beaktning vid framtida projektering då det förekommer ledningsnät där planerad exploatering ska ske.

Dessutom befinner sig avloppspumpstationen Skölemon delvis i planområdet på fastighet Sköle 19:4.

5 Slutsats

- Dagvattenflödet som avvattnas till det kommunala ledningsnätet har beräknats på ett 20-års regn enligt Svenskt Vatten P110
- Dagvatten flöden som avvattnas i diken och leds bort i Trafikverkets trummanläggningar dimensioneras för ett 50-års regn enligt Trafikverkets tekniska krav för avvattning
- Dimensionerande dagvattenflöde från Sköle 1:68 efter exploatering ökar till 88 l/s och på Sköle 19:4 sker en ökning från 6 l/s i nuläge till 47 l/s vid planerade parkeringsutformning
- Föroreningsituation kommer att förbättra sig på Sköle 1:68 efter exploatering. Ämneshalterna bedöms att ligga på tillräckligt låg nivå att inga särskilda reningsåtgärder behövs
- På Sköle 19:4 kommer 46 parkeringsplatser att anläggas. En tydlig ökning i föroreningshalterna har identifierats. Ett svackdike längs södra och östra sidan vid parkering ska tillhandahålla tillräcklig fördröjningsvolym och reningseffekt