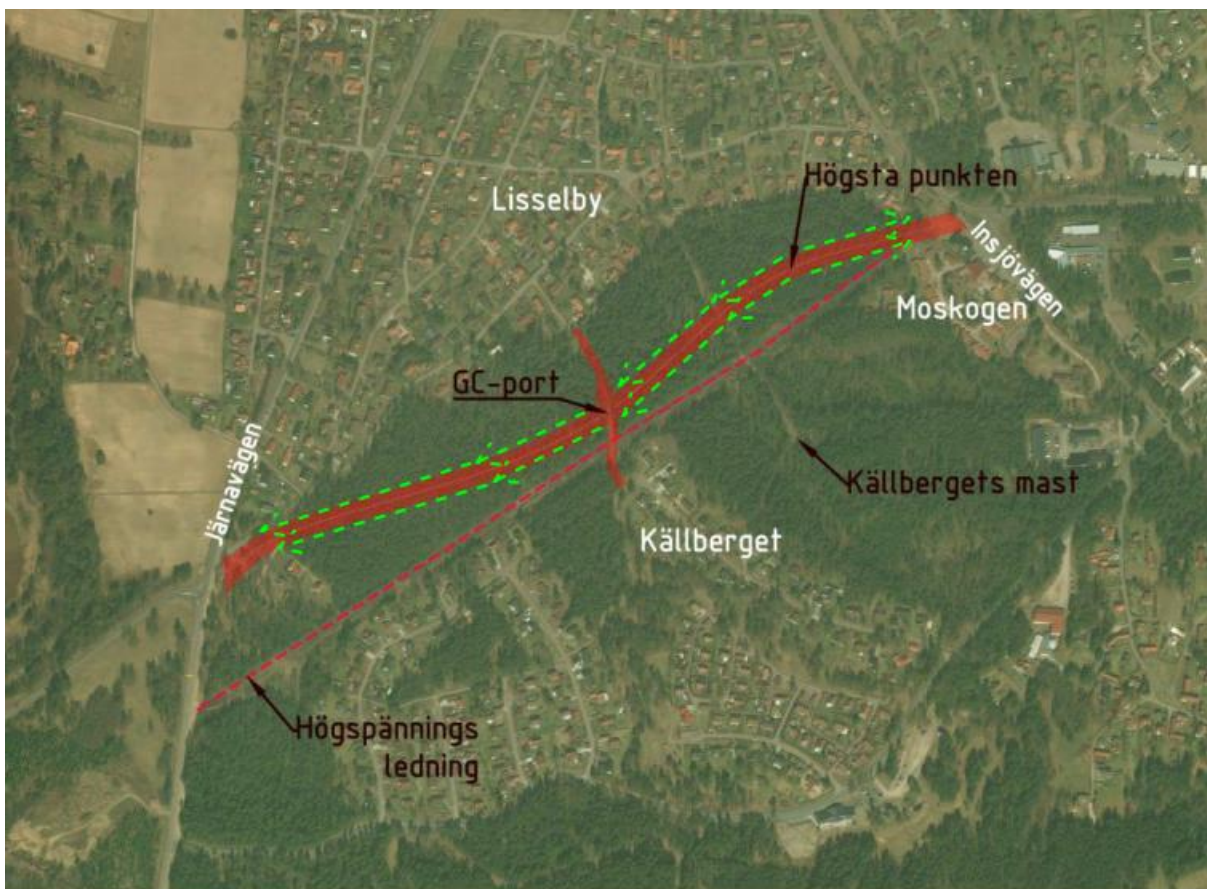


LEKSANDS KOMMUN

# MOSKOGEN

## DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN, LEKSANDS KOMMUN

2020-10-12



# MOSKOGEN

Dagvattenutredning för detaljplan, Leksands kommun

Leksands kommun

## KONSULT

### **WSP Samhällsbyggnad**

Bergmästaregatan 2

791 30 Falun

Besök: Bergmästaregatan 2

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

[www.wsp.com](http://www.wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

Jacob Blomkvist, Leksands kommun

PROJEKT  
MOSKOGEN  
UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning för detaljplan

UPPDRAGSNUMMER  
10298391

DATUM  
2020-05-29

ÄNDRINGSDATUM  
2020-06-05  
2020-08-03  
2020-10-12

## INNEHÅLL

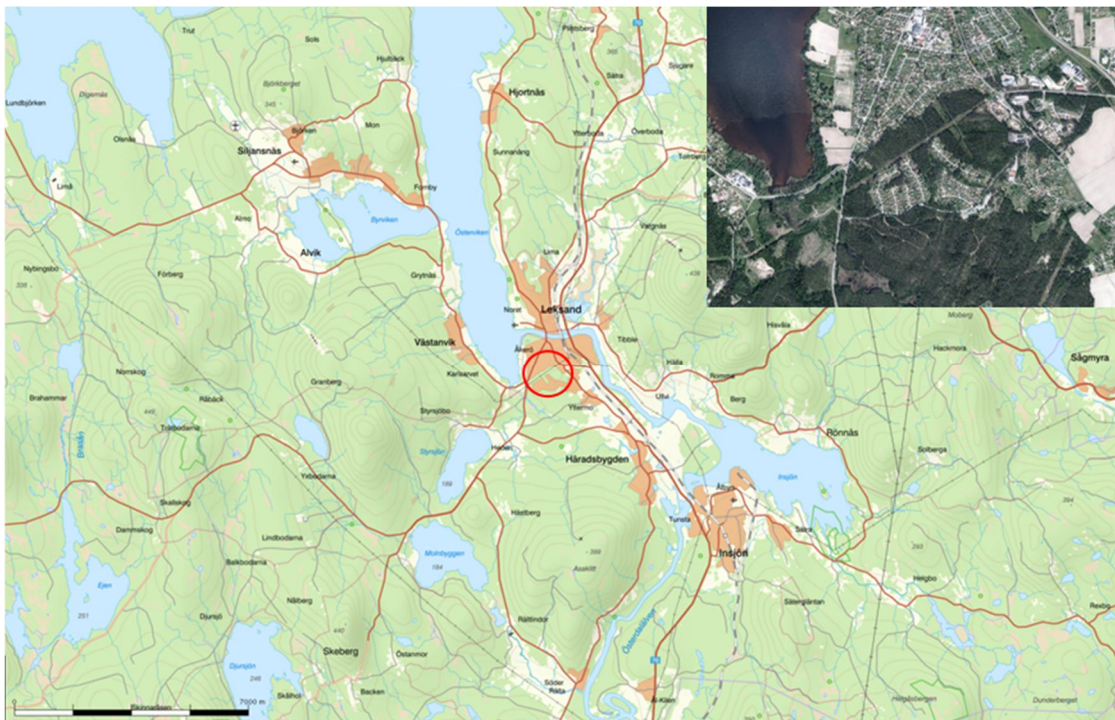
1	BAKGRUND	4	
2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN		5
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5	
3.1	TOPOGRAFI	6	
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7	
3.3	BEFINTLIG DAGVATTENSITUATION	9	
3.3.1	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	9	
3.3.2	Avrinningsområde	9	
3.3.3	Recipient, recipientstatus/klassning	12	
3.3.4	Skyddade områden	14	
3.4	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	15	
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	15	
5	BERÄKNINGAR	16	
5.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDE	16	
5.2	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSSINNEHÅLL (FÖRE OCH EFTER)		17
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	19	
6.1	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	19	
7	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	20	
7.1	FLÖDE	20	
7.2	MKN	20	
7.3	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	20	
8	REFERENSER	21	

# 1 BAKGRUND

WSP har fått i uppdrag av Leksands kommun att göra en översiktlig dagvattenutredning för avvattningsplanering inför detaljplan för Moskogsvägen i Leksand. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av en ny väg mellan avfarten mot Siljansnäs från Järnavägen till korsningen Insjövägen/Häradsvägen, se översigtsbild enligt Figur 1. Den planerade nya vägen är ca 1 km.

Dagvattenutredningens syfte är att redovisa för området lämpliga åtgärder och beskriva omfattning av omgivningspåverkan av avvattningsanläggningen.

Dagvattenutredningen begränsas till det aktuella området men ska också redovisa vattnets väg till recipienten.



Figur 1. Översiktskarta, detaljplaneområdet är markerat i rött.



## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

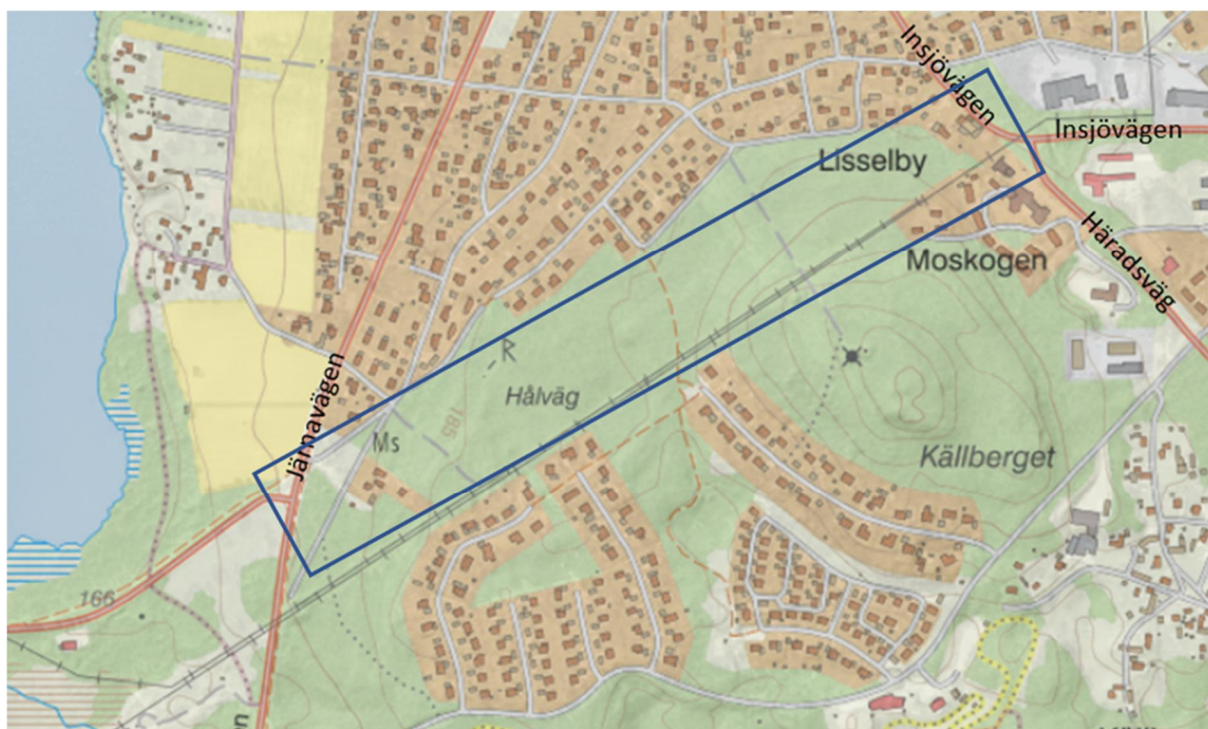
Då Leksands kommun inte antagit någon dagvattenpolicy utgår utredningen från rekommendationerna i Svenskt Vattens P110 – "Avledning av dag-, drän, och spillvatten" (Svenskt vatten, 2016). Enligt rådande praxis antas dagvattnet i största möjliga mån tas hand om lokalt och belasta det kommunala ledningsnätet så lite som möjligt.

Som grund för beräkningar och schablonvärden för dagvattenhanteringen ligger Svenskt Vattens publikationer P105 (2011) – "Hållbar dag- och dränvattenhantering" samt P110 (2016) – "Avledning av dag-, drän, och spillvatten".

Arbetet är baserat på erhållet underlag i form av vägsträckningen genom området. Beräkningar har utförts för nuvarande markanvändning och framtida antagen markanvändningen.

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Utredningsområdet i den här rapporten är området längs med den planerade Moskogsvägen och är ca 32 ha och består av oexploaterad skogsmark. Utanför utredningsområdet finns befintlig bebyggelse och gator. Området sträcker sig från Järnavägen i sydväst till Moskogen och Insjövägen i nordöst, se Figur 2.



Figur 2. Översiktskarta, blå rektangel visar ungefärlig vägsträckning.

I höjd med Källberget längs den sydöstra delen mot Moskogen är områdets högsta punkt. Genom planområdet från Lisselby korsar en grusväg området som leder upp till en mast på Källberget. En

gångväg korsar området från Källvägen i Lisselby till bostadsområdet Källberget, se Figur 2. Den befintliga gångvägen kommer att göras om till en planskild GC-tunnel. Längs hela områdets södra sida går en högspänningsledning. Inom området finns idag Åkeröskolans "skolskog" som kommer finnas kvar inom området men med en ny placering.



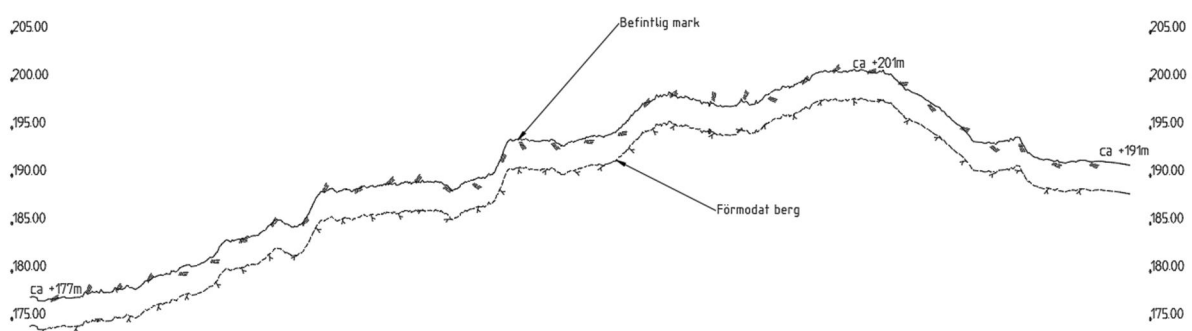
Figur 3. T.v. gångväg som korsar området. T.h. grusväg som korsar området och leder upp till en mast på Källberget.

Inom området finns nyckelbiotop, sandbarrskog med spärrgreniga grova träd. Det finns även registrerade fornlämningar i form av boplatser, hålvägg och kolningsanläggning (VISS, 2020).

Nordväst om området ligger Siljan som är recipient för ytvatten från den västra delen av området och som har utlopp i Österdalälven. Öster om området rinner Österdalälven som är recipient för den östra delen av området.

### 3.1 TOPOGRAFI

Terrängen inom området är kuperat och varierar med den högsta delen i höjd med Källberget. Enligt höjddata från förprojekteringen av vägen ligger den högsta delen inom vägområdet på ca +201 meter. Från högsta punkten sluttar markytan åt sydväst med ca 30 meter och åt nordöst med ca 10 meter, se Figur 4.



Figur 4. Profil för den tänkta sträckningen av Moskogsvägen.

## 3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

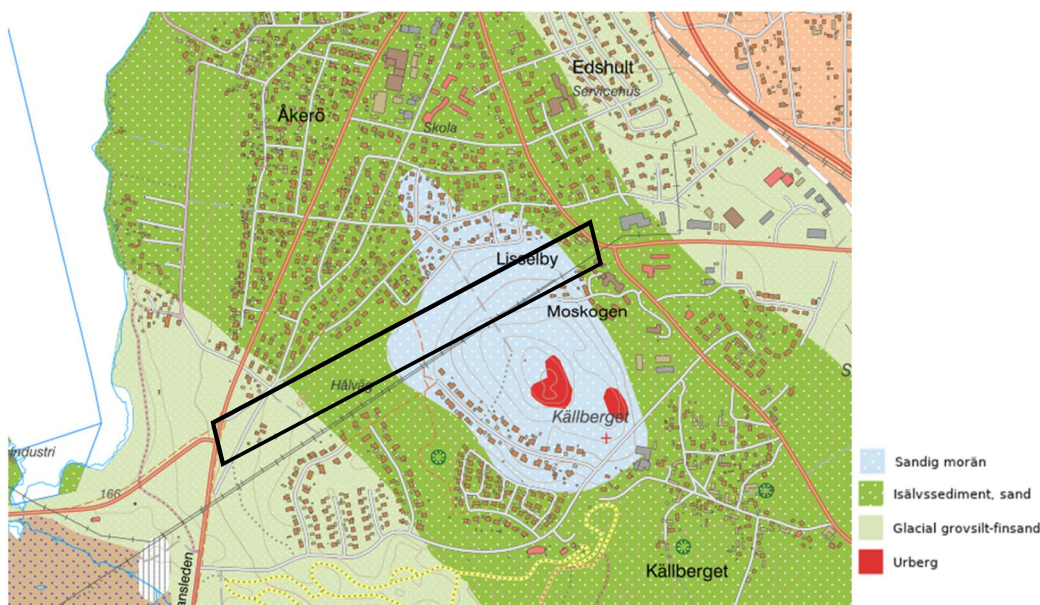
En geoteknisk utredning kommer att genomföras inom planområdet under sommaren 2020. Öppna data från SGU används för översiktlig bedömning av området. Enligt SGU:s kartvisare för jordarter utgörs jordlagren vid den planerade vägen av sandig morän, sand och grovsilt-sand, se Figur 5. De olika jordarterna är separerade efter höjdförhållandet inom området där de högre partierna består av sandig morän, följt av sand. Det mer låglänta området består av finsand.

Markens genomsläpplighet redovisas i fyra klasser: låg, medelhög, hög eller ej bedömd genomsläpplighet. Genomsläppligheten i området bedöms vara medelhög till hög (SGU 2020), se Figur 6.

Medelhög till hög genomsläpplighet indikerar att marken har kapacitet för infiltration av dagvatten inom området. Dagvatten kan således infiltrera i naturliga höjdsackor, något som behöver beaktas vid projektering och avvattnings av väganläggningen.

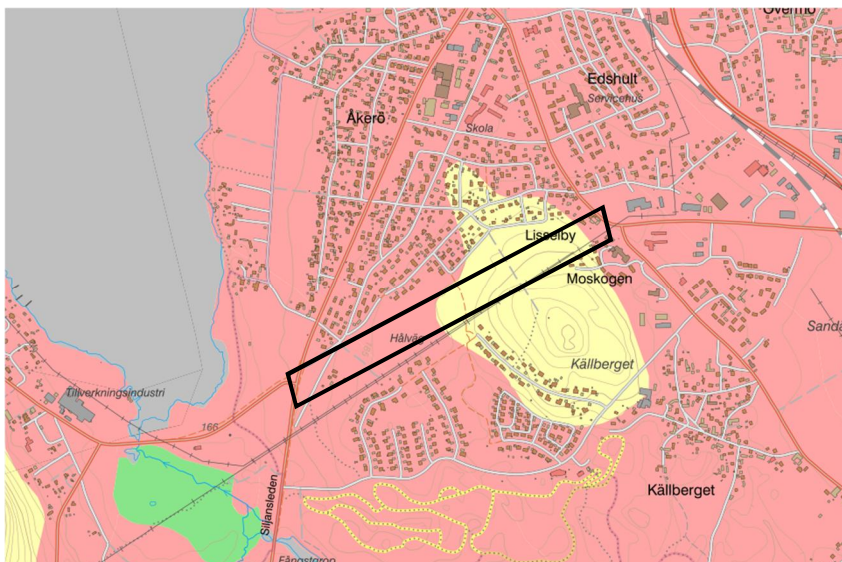
Vid den befintliga gångvägen genom området där den nya GC-tunneln planeras består jordarterna mestadels av sandig morän.

Jorden inom vägområdet tillhör huvudsakligen tjälfarlighetsklass 1, dvs att tjällyftningen under tjälningprocessen i regel är obetydlig.



Figur 5. Jordartsförhållanden i området. (SGU 2020)

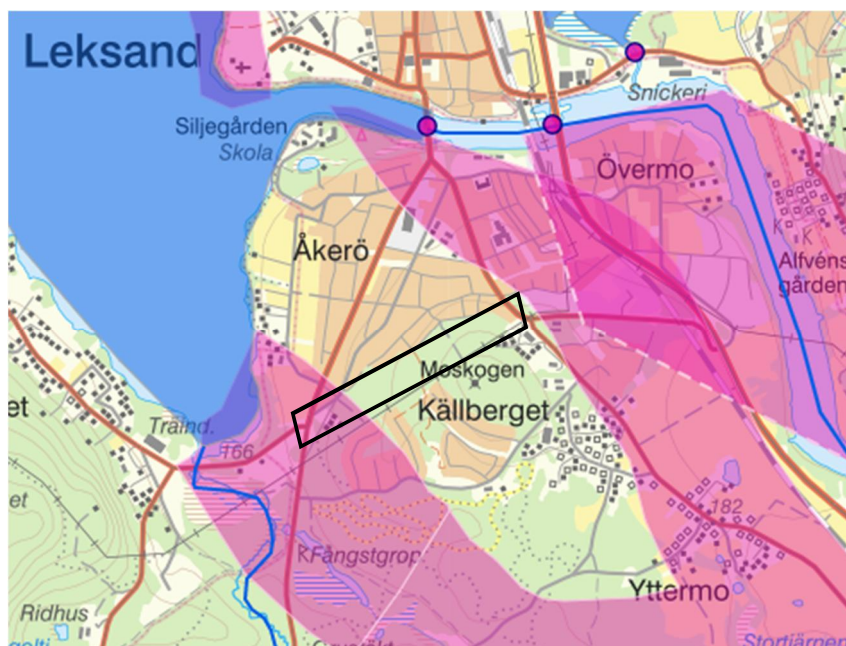




Figur 6. Karta med översiktlig klassning av jordarternas genomsläplighet (SGU 2020). Gul färg visar medelhög genomsläplighet och rosa färg visar hög genomsläplighet. Svart rektangel visar ungefärligt läge för planerad väg och GC-tunnel.

En del av det aktuella området ligger inom grundvattenförekomsten Badelundaåsen-Österviken Siljan, se Figur 7.

Grundvattenmagasinet är en sand- och grusförekomst. Grundvattenförekomsten är klassad att ha god kvantitativ och kemisk status. Delar av grundvattenförekomsten är klassad som en dricksvattenförekomst (VISS, 2020). Grundvattennivåer kommer att mätas vid den geotekniska utredningen som planeras under sommaren 2020.



Figur 7. Grundvattenförekomster visas i figuren med rosa yta. Del av sydvästra utredningsområdet (svart markering) ligger inom grundvattenförekomsten Badelundaåsen-Österviken Siljan (VISS, 2020).



### 3.3 BEFINTLIG DAGVATTENSITUATION

Under befintliga förhållanden avvattnas planområdet ytligt och flödesvägarna följer topografin. Inga vattendrag eller markavvattningsföretag finns dokumenterade inom detaljplaneområdet (Länsstyrelsen, 2020). Längs Insjövägen finns idag inga vägdiken och dagvatten avrinner längs vägbanan i nordlig riktning mot österdalälven. I korsningen Insjövägen/Lisselbyvägen finns dagvattenbrunnar i körbanan. I korsningen Järnavägen/gamla Siljansvägen finns en dagvattenbrunn i körbanan och längs Järnavägen finns diken längs bil- och GC-väg. Sydväst om planområdet finns en brunn i diket i korsningen Järnavägen/Källbacksvägen, se Figur 8. Placeringen av brunnen kan ses i Figur 11. Var denna brunn har sitt utlopp har inte kunnat klarläggas i denna utredning.



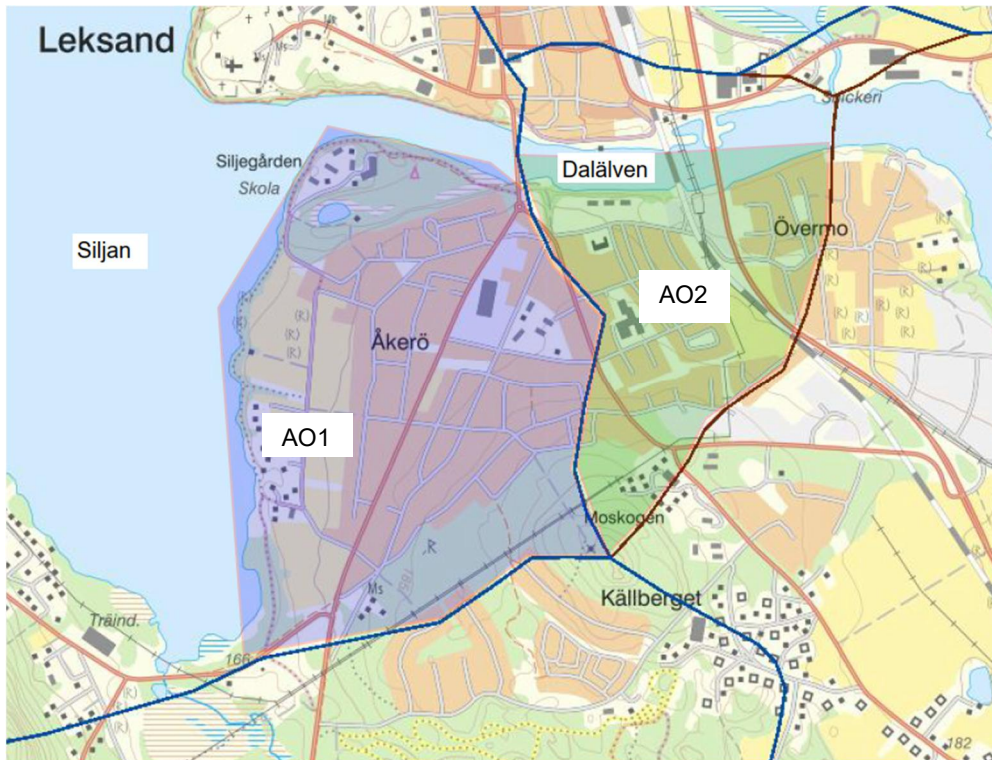
Figur 8. Brunn i dike vid korsningen Järnavägen/Källbacksvägen.

#### 3.3.1 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Inom planområdet finns inga befintliga dagvattenledningar. Vattenledningar som ansluter till närliggande bostadsområde korsar området på tre ställen. En under den befintliga grusvägen till masten på Källberget och två längre sydväst genom området. Spillvatten korsar området tillsammans med vatten nära anslutningen vid Järnavägen.

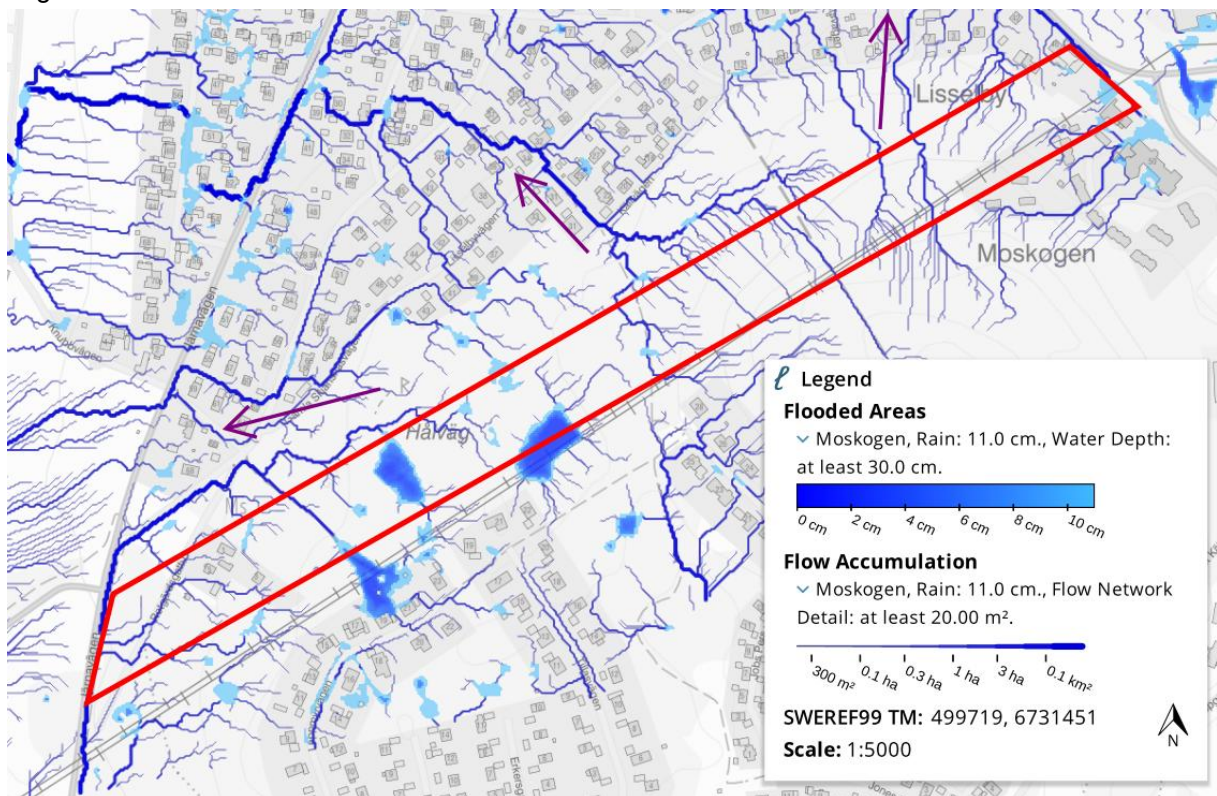
#### 3.3.2 Avrinningsområde

För detaljplaneområdet har två avrinningsområden identifierats, se Figur 9 nedan (VISS, 2020). Den östra delen av detaljplaneområdet avrinner österut mot Österdalälven och den västra delen väster ut mot Siljan.



Figur 9. Karta över ytavrinningsområdena till Siljan (AO1), markerat med blått och Österdalälven (AO2), markerat i grönt.

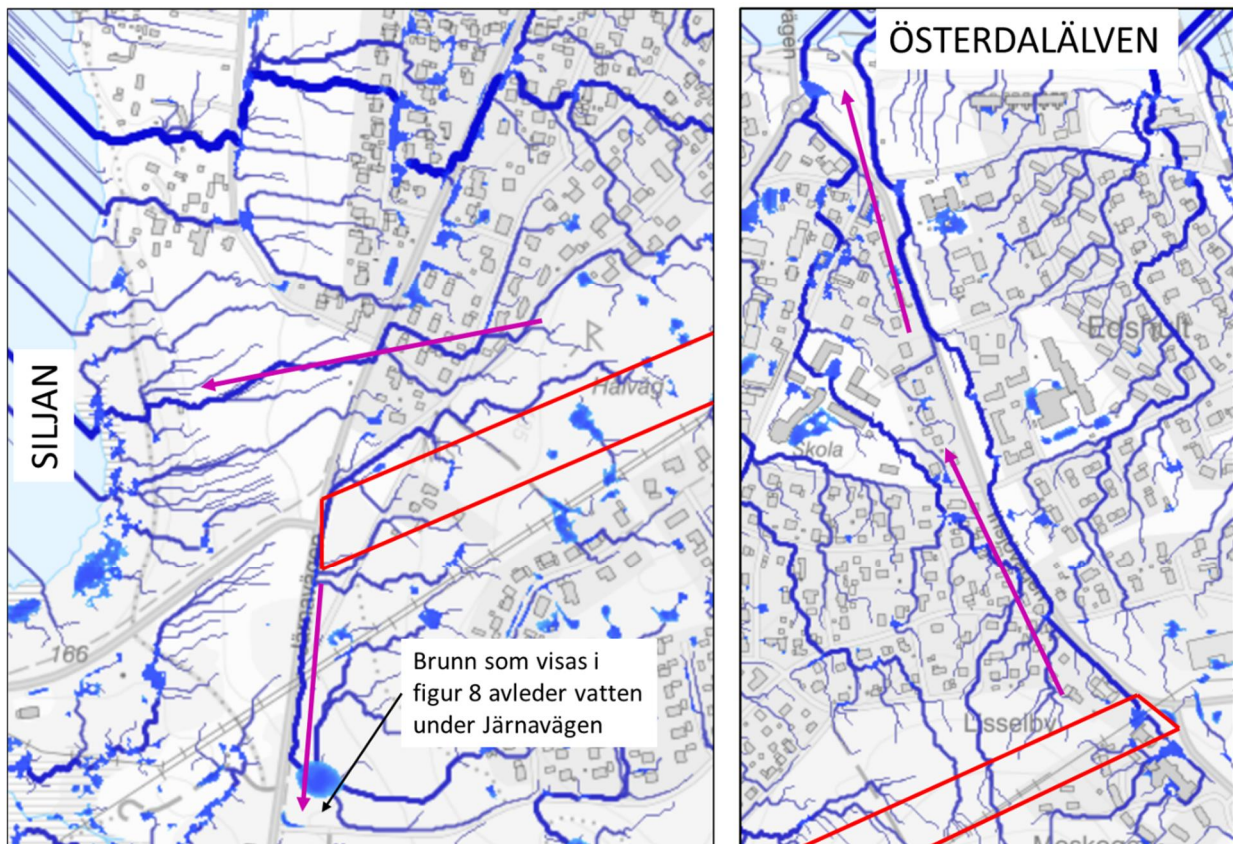
För detaljplaneområdet har en analys av flödesvägar och lågområden gjorts i programmet Scalgo (Scalgo, 2020). Analysen redovisas i Figur 10 och de blå linjerna visar var vatten rinner i terrängen. Där den framtida vägen kommer att korsa dessa flödeslinjer bör vägtrummor eller vägdiken anläggas för att leda vatten vidare i terrängen. Analysen visar även på områden som kan översvämmas vid regn. Figur 10 visar områden där vatten upp till 30 cm blir stående i terrängen. Vid större nederbörd blir inte översvämningsytan större utan vatten avleds vidare i de ytliga flödesvägarna. De lila pilarna i figuren indikerar ytavrinnande vattnets flödesriktning. Då detaljplaneområdet ligger på en höjd påbörjas avrinningen i detta område och det finns inga större ovanliggande områden som påverkar dagvattenflödet.



Figur 10. Analys av avrinningsvägar (blå linjer) och lågpunkter (blå områden) inom detaljplaneområdet. De lila pilarna i figuren indikerar ytavrinnande vattnets flödesriktning.



Från Figur 11 kan man se att dagvatten i nuläget leds längs Insjövägen mot Österdalälven. Längs Insjövägens östra sida finns en flödesväg som samlas i en lågpunkt. Här leds vatten vidare via brunnen som visas i Figur 8.



Figur 11. Avrinning från detaljplaneområdet till recipienter, ut zoomad vy. Analys av avrinningsvägar (blå linjer), de lilla pilarna i figuren indikerar ytavrinnande vattnets flödesriktning.

### 3.3.3 Recipient, recipientstatus/klassning

Recipient för dagvatten är Österdalälven som ligger inom den nordöstra sidans avrinningsområde och utloppet av sjön Siljan, som ligger inom det nordvästra avrinningsområdet, se Figur 9. På VISS.se kallas vattenförekomsten Österdalälven Dalälven, varför denna benämning används nedan.

Vattenförekomsten Dalälven och Siljan omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster. Miljö kvalitetsnormerna är beslutade och juridiskt bindande kvalitetskrav för varje sjö, vattendrag och kustvatten. En miljö kvalitetsnorm beskriver vilken ekologisk och kemisk status ett vatten ska uppnå och när detta senast ska ske. En verksamhet kan endast tillåtas om den nuvarande ekologiska och kemiska statusen inte riskeras att försämrats, och att uppfyllandet av miljö kvalitetsnormen inte äventyras.

Ekologisk status är uppdelat i faktorerna:

- biologisk status (djur och växter)
- fysikalisk-kemisk status (vattenkemi)
- hydromorfologisk status (flöde, form och hinder)

Kemisk status styrs av uppmätta halter av prioriterade föroreningar, som jämförs med EU-gemensamma gränsvärden.

Se tabell 1 för aktuell ekologisk och kemisk status för Siljan och Dalälven samt gällande krav och undantag.

#### Beslutade miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormerna är god ekologisk status senast 2021. För kemisk status har kvicksilver och polybromerade difenyleter nationellt sätt mindre stränga krav. Övriga ämnen ska bibehålla god status. (VISS, 2020).

Tabell 1. Beslutade miljökonsekvensnormer för Dalälven och Siljan (Havs- och vattenmyndigheten, 2020).

	Aktuell status	Kvalitetskrav	Undantag
Dalälven (VISS, 2020)	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2021	
	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav: Kvicksilver och kvicksilverföreningar, Bromerad difenyleter
Siljan (VISS, 2020)	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2021	
	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav: Kvicksilver och kvicksilverföreningar, Bromerad difenyleter

### Ekologisk status

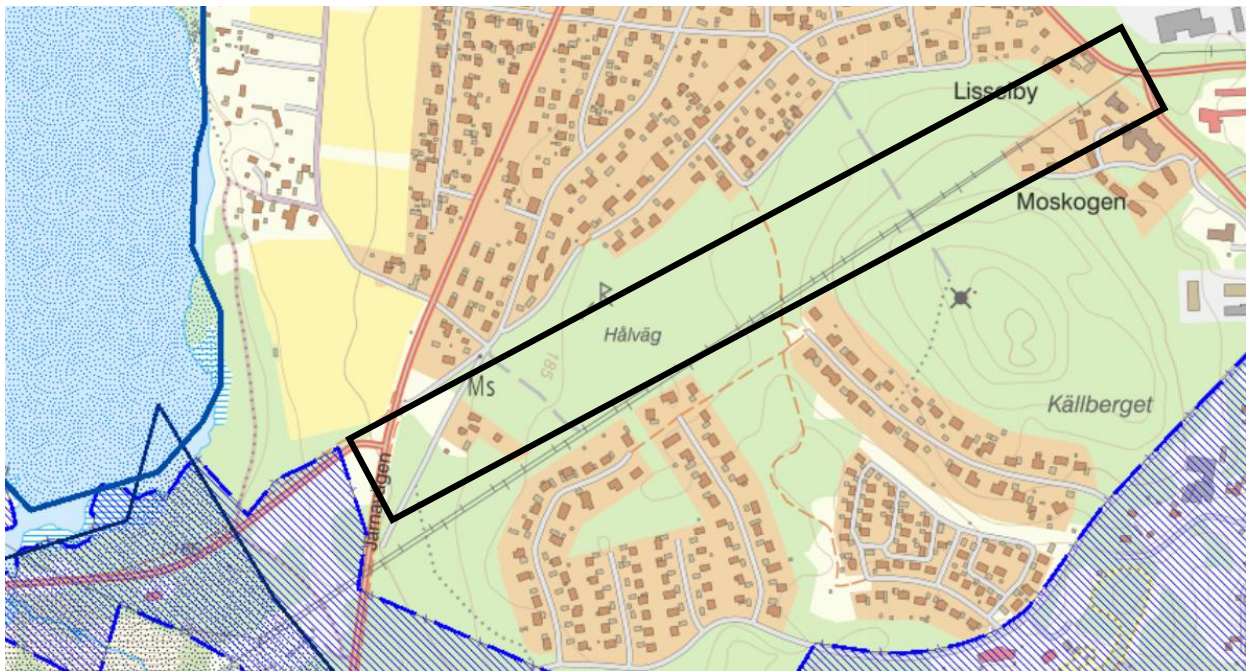
Dalälven har måttlig ekologisk status bland annat på grund av påverkan av vattenreglering samt att det förekommer vandringshinder för vattenlevande organismer i eller i anslutning till vattenförekomsten. Siljan har måttlig ekologisk status bland annat på grund av att vattnets strandkantszon bedöms vara påverkad av mänsklig verksamhet och/eller strukturer samt att det förekommer vandringshinder för vattenlevande organismer i eller i anslutning till vattenförekomsten. (VISS, 2020)

### Kemisk status

Kemisk status för Siljan och Dalälven är klassificerad till dålig status på grund av förhöjda halter av kvicksilver och polybromerade difenyleter. Dessa parametrar är förhöjda i samtliga svenska ytvatten och är klassificerade utifrån nationella modelleringar. Övriga föroreningar har god status eller är inte klassificerade i VISS.

#### 3.3.4 Skyddade områden

Sydost och sydväst om detaljplaneområdet finns två vattenskyddsområden kallade Sundet samt Mjälgen, se Figur 12 (VISS, 2020). De delarna av vattenskyddsområdena som ligger närmast detaljplaneområdet är det yttre skyddsområdet (Sundet) samt Tetriär zon (Mjälgen). Sjön Siljan och delar av grundvattenförekomsten Badelundaåsen-Österviken Siljan är också klassade som dricksvattenförekomster. Även dricksvattenförekomsterna ligger utanför detaljplaneområdet.



Figur 12. Ett vattenskyddsområde (Sundet Leksand) finns sydöst om detaljplaneområdet, markerat med blåstreckad yta i figuren ovan (VISS, 2020). Mjälgens vattenskyddsområde syns i bildens sydöstra hörn. Dricksvattentäkten i Siljan samt Badelundaåsen är markerade med blåprickade ytor i figuren.

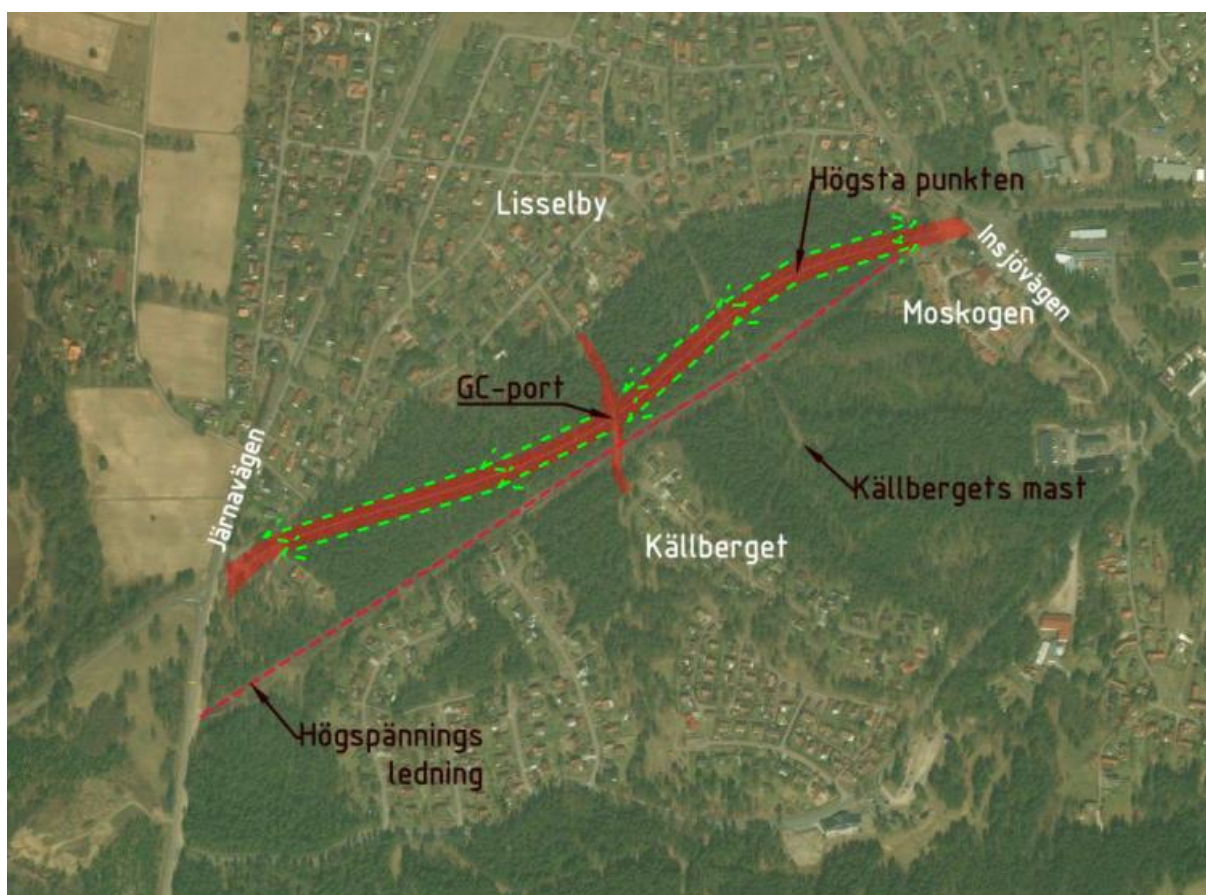


### 3.4 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

Inför detaljplan har arkeologiska utredningar gjorts samt en naturvärdesinventering. Pågående utredningar är bullerutredning, vidare arkeologiska utredningar samt geotekniska utredningar. De pågående utredningarna kan påverka vägens dragning i förhållande till hur den redovisas i de preliminära skisserna i denna dagvattenutredning.

## 4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Den planerade vägen sträcker sig mellan Järnavägen och Insjövägen och kommer vara ca 1 km lång och 7 m bred, se Figur 13. Där den befintliga gångvägen passerar utredningsområdet kommer en planskild korsning under Moskogsvägen att anläggas för gång och cykel. GC-tunneln kommer anslutas till den befintliga GC-vägen som binder samman Lisselby och Källberget. Den befintliga grusvägen upp till masten på Källberget kommer att korsa Moskogsvägen. Antagen trafikmängd på den nya vägen är 6 000 ÅDT, detta utgår ifrån trafikmängden på befintliga vägar (prognostiserad siffra för år 2040). Trafiken antas inte öka efter nybyggnad av vägen utan befintlig trafik leds om.



Figur 13. Skiss över utbredningen av vägområdet. Grönstreckade pilar visar avrinningsriktningen.

## 5 BERÄKNINGAR

Befintliga och framtida dagvattenflöden som teoretiskt sett kan genereras inom planområdet vid ett 2-årsregn, 10-årsregn och ett 100-årsregn har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vatten, P110 (2016).

$$Q = kf * A * \varphi * i$$

där

$Q$  = dimensionerande flöde (l/s)

$kf$  = klimatkfaktor (-)

$A$  = avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  = avrinningskoefficient (-)

$i$  = dimensionerande regnintensitet (l/s, ha)

### 5.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDE

Eftersom befintlig mark består av skogsmark förväntas de framtida dagvattenflödena öka efter byggnation av Moskogsvägen. Två avrinningsområden (AO) har identifierats inom utredningsområdet enligt Figur 9.

Beräkningar har utförts för båda avrinningsområdena för befintliga, enligt tabell 2 och framtida markanvändning enligt tabell 3, där framtida flöden beräknats både med och utan klimatkfaktor 1,25. För befintliga förhållanden har avrinningskoefficient  $\varphi$  0,15 använts, baserat på att det idag är kuperad skogsmark. Beräkningarna för förhållanden efter byggnation av väganläggningen baseras på uppskattningar av fördelning av areor.

I linje med rekommendationer från Svenskt Vatten bedömer WSP att 10-årsregn är en rimlig återkomsttid. Flödet kommer att öka från 110 l/s till 278 l/s med klimatkfaktor, totalt 150 %.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden för befintliga förhållanden vid 2-, 10- och 100-årsregn som varar i 10 minuter.

Befintliga flöden AO1	Area (ha)	$\varphi$	$A_{red}$ (ha)	Flöde (l/s) vid olika återkomsttider		
				2 år	10 år	100 år
Regnintensitet (l/s, ha), varaktighet 10 min				134	228	488,8
Skogsmark	2,5783	0,15	0,4	52	88	189

Befintliga flöden AO2	Area (ha)	$\varphi$	$A_{red}$ (ha)	Flöde (l/s) vid olika återkomsttider		
				2 år	10 år	100 år
Regnintensitet (l/s, ha), varaktighet 10 min				134	228	489
Skogsmark	0,6	0,15	0,1	13	22	47

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden efter byggnation av väganläggning vid 2-, 10- och 100-årsregn som varar i 10 minuter.

Framtida flöden AO1	Area		A <sub>red</sub> (ha)	Flöde (l/s) vid olika återkomsttider exkl/inkl. kimatfaktor 1,25		
	(ha)	φ		2 år	10 år	100 år
Regnintensitet (l/s, ha), varaktighet 10 min				134	228	488,8
Väg 1	0,6	0,8	0,5	64 / 80	109 / 137	234 / 293
Skogsmark	2,0	0,15	0,3	40 / 50	68 / 85	145 / 181
<b>Summa</b>	<b>2,6</b>		<b>0,8</b>	<b>104 / 130</b>	<b>177 / 221</b>	<b>379 / 474</b>

Framtida flöden AO2	Area		A <sub>red</sub> (ha)	Flöde (l/s) vid olika återkomsttider exkl/inkl. kimatfaktor 1,25		
	(ha)	φ		2 år	10 år	100 år
Regnintensitet (l/s, ha), varaktighet 10 min				134	228	488,8
Väg1	0,2	0,8	0,1	17 / 22	30 / 37	64 / 80
Skogsmark	0,5	0,2	0,1	9 / 12	16 / 20	35 / 43
<b>Summa</b>	<b>0,6</b>		<b>0,2</b>	<b>27 / 34</b>	<b>46 / 57</b>	<b>98 / 123</b>

## 5.2 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL (FÖRE OCH EFTER)

Genom programmet StormTac (StormTac, 2020) har de befintliga och framtida föroreningshalterna och mängderna i dagvattnet som utredningsområdet genererar beräknats. Syftet med detta är att kunna göra bedömning av exploaterings påverkan på recipienterna, Siljan och Dalälven. För beräkning av föroreningar för den befintliga marken användes markanvändning "Skogsmark" med avrinningskoefficient 0,15. För beräkningar av föroreningar efter exploatering har markanvändning "väg 6 (ÅDT 6000)" använts.

I tabellerna nedan redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder för avrinningsområde AO1 och AO2 (enligt figur 8 ovan). Föroreningshalter innan exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening i dike redovisas för de båda avrinningsområdena.

Programmet StormTac använder schablonhalter för beräkningar. Det är viktigt att belysa osäkerheten i beräkningarna vid användning av schablonhalter. Det beräknade resultatet nedan ska inte ses som exakta siffror, däremot ger beräkningen en fingervisning på skillnaden mellan nuvarande och planerad bebyggelse samt reningseffekten på föreslaget dike.

Enligt beräkningarna ökar generellt föroreningshalterna och mängderna från detaljplanområdet efter planerad markanvändning eftersom marken går från att vara i princip oexploaterad till vägområde. Som reningsåtgärd föreslås dagvatten från vägen översila slänter och ledas i vägdiken. Rening i gräsbeklädda diken sker generellt naturligt främst via fastläggning och sedimentation samt genom viss infiltration ner i marken och nedbrytning av föroreningar med UV-ljus och mikroorganismer. Diket kan användas som snöupplag under vintern.



## AO1

Tabell 4. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningshalter (µg/l), utan rening och efter rening. Fetmarkerade värden visar på att värdet efter rening är lägre än nuläget.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Nuvarande markanvändning	16	330	3.4	5.3	13	0.12	2.2	3.4	0.0070	18000	110	0.055	0.0055
Planerad markanvändning utan rening	78	1100	5.1	15	32	0.20	4.8	4.8	0.042	47000	450	0.25	0.011
Planerad markanvändning med rening i dike	47	770	<b>1.6</b>	8.5	<b>9.4</b>	<b>0.044</b>	2.7	<b>1.4</b>	0.022	<b>17000</b>	180	<b>0.050</b>	<b>0.0022</b>

Tabell 5. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningsmängd (kg/år), utan rening och efter rening. Fetmarkerade värden visar på att värdet efter rening är lägre än nuläget.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Nuvarande markanvändning	16	330	3.4	5.3	13	0.12	2.2	3.4	0.0070	18000	110	0.055	0.0055
Planerad markanvändning utan rening	83	1200	5.2	15	34	0.20	5.0	4.9	0.045	49000	470	0.27	0.011
Planerad markanvändning med rening i dike	50	800	<b>1.7</b>	8.9	<b>9.7</b>	<b>0.045</b>	2.8	<b>1.4</b>	0.023	<b>18000</b>	180	<b>0.053</b>	<b>0.0023</b>

## AO2

Tabell 6. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningshalter (µg/l), utan rening och efter rening. Fetmarkerade värden visar på att värdet efter rening är lägre än nuläget.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Nuvarande markanvändning	0.081	1.7	0.017	0.026	0.063	0.00058	0.011	0.017	0.000035	90	0.55	0.00028	0.000028
Planerad markanvändning utan rening	0.57	8.1	0.037	0.11	0.24	0.0014	0.035	0.035	0.00031	340	3.3	0.0018	0.000080
Planerad markanvändning med rening i dike	0.35	5.6	<b>0.012</b>	0.062	0.069	<b>0.00032</b>	0.020	<b>0.0099</b>	0.00016	130	1.3	0.00037	<b>0.000016</b>

Tabell 7. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningsmängd (kg/år), utan rening och efter rening.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Nuvarande markanvändning	0.020	0.41	0.0042	0.0065	0.016	0.00014	0.0027	0.0042	0.0000087	22	0.14	0.000068	0.000007
Planerad markanvändning utan rening	0.15	2.2	0.0096	0.029	0.063	0.00038	0.0093	0.0091	0.000083	90	0.88	0.00049	0.000021
Planerad markanvändning med rening i dike	0.093	1.5	<b>0.0031</b>	0.016	0.018	<b>0.000084</b>	0.0052	<b>0.0026</b>	0.000043	33	0.34	0.000098	<b>0.000004</b>

## 6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

- Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning
- Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig grening på väg till recipient.

För Moskogsvägen föreslås dagvattenlösningar som är beprövade och robusta. Dagvattensystemet ska kunna leda bort och ta hand om dagvatten från vägytan, vägkroppen och sidoområden. Diken som leder vägdayvatten bör ges en lutning på 0,5%, dock minst 0,2% (TRVK, 2011). Befintlig terräng har hög lutning vilket kan innebära att erosionskydd krävs för att förhindra erosion där höga vattenhastigheter kan förekomma. Samma principer som används för Trafikverkets vägar föreslås användas där dagvatten tillåts översila slänter och avrinna i vägdiken. Genomsläppligheten i detaljplaneområdet är enligt SGU medelhög till hög. Dagvatten från vägen kommer därför troligtvis infiltrera ner i marken. Rening sker via fastläggning av partiklar i diken och ytterligare rening sker då vattnet infiltrerar ner i marken. Vid eventuella lågpunkter i terrängen kan vägtrummor behöva anläggas för att leda vatten bort från vägkroppen. Vid anslutningarna till befintliga vägar måste diken anpassas till de befintliga vägarna. Förslagsvis leds dagvatten från det östra området till dagvattenbrunnar i Insjövägen och från det västra området leds dagvatten via ledning under Järnavägen och kan avrinna ytligt vidare mot Siljan. I mitten av detaljplaneområdet finns en avrinningsväg som leds mot bostadsområdet norr om den planerade vägen, se figur 10. Vid detaljprojektering av vägen bör man se över om detta vatten kan ledas väster ut i dike eller om vattnet kan ledas mot befintliga dagvattenbrunnar i bostadsområdet.

Vid den nya GC-porten behöver vattnet avledas i dike och vidare i ledning/trumma till vägdike eller dagvattenledningsnät.

### 6.1 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Inga instängda områden som kan påverka planområdet vid skyfall har identifierats. Vid höjdsättning av vägen och omkringliggande mark måste man säkerställa att inga nya flödesvägar bildas som påverkar de bostadsområde som ligger norr om vägen. Vägtrummor eller andra anordningar för bortledning av vatten anläggs i lågpunkter för att inte påverka vägkroppen. Beroende på höjdsättning av vägen kan vatten ansamlas i lågpunkter längs vägen vid stora regn. Det är här viktigt att kontinuerligt rensa diken

och vägtrummor för att säkerställa att avvattningsystemets funktion upprätthålls. Om GC-porten efter detaljprojektering visar sig bli en lokal lågpunkt ska denna dimensioneras för ett 30-års regn.

## 7 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

### 7.1 FLÖDE

Flödet från detaljplanområdet kommer att öka jämfört med nuvarande situation. Då infiltrationsmöjligheterna i området är medelhög till hög kommer troligtvis den största mängden av dagvatten att infiltrera i terrängen. Avrinningen från området sker idag längs befintliga vägar och vägdken. Avrinningen från området vid anslutningarna till befintliga vägar måste anpassas vid detaljprojektering av vägen så att befintlig bebyggelse inte påverkas negativt. Flödet kommer att öka med 150% vid ett 10 års regn.

### 7.2 MKN

Föroreningsmängden från detaljplaneområdet kommer att öka efter exploatering även efter föreslagna åtgärder för rening. De föroreningshalter och mängder som uppkommer bedöms dock inte påverka recipienternas status eller möjlighet att uppnå MKN då den *måttliga ekologiska* statusen beror av hydromorfologiska statusen och *ej god kemisk* status beror av överallt överskridande halter av kvicksilver och polybromerade difenyleter. Dessutom tros inte anläggandet av vägen leda till högre trafikbelastning på vägarna i närområdet, varför den totala belastningen på recipienten inte bedöms öka oaktat den rening som sker i vägdken. Planen bedöms med denna bakgrund inte heller påverka möjligheterna för att MKN för recipienterna ska uppnås. Det samma gäller för vattenskyddsområdena Mjälgen och Sundet. Om man vill förhindra att dagvatten från den nya vägen och Järnavägen avrinner söderut som i dagsläget kan dagvatten ledas via ledning under Järnavägen mot Siljan. Om man finner det befogat kan en tät duk eller liknande anläggas i diken för att förhindra att dagvatten infiltrerar i känsliga områden.

### 7.3 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

I samband med detaljprojektering av vägen bör dagvatten åter diskuteras så att underlaget från denna dagvattenutredning upptas i projekteringen. Befintliga avrinning längs Insjövägen är diffus och inga riktiga diken finns längs vägen. Förslagsvis ansluts avvattningen här till befintligt ledningsnät i gatan. Kapaciteten på denna ledning måste först undersökas. Vart vatten från den befintliga brunnen vid korsningen Järnavägen/Källbacksvägen avleds bör säkerställas och kapaciteten för denna brunn undersökas om avledning fortsatt ska ske mot denna brunn. Ett alternativ är att utreda om dagvatten från den västra delen av detaljplaneområdet kan ledas under Järnavägen och vidare i dike mot Siljan. Om dagvatten vid GC-porten ska ledas bort med självfall måste höjdsättning av GC-port och cykelväg noggrant ses över vid detaljprojekteringen. Avrinning från vägen mot flödesvägen från detaljplaneområdets centrala delar mot bostadsområdet i norr bör ses över vid detaljprojektering.



## 8 REFERENSER

Scalگو (2020). Scalگو Live. Hämtat från <https://scalگو.com/en-US/live-flood-risk>

SGU (2020). *SGUs kartvisare*, Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

StormTac. (2020). *StormTac web application v20.2.2*. Hämtat från <http://app.stormtac.com/> d

Svenskt Vatten AB. (2011). *P105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering*.

Svenskt Vatten AB. (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.

TRVK (2011). *Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion*, TRV 2011:072.

VISS (2020). *VISS.se*. Hämtat från <http://viss.lansstyrelsen.se>

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. [www.wsp.com](http://www.wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Bergmästaregatan 2  
791 30 Falun  
Besök: Bergmästaregatan 2

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://www.wsp.com)

wsp