

HILLE 2:90, NEDRE VÄGEN

DAGVATTENUTREDNING

GÄVLE

2019-02-15



UPPDATERAD 2020-08-31, REVIDERAD 2020-10-15

wsp

HILLE 2:90

Dagvattenutredning

KUND

Hillesjön Development AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad
Norra Skeppargatan 11
WSP Sverige AB
803 20 Gävle
Besök: Norra Skeppargatan 11
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Ebba Ramel, utredare VA/uppdragsansvarig dagvatten WSP Sverige AB

Carolina Frisk, utredare VA, WSP Sverige AB

Erik Folkesson-Blom, uppdragsansvarig plan, WSP Sverige AB

Mikael Mendel-Hartvig, Hillesjön Development AB

UPPDRAGSNAMN
Utredningar för Hille 2:90, Nedre vägen, Gävle

UPPDRAGSNUMMER
10307717

10277726

FÖRFATTARE
Carolina Frisk, Ebba Ramel

DATUM
2019-02-15

ÄNDRINGSDATUM
2019-03-25
2020-08-31
2020-10-15

Granskad av
Ida Enjebo
Saga Perron
Godkänd av

INNEHÅLL

1. INLEDNING	4
1.1 SYFTE	4
1.2 RAPPORTENS INNEHÅLL	4
1.3 KRAV OCH RIKTLINJER	4
1.3.1 Dagvattenpolicy för Gävle kommun	4
1.3.2 Principer för fördröjning och rening	5
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1 BEFINTLIG AVRINNING	7
2.2 RECIPIENT OCH YTVATTENSTATUS	9
2.2.1 Ytvattenrecipient	9
2.2.2 Grundvattenrecipient	9
2.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	11
2.4 JORDARTER	12
3. FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	14
4. BERÄKNINGAR	15
4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDE	15
4.2 FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN	16
5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	17
5.1 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	18
5.2 DIMENSIONERING AV DIKE	21
5.3 HÖJDSÄTTNING OCH DAGVATTENHANTERINGEN VID SKYFALL	21
6. KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	22
6.1 ÖKADE VATTENFLÖDEN	22
6.2 ÖVERSVÄMNING VID SKYFALL	22
6.3 PÅVERKAN PÅ YT- OCH GRUNDVATTEN	22

1. INLEDNING

En ny detaljplan för Hille 2:90, Gävle kommun, ska tas fram. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra bostäder i radhus samt parhus. Figur 1 visar en översiktskarta för planområdet som är ca 6000 m² stort. Utredningsområdet ligger i norra delen av Gävle, ca 6 km öster om väg E4.

Idag finns två bostadshus och ett skjul på fastigheten. Det finns en huvudinfart mot Nedre vägen och en mindre infart från Norra Åsvägen. Inom planområdet sluttar marken ned mot öst. Kring planområdet finns idag befintlig bebyggelse i form av villabebyggelse och flerfamiljshus.

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att påvisa en hållbar dagvattenhantering för den markanvändning som detaljplanen medger samt utreda hur dagvattenhanteringen kan påverka omgivningen med fokus på närheten till Valboåsens grundvattentäkt. I denna rapport redovisas förutsättningar och lösningsförslag för dagvattenhantering i planområdet.

1.2 RAPPORTENS INNEHÅLL

Utredningen innehåller:

- En beskrivning av nuvarande förutsättningar och befintlig avrinning i området
- Mottagare av dagvatten nedströms som t.ex. recipient, markavvattningsföretag, dagvattenledningar och vattenskyddsområden
- Miljökvalitetsnorm (MKN) och recipientstatus samt eventuell risk för påverkan av grund- och ytvattenförekomsternas förutsättningar att uppnå MKN.
- Beräkningar av flöde och föroreningsbelastning från området
- Beskrivning av flödesvägar vid extrema regn (100-årsregn) samt översvämningrisker
- Förslag på utformning, typ av anläggning, placering och översiktliga drift- och underhållsaspekter samt förslag på grov höjdsättning
- Beskrivning av konsekvenser ur olika aspekter
- Beskrivning av risker samt kopplat till dagvattenhanteringen och planområdets lokalisering inom Björke/Hille grundvattenförekomst.

1.3 KRAV OCH RIKTLINJER

1.3.1 *Dagvattenpolicy för Gävle kommun*

Gävle kommuns dagvattenpolicy har följande riktlinjer för hantering av dagvatten i kommunen;

1. Dagvatten ska ses som en estetisk, biologisk och hydrologisk resurs och omhändertas på ett för platsen lämpligt sätt.
2. Dagvatten ska hanteras på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att god bebyggelsemiljö och god naturmiljö kan uppnås och olägenheter undvikas.

3. Den naturliga vattenbalansen skall eftersträvas.
4. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) skall genomföras där så är miljömässigt motiverat, tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.
5. Tillförseln av dagvatten i ledningssystem skall minska.
6. Dagvatten skall användas som resurs för närmiljön och synliggöras där så är möjligt och motiverat.
7. Förorening av dagvatten skall begränsas, främst vad gäller metall- och petroleumprodukter. Åtgärder för att minska föroreningar skall genomföras i första hand vid föroreningarnas källor där så är miljömässigt motiverat, tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.
8. Smutsigt dagvatten skall där så är möjligt och motiverat separeras från rent.
9. Principen för finansiering av dagvattenåtgärder är att den som orsakar belastningen betalar.

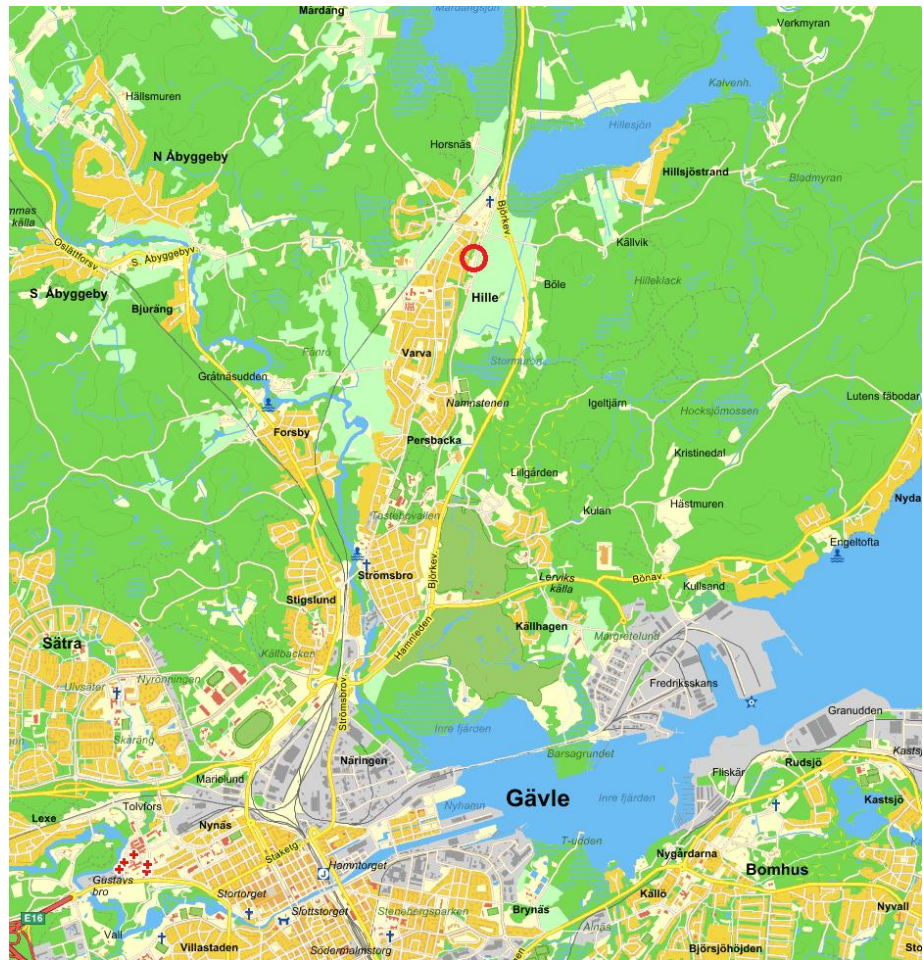
Vid nyexploatering på tomtmark ska i första hand lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) väljas och den lokala vattenbalansen skall försöka bibehållas genom infiltration, utnyttjande av regnvatten för bevattning mm. Där dagvattnet inte kan infiltreras på tomtmark ska öppen dagvattenavledning och fördröjning på tomtmark genomföras där så är möjligt och motiverat. Där dagvattnet inte kan infiltreras på tomtmark på grund av att det är förorenat ska rening ske på ett sätt som är möjligt och motiverat. Öppna dagvattenanläggningar skall upplevas som positiva i den byggda miljön. Vid nyanläggning av gata ska dagvattnet omhändertas så att föroreningarna i dagvattnet så långt som möjligt kan avskiljas och katastrofskydd ska övervägas så att miljöskadorna vid eventuella olyckor begränsas.

1.3.2 Principer för fördröjning och rening

Flöden och volymer beräknas i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Planområdet bedöms bli ett glesbebyggt bostadsområde. Enligt P110 ska då ledningssystem dimensioneras för 2-årsregn vid fylld ledning och för 10-årsregn vid trycklinje i marknivå. Regnintensiteten som används för dimensionering av fördröjning- och reningsåtgärder är baserad på historiska regnserier. Dessa har inte tagit hänsyn till risken för en ökad regnintensitet i framtiden. Därför rekommenderas i P110 en klimatkfaktor på 25 % användas på regnintensiteten vid nederbörd med kortare varaktighet än en timme. Avseende rening av dagvatten så ska dagvatten tas om hand så att föroreningsbelastningen inte ökar och påverkar recipienten negativt.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

Planområdet ligger i norra delen av Gävle, ca 6 km öster om väg E4. Området angränsas i öster av Nedre vägen samt åkermark. I övrigt angränsar tomten till mindre villabebyggelse. Utredningsområdets läge visas i översiktsbild i Figur 1 och planområdets läge i Figur 2.



Figur 1. Lokalisering för utredningsområdet Hille 2:90 i Gävle kommun.



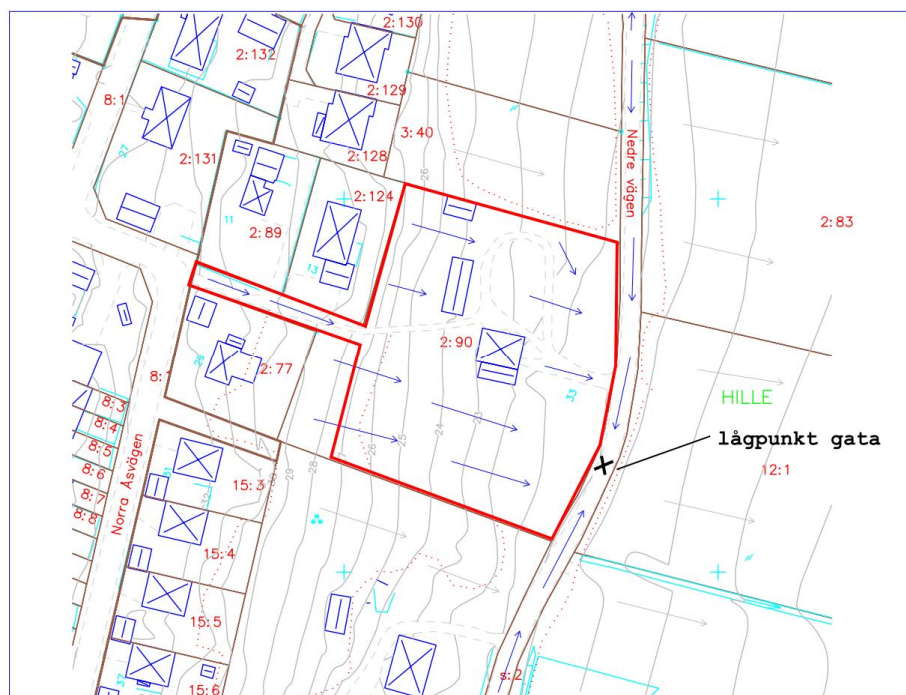
Figur 2. Aktuellt planområde markerad med rödrektangel (Google Earth).

2.1 BEFINTLIG AVRINNING

Planområdet sluttar österut med marknivåer från ca +32 meter till +20 meter enligt RH2000. Från avrinningsanalysen i Figur 3 kan man se att avrinning från ovanliggande bebyggelse sker över den aktuella tomten (grön linje i figuren). Ett dike finns också i tomtgräns mellan aktuell fastighet och den norra angränsande fastigheten. Avrinning från planområdet vid större regn sker via lågpunkt i väg vidare till dike invid åkermarken öster om nedre vägen, se Figur 3 och Figur 4. Diket ansluter därefter till ett markavvattningsföretag som går i nord-sydlig riktning och leder dagvatten norrut till recipienten Hillesjön, se avsnitt 2.2. Ungefärlig avrinning inom befintligt planområde illustreras i Figur 4.



Figur 3. Utdrag från avrinningsanalys. Planområdet inringat i rött. Dike som finns inom och i tomtråns mellan aktuell fastighet och den norra angrånsande fastigheten syns överst i den röda ringen. De blå pilarna illustrerar den generella flödesriktningen.



Figur 4. Skiss utifrån platsbesök 2018-11-16. Blå pilar illustrerar bedömd flödesriktning.

2.2 RECIPIENT OCH YTVATTENSTATUS

2.2.1 Ytvattenrecipient

Hillesjön är planområdets ytvattenrecipient, för lokalisering se Figur 1. Lokalisering för utredningsområdet Hille 2:90 i Gävle kommun. Hillesjön omfattas av miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten fastställda av Vattenmyndigheten i Bottenhavets vattendistrikt enligt Vattenförvaltningsförordningen (2004:660), förordningen baseras på EU:s ramdirektiv för vatten (2000/06/EG).

Hillesjön har *god ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*. (VISS, 2020). Bedömningen av den kemiska ytvattenstatusen är gjord baserad på ämnen som överskrider gränsvärden i alla Sveriges vatten och omfattas av generella undantag.

Utsläpp av dagvatten kan påverka de fysikaliska-kemiska faktorerna näringsämnen och särskilt förorenande ämnen vilka för Hillesjön fått status hög respektive ej klassad. En sammanställning av recipientens status och bedömningsgrunder visas i Tabell 1. Kvalitetskravet är *god ekologisk status 2027* och *god kemisk ytvattenstatus* med mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter.

Tabell 1. Status och bedömningsgrunder för Hillesjön.

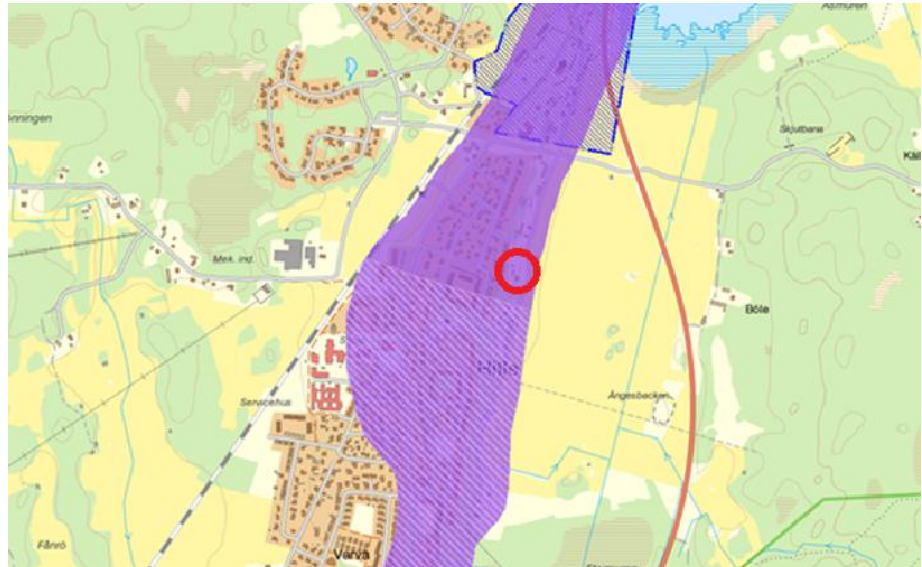
Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassade parametrar		
Hillesjön (SE673800-157774)	God ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Hög
			Bottenfauna	Ej klassad
			Makrofyter	Ej klassad
			Fisk	Ej klassad
		Fysikaliska-kemiska	Näringsämnen	Hög
			Försurning	Ej klassad
			Särskilda förorenande ämnen	Ej klassad
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i sjöar	Måttlig
			Hydrologisk regim i sjöar	Ej klassad
	Morfologiskt tillstånd i sjöar		Måttlig	
	Ej god kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
			Bensen, Bly, PAH	Ej klassade

2.2.2 Grundvattenrecipient

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Björke/Hille (WA28360025, SE673847-157557) som är en sand- och grusförekomst med *god kvantitativ status* och *god kemisk status*, se Figur 5. Enligt VISS (2020)

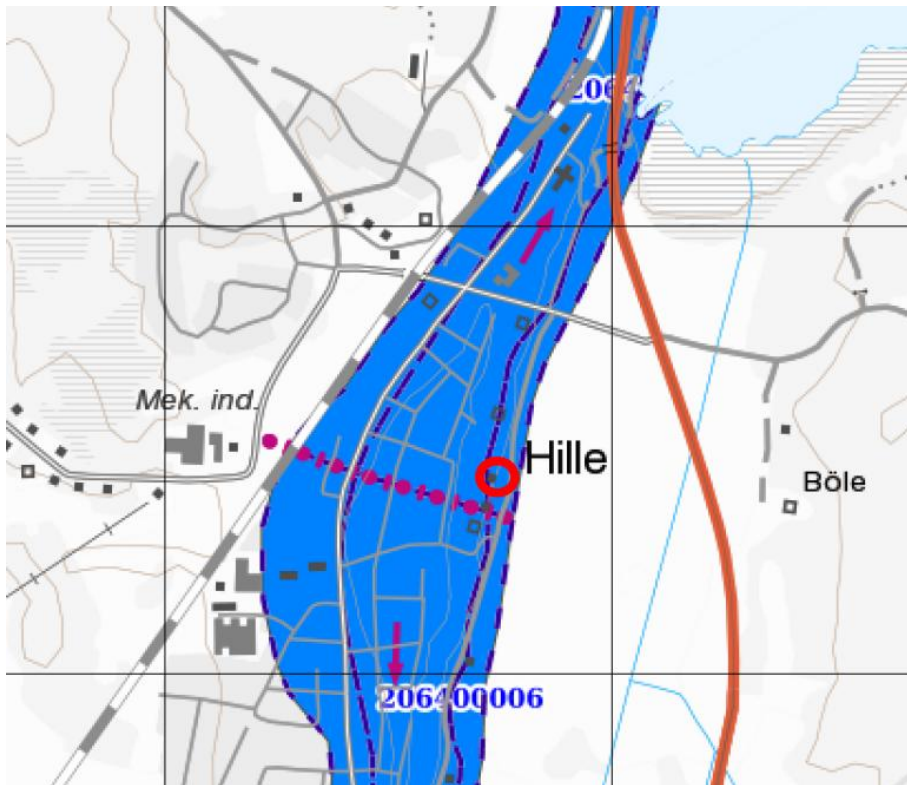
finns miljöproblem med miljögifter. Miljökvalitetsnormen för grundvattenförekomsten är god kemisk grundvattenstatus, med tidsfrist till 2027 för påverkan av bekämpningsmedel, samt god kvantitativ status.

I Björke/Hille grundvattenförekomst finns inget uttag för vattenförsörjning. Ett vattenskyddsområde finns i grundvattenförekomsten ca 400 meter norr om utredningsområdet, se Figur 5.



Figur 5. Grundvattenförekomst Björke/Hille markerat med lila (Länsstyrelsen, 2018), röd ring markerar aktuellt utredningsområde. Vitstreckad lila markering visar hur långt grundvattenförekomst Valboåsen sträcker sig. Det blåstreckade området norr om planområdet markerar vattenskyddsområde Varva 3:22.

Enligt SGU:s brunnsarkiv finns en energibrunn centralt inom fastigheten, där grundvattennivån bedöms ligga ca 8 meter under marknivån. Enligt SGU:s grundvattenmagasin framgår också att flödesriktningen i grundvattenförekomsten är i nordlig riktning, det vill säga i riktning bort från Valboåsen, se Figur 6 (SGU, 2019c). I figuren ses även grundvattendelaren som delar grundvattenförekomsten i Björke/Hille i norr och Valboåsen i söder.

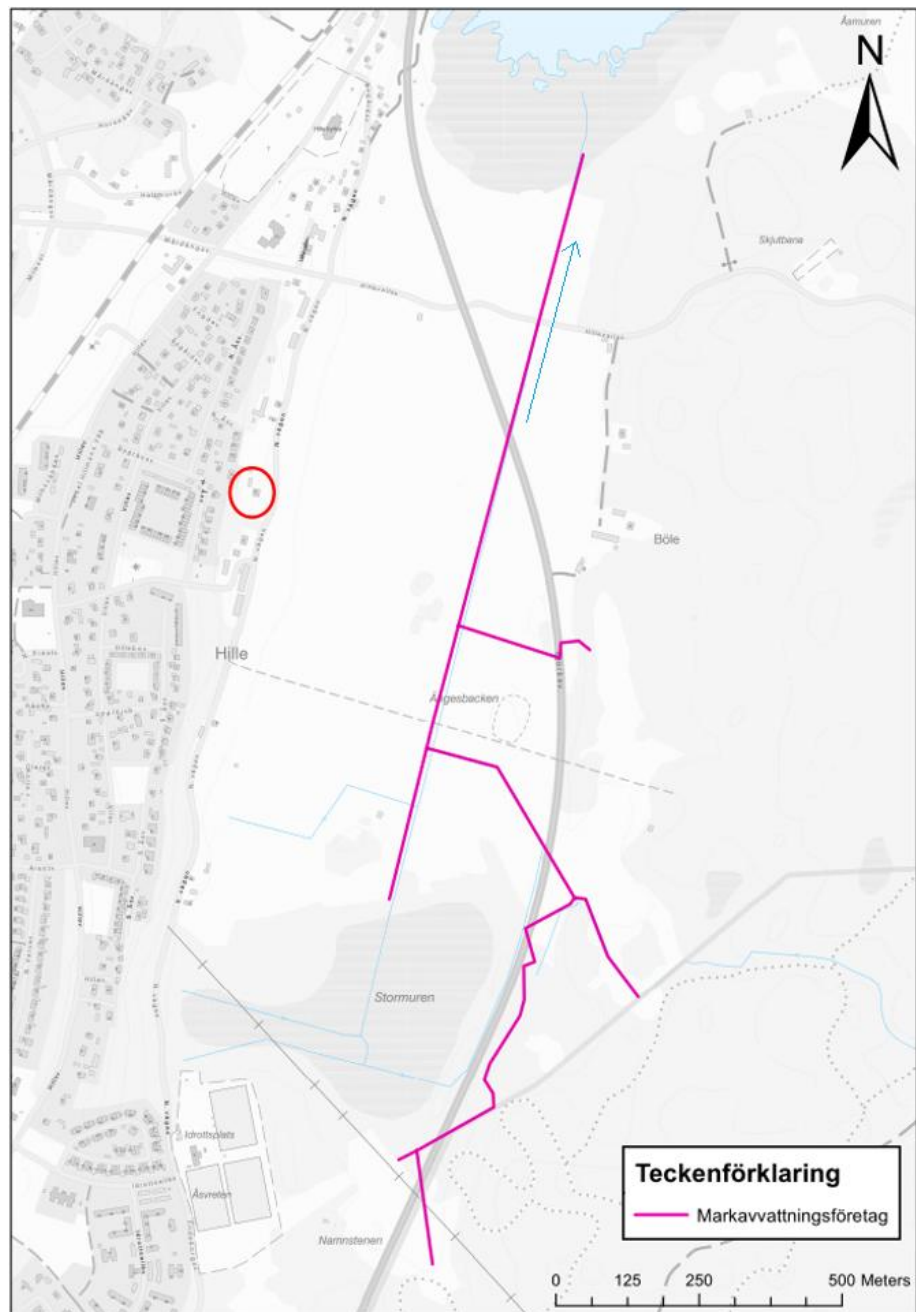


Figur 6. I figuren syns grundvattendelare (tvärs grundvattenmagasinet) och grundvattenströmningsriktningar markerade i lila/rosa pilar. Planområdet är markerat med en röd ring (SGU, 2019c).

2.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Nedströms till planområdet finns ett markavvattningsföretag; Hillebyn-Varva dikningsföretag 1937, se Figur 7. Ett markavvattningsföretag är en samfällighet som bildas för att förbättra markavvattningen och vattenavledningen, oftast för att vinna ny odlingsmark. De som bedöms få nytta av företaget är med och sköter detta. Hillebyn-Varva dikningsföretag har som syfte att torrlägga marken inom närområdet som tidigare varit vattensjukt. I handlingarna erhållna från Länsstyrelsen finns ingen information om särskilda flödesbegränsningar till diket.

Om flödet från området fördröjs bör det inte påverka torrläggningen av nedströms liggande mark negativt. Skötseln av markavvattningsföretagets dike kommer att vara viktigt för avledning av dagvatten från planområdet.



Figur 7. Markavvattningsföretag i anslutning till planområdet. Blå pil visar flödesriktning norrut mot Hillesjön.

2.4 JORDARTER

Enligt SGU består jordarterna i området främst av isälvsediment, postglacial sand och postglacial lera (SGU, 2019a) se Figur 8. En geoteknisk undersökning har genomförts på området, för mer information se PM Geoteknik (WSP, 2019-02-15). Den geotekniska undersökningen påvisar att jorden inom fastigheten består överst av ca 0,3 m mäktigt ytskikt av fyllning med inslag av växtjord. Därunder bedöms jorden att bestå av sand-, silt- och lerskikt med sammanlagd mäktighet varierande mellan ca 3 och 9 m, vilande på fast jord. Inget grundvatten påträffades vid undersökningarna då man bland annat genomförde en djupare skruvborrning ned till 4 meter under markytan. Enligt SGU bedöms genomsläppligheten vara hög i planområdet, se Figur 9.



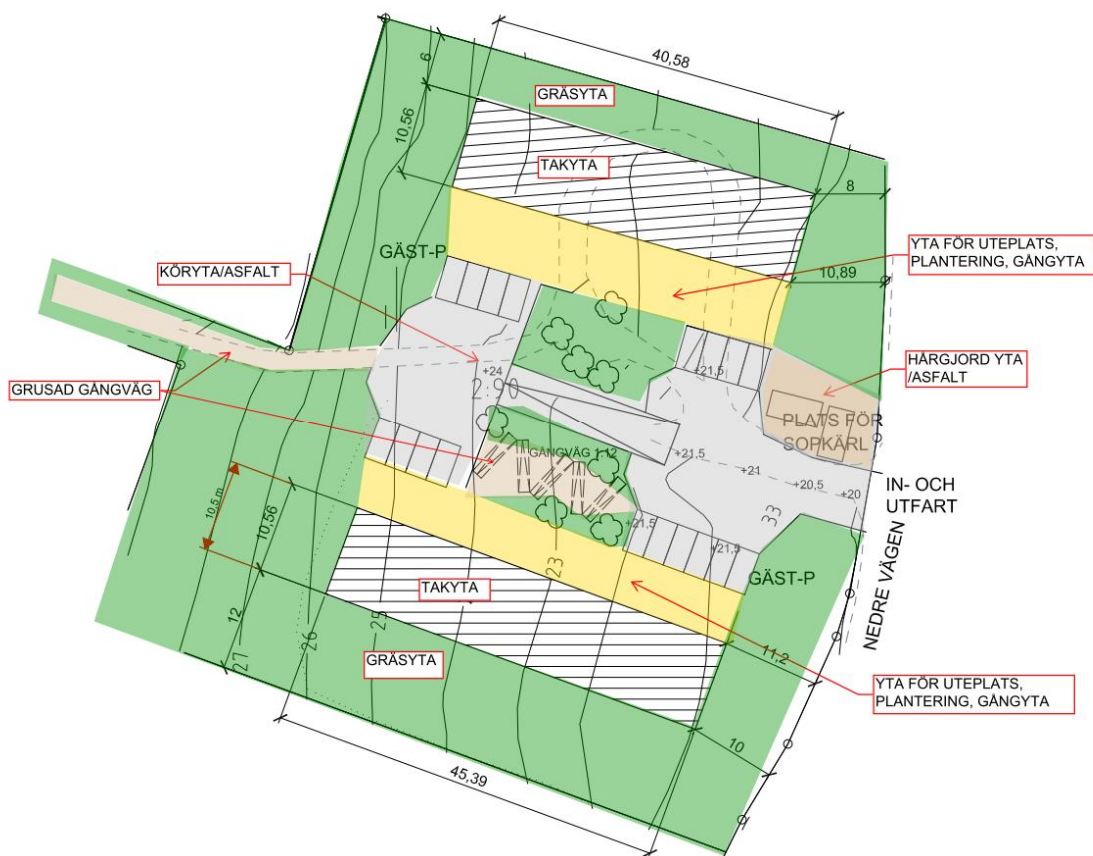
Figur 8. Jordartskarta (SGU, 2019a), grönt står för isälvsediment, orange står för postglacial sand, gul står för glacial lera. Röd ring markerar utredningsområdet.



Figur 9. Visar genomsläpplighet i området, rosa står för postglacial sand som bedöms ha hög genomsläpplighet, Grönt står för glacial lera som bedöms ha låg genomsläpplighet. (SGU 2019b).

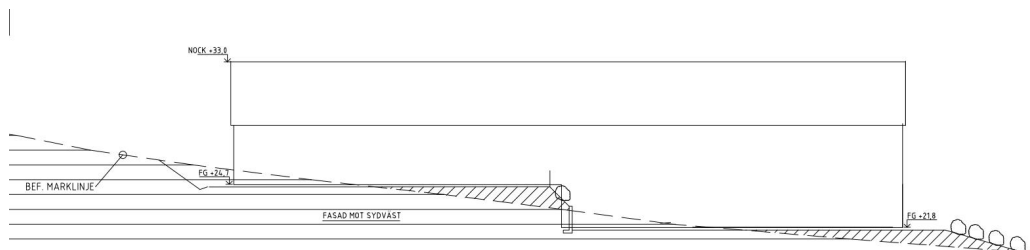
3. FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Hillesjön development AB har tagit fram ett förslag på bebyggelse för två byggnader inom planområdet. Se förslag i Figur 10 nedan. Planförslaget innehåller förutom de två flerfamiljshusen även en ny lokalgata, parkeringar, gångtytor samt grönytor. Planområdet omfattas inte av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.



Figur 10. Planerad bebyggelse/markanvändning.

För planområdet har en föreslagen marksektion tagit fram, se Figur 11. Det finns en höjdskillnad från väster till öster som kommer tas ut inom området, förslagsvis med stödmurar, körramp för bilar samt serpentinformad gångväg.



Figur 11. Förslag till marksektion. Nedre vägen ligger till höger i figuren, utanför bild.

4. BERÄKNINGAR

Flödes och föreningsberäkningar för utredningsområdet redovisas nedan.

4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDE

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

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

där

Q = dimensionerande flöde (l/s) kf = klimatkoefficient (-)

A = avrinningsområdets area (ha) φ = avrinningskoefficient (-)

i = dimensionerande regnintensitet (l/s, ha)

Nederbördsintensiteter med varaktighet 10 minuter baserat på rinntid beräknas med Dahlströms formel (Svenskt Vatten, P104). Klimatkoefficient 1,25 har använts och avrinningskoefficienter har hämtats från Svenskt Vatten, P110. Beräkningar har utförts inom planområdet för befintlig och framtida markanvändning (Tabell 2 och Tabell 3). Flödena i området väntas öka efter exploatering då andelen hårdgjord mark ökar.

Tabell 2. Befintlig markanvändning, ytor och flöden för planområdet vid återkomsttid 2, 10 och 100 år med varaktighet 10 minuter.

Befintlig markanvändning	Area (ha)	φ	A _{red} (ha)	Flöde 2 år (l/s)	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 100 år (l/s)
Takyta	0,03	0,9	0,03	3	6	12
Grönyta	0,55	0,2	0,11	15	25	54
Gång och cykelstig (grus)	0,02	0,4	0,01	1	2	3
Totalt	0,63	0,24	0,15	19	33	70

Tabell 3. Framtida markanvändning, ytor och flöden för planområdet vid återkomsttid 2, 10 och 100 år med varaktighet 10 minuter (inklusive klimatkoefficient 1,25).

Markanvändning	Area (ha)	φ	A _{red} (ha)	Flöde 2 år (l/s)	Flöde 10 år (l/s)	Flöde 100 år (l/s)
Takyta	0,09	0,9	0,08	14	23	50
Grönyta	0,33	0,2	0,07	11	19	40
Gång och cykelstig (grus)	0,02	0,4	0,01	1	2	5
Köryta/parkerings-platser	0,06	0,7	0,07	12	20	44
Innergårdsyta (uteplats, plantering ect.)	0,08	0,45	0,03	4	7	16
Totalt	0,60	0,42	0,25	42	72	154

4.2 FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN

Enligt Gävle kommuns dagvattenpolicy ska förorening av dagvatten begränsas, främst vad gäller metall- och petroleumprodukter, och åtgärder skall genomföras vid källan om möjligt. Kvaliteten på dagvattnet från planområdet kan påverkas av föroreningar från exempelvis trafikerade ytor och parkeringsplatser som ofta innehåller föroreningar i form av bl.a. organiskt material, kväve, fosfor, bly, koppar och zink.

Föroreningshalter och föroreningsmängder i planområdet före och efter exploatering har beräknats i beräkningsverktyget StormTac (version 20.2.2). Årlig nederbörd 617,9 mm/år har hämtats från SMHI för mätstation Gävle (nr. 10740). Indata till beräkningen av befintliga förhållanden är markanvändning enligt Tabell 2. För markanvändning efter exploatering har markanvändningen antagits som "radhusområde" enligt StormTacs schabloner. Renings-effekten av ett föreslaget dike (se avsnitt 5) har också beräknats.

Enligt beräkningarna nedan ökar generellt föroreningshalterna och mängderna från planområdet efter planerad markanvändning eftersom marken går från att vara i princip oexploaterad till exploaterad. För att minimera exploateringens påverkan på föroreningshalter och mängder som släpps ut från planområdet föreslås någon typ av rening för att avskilja metaller och avskiljning av olja. Rening i ett makadamdike längs planområdets östra sida har beräknats i StormTac. Även en biofilter/regnbädd kan anläggas för att ge tillräcklig rening enligt beräkningar i StormTac. För att reningseffekten ska uppnås sätts ett utlopp från diket något högre än dikesbotten. Detta bidrar till bättre rening i diket och ger dagvatten en möjlighet att infiltrera i marken.

Tabell 4 redovisar beräknade föroreningshalter i dagvatten för nuvarande och framtida planerad markanvändning (utan och med rening). Reningen är schablonmässigt beräknad utifrån att dagvatten från planområdet omhändertas i krossdike. Halterna jämförs med riktvärden framtagna av Riktvärdesgruppen (2009) där riktvärde 2M gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient. Dessa riktvärden säger inget om vilka halter recipienten tål men de ger en grov fingervisning om hur halterna förhåller sig till ett "normalt" dagvatten. Modellerings av makadamdikets rening i StormTac visar att halterna i dagvattnet underskrider riktvärdena. Även föroreningshalterna blir lägre än nuvärdet för de flesta ämnen, undantaget krom, nickel, kvicksilver och olja som har något högre halter, se tabell 4.

Tabell 4. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningshalter och riktvärden (µg/l), utan rening och efter rening. Halter som överskrider eller tangerar riktvärdena är markerade i fet text.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nuvarande markanvändning	130	1100	3,8	11	23	0,27	2,1	1,6	0,0094	30 000	140
Planerad markanvändning, utan rening	200	1400	9,3	20	71	0,46	4,7	6,2	0,017	36 000	470
Planerad markanvändning, efter rening	61	740	2,8	6,7	13	0,088	2,3	2,0	0,015	18 000	200
Riktvärde 2M	175	2500	10	30	90	0,5	15	30	0,07	60 000	700

Beräknad föroreningsmängd för nuvarande markanvändning och framtida planerad markanvändning (utan och med rening) ses i Tabell 5. I beräkningsverktyget StormTac används schabloner för föroreningshalter och mängder per markanvändning. Det är viktigt att belysa osäkerheten i beräkningarna vid användning av schablonhalter. Trafikintensiteten för schablonen "radhusområde" i StormTac är troligt högre än den som planeras i planområdet, vilket gör att beräkningarna troligtvis visar högre värden för metaller och oljeprodukter från planområdet än vad det i verkligheten kan vara. Däremot ger beräkningen en fingervisning på skillnaden mellan nuvarande och planerad bebyggelse samt reningseffekten på föreslaget dike.

Tabell 5. Resultat från beräkning i StormTac avseende föroreningsmängd (kg/år), utan rening och efter rening. Förbättring jämfört med nuläget är markerad med fet text.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	Kg/år	kg/år	kg/år
Nuvarande markanvändning	0,17	1,4	0,0049	0,015	0,030	0,00035	0,0028	0,0020	0,000012	39	0,18
Planerad markanvändning, utan rening	0,22	2,8	0,018	0,033	0,098	0,00078	0,011	0,010	0,000051	100	0,52
Planerad markanvändning, efter rening	0,12	1,4	0,0053	0,013	0,024	0,00017	0,0043	0,0038	0,000030	35	0,38

Enligt tabell 5 kommer exploateringen att innebära en minskning av föroreningsmängden för de flesta ämnen. För ämnena krom, nickel, kvicksilver och olja ligger ämnena i nivå med nuvarande markanvändning. Modelleringen har inte tagit hänsyn till att dagvatten kan översila gräsytor inom planområdet, varför modellen kan ses som något konservativen (det vill säga att ytterligare rening av föroreningar sker när dagvatten rinner över grönytor vilket ger en lägre föroreningshalt än vad beräkningarna visar). Trafikmängden i området är troligen mindre än de schablonhalter som uppäts i StormTac varför föroreningar som kommer från trafik troligtvis är högre i StormTac än i verkligheten. Makadamdikedet anses därför ha en tillräcklig reningseffekt för området.

5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Grundprinciperna för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att byggnader ska placeras på höjdparter och att grönytor placeras i lågstråk. Vidare ska dagvattenflöden begränsas genom infiltration och fördröjning och dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient. Följande avsnitt beskriver förslag för att uppnå målen.

Lösningförslaget beaktar också planrådets lokalisering inom grundvattenförekomsten Björke/Hille. Här har en avvägning gjorts mellan risken att föroreningar kan nå grundvattenförekomsten och nyttan av grundvattenbildning för grundvattenförekomsten.

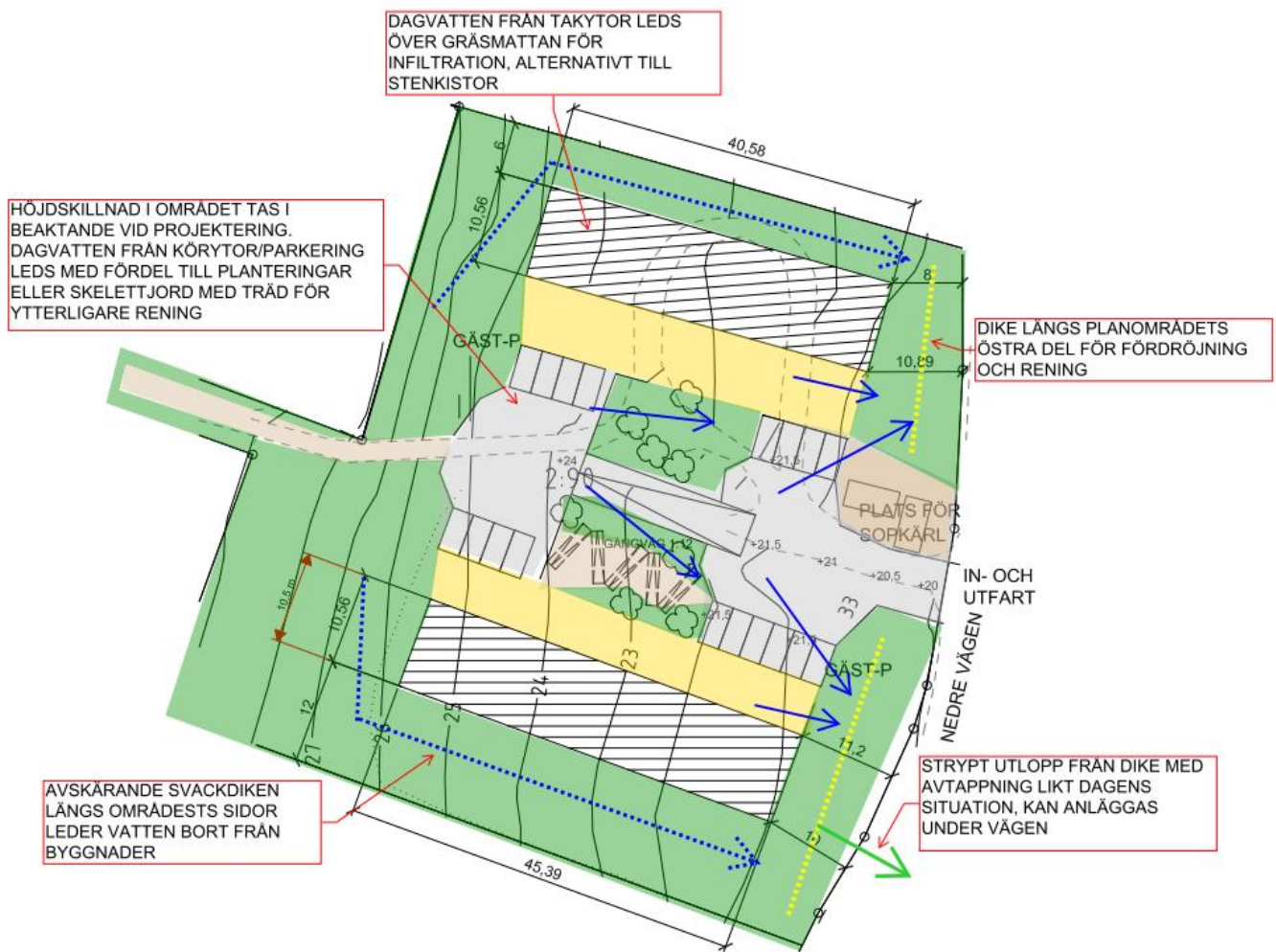
Grundvattenbildningen i grundvattenförekomsten sker genom att vatten infiltrerar i markytan. Det är därför önskvärt att vatten får infiltrera inom planområdet. Föroreningsberäkningarna ovan visar att exploateringen kommer leda till liknande eller marginellt förhöjd föroreningsituation jämfört med nuläget om föreslagna reningsåtgärder vidtas. Vid den geotekniska undersökningen återfanns inget grundvatten varför grundvattennivån bedöms ligga mer än fyra meter under markytan. Detta ger en omättad buffertzonen i marken där eventuella föroreningar kan fastläggas ytterligare. De geotekniska utredningarna påvisar även att ett tätare lerlager ligger ovan det genomsläppliga sandlagret i akviferen, vilket också utgör ett skydd för grundvattenförekomsten. Att infiltrera dagvatten från området anses i denna utredning därför som en större nytta för grundvattenförekomsten än vad de beräknade föroreningarna torde göra skada.

5.1 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Förslag för dagvattenhanteringen inom Hille 2:90 visas i Figur 12 nedan. I enlighet med Gävle kommuns dagvattenpolicy föreslås bl.a. lokalt omhändertagande inom planområdet. Separering av rent och förorenat dagvatten kan genomföras inom planområdet och förslag på hur dagvatten som en estetisk, biologisk och hydrologisk resurs visas.

Nederbörd som faller på gräsytor och takytor, som betraktas som rent vatten (förutsatt att takmaterial inte består av material som släpper ifrån sig förorenande ämnen), föreslås få översilas över grönytor och infiltrera inom planområdet och på så sätt bidra till grundvattenbildning i åsen. Takvatten kan t.ex. via utkastare ledas över gräsmattor för infiltration. Viktigt är då att dagvattnet leds bort från husen för att minska risken för stående vatten intill husgrunden. Ytterligare alternativ för att separera rent dagvatten, från exempelvis takytor, kan vara att anlägga stenkistor dit tak- och dräneringsvatten leds. Markens permeabilitet bör undersökas för att säkerställa att infiltrationsförmågan är tillräckligt bra.

För att fördröja dagvatten inom planområdet och minska belastningen på marken öster om planområdet föreslås att ett dike anläggs längs den östra sidan av planområdet. Diket ska ha en fördröjande och renande funktion. Enligt de geotekniska undersökningarna som gjorts består marken bland annat av sand, vilket har god infiltrationsförmåga. Vatten som samlas upp i diket kommer troligtvis att infiltrera i marken. Dock bör ett utlopp anläggas i diket som leds under vägen för att förhindra att vägen översvämmas vid större regn. Denna utloppsledning bör strypas till dagens flöde ut från området (ca 30 l/s) och placeras ca 15 cm över dikesbotten så att vatten i första hand infiltrerar i marken innan det bräddas ut från diket.



Figur 12. Lösningförslag dagvattenhantering för Hille 2:90. Dagvatten leds till dike längs planområdets östra del för rening och fördröjning. Streckade linjer visar diken, heldragna linjer i blått visar yttlig avrinning. Grön pil i öster visar en föreslagen utsläppspunkt från diket.

Körytor och parkeringar höjdsätts så att vatten leds till diket i öster. Med fördel sker detta genom avledning via andra renande dagvattenlösningar då dessa ytor troligtvis bidrar med den största föroreningsbelastningen från planområdet. Höjdskillnaden mellan de två parkeringsområdena är ca 2,5 meter enligt skisser (se Figur 11). Vid höjdsättning av området bör man se över om dagvatten från den "övre" parkeringen (längst ifrån nedre vägen) och rampen kan avledas till planteringar eller skelettjordar med trädplantering i området längs rampen. Man måste dock beakta lösningar som inte gör att markern eroderar. Som andrahandsalternativ till detta kan dagvatten avledas via dagvattenbrunnar och ledningar från parkeringen.

För att förhindra att dagvatten från högre liggande bebyggelse rinner emot bebyggelsen i planområdet bör avskärande diken (exempelvis grunda svackdiken) anläggas så att vatten inte leds mot huskropparna, se principförslag i Figur 12. Vid stora regn kommer diket att översvämmas över Nedre vägen mot åkermarken österut likt dagens situation.

I Figur 13 visas exempel på dagvattenlösningar med krossdike och plantering/skelettjord med träd.

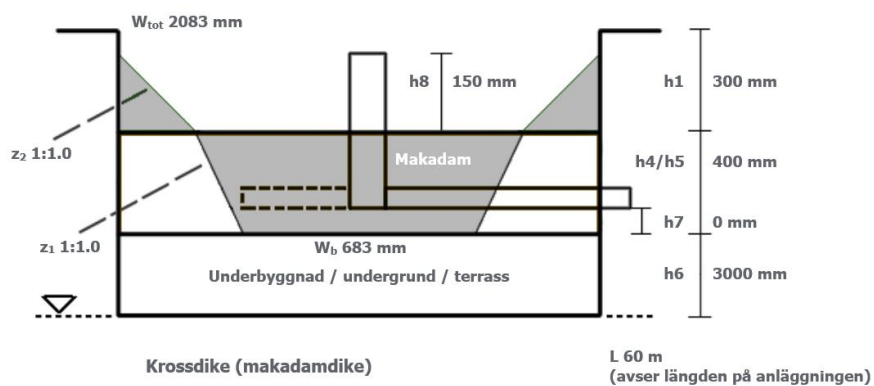


Figur 13. Inspirationsbilder. Tv Krossdike som integrerats med omgivning. T.h. plantering med träd till vilken dagvatten leds för rening och fördröjning.

5.2 DIMENSIONERING AV ETT MAKADAMDIKE

Diket i planområdet östra del ska dimensioneras för att kunna ta emot ett flöde vid 10-års regn enligt tabell 2. Med avtappning från diket likt dagens läge (ca 30 l/s) behövs en utjämningsvolym om ca 25 m³. För ett helt makadamfyllt dike, men en provolym om ca 40%, blir total erforderlig anläggningsvolym för flödesutjämnning ca 62 m³. Avtappningen från diket kan ledas från planområdet under vägen mot befintligt åkerdike, detta rekommenderas för att minimera risk att vatten kontinuerligt rinner över vägen vid nederbörd. Denna bräddfunktion bör sitta en bit ovanför dikets botten för att utnyttja markens genomsläpplighet och minska belastningen på det befintliga åkerdiket öster om planområdet. Detta ökar även dikets reningsförmåga. Dock kräver denna utformning att beräknad utjämningsvolymen ökas för att kunna fördröja allt tillkommande vatten.

För denna rapport har en lösning med ett makadamdike längs planområdets östra sida anlagts för fördröjning och rening av dagvatten. En principskiss för ett makadamdike visas i Figur 14. Bräddning/avtappning från diket har placerats 0,15 meter från dikets botten. I beräkningarna leds allt dagvatten från planområdet till detta dike. Om andra dagvattenanläggningar så som exempelvis stenkistor eller skelettjordar anläggs, kan makadamdikets storlek minskas. Ett dike med utformning enligt Figur 14 kan fördröja dagvatten samt rena föroreningar från området enligt Tabell 5. Dikets regresionskonstant (anläggningsytans andel av reducerad avrinningsyta) är 5% för detta exempel. Fördröjning av vatten sker både i den makadamfyllda delen och i den skålade dikesdelen av makadamdiket. Makadamdiket har totalt en utjämningsvolym om ca 43 m³ och en anläggningsyta om ca 130 m².



Figur 14. Principskiss för ett makadamdike för rening och fördröjning för planområdet. Utloppet från diket sitter i detta exempel 0,15 m från markytan. Skiss är ej skalenlig.

5.3 HÖJDSÄTTNING OCH DAGVATTENHANTERINGEN VID SKYFALL

Det är viktigt att skydda bebyggelsen mot översvämning orsakade av kraftig nederbörd. Vid skyfall kommer de föreslagna dagvattenlösningarna att vara fyllda, både inom planområde på kvarteretsmarken och omgivande diken samt dike i åkerkant mot Nedre vägen. Generellt kommer dagvattnet att rinna i västlig riktning mot Nedre vägen och vidare mot Hillesjön.

Inom planområdet ska höjdsättning planeras så att byggnader placeras i höjdpunkter. Eftersom planområdet till stor del kommer att ligga högre än omgivande mark föreslås att höjdsättning på markyta medger att dagvatten kan rinna ut från området på lämpligt sätt utan att skapa instängda lågpunkter inom planområdet eller byggnader på intilliggande fastighet.

6. KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Nedan sammanfattas påverkan inom och utanför planområdet avseende dagvatten.

6.1 ÖKADE VATTENFLÖDEN

Ökad hårdgöringsgrad av området ger ett ökat flöde. Med fördröjning av dagvatten enligt förslagna lösningar bedöms detta inte påverka nedströms belägna områden eller avvattningsföretaget mer än vad som påverkas i dagsläget.

6.2 ÖVERSVÄMNING VID SKYFALL

Översvämningsrisken hanteras genom höjdsättning inom planområdet. Det är viktigt att planområdet höjdsätts så att inga instängda områden skapas inom planområdet.

6.3 PÅVERKAN PÅ YT- OCH GRUNDVATTEN

Den planerade bebyggelsen förväntas leda till något högre föroreningshalter i dagvattnet. De fördröjande och renande åtgärderna som föreslås inom kvartersmarken för rening nära källan bör utnyttjas för att påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten skall göras så liten som möjligt.

Ytvatten – Hillesjön

Hillesjön har *god ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*. Kemisk status uppnår ej god på grund av de överallt överskridande ämnena. Denna parameter har ingen direkt anknytning till dagvattenutsläpp.

Med föroreningsberäkningarna och ovanstående till grund bedöms påverkan på ytvattenförekomsten Hillesjön som ringa. Planområdet bedöms inte medföra att miljökvalitetsnormen God kemisk eller ekologisk ytvattenstatus inte kan uppnås.

Grundvatten – Björka/Hille

Björka/Hille har den kemiska statusen *otillfredsställande* på grund av bekämpningsmedelsresten 2,6-Diklorbensamid (BAM). Denna parameter har ingen direkt anknytning till dagvattenutsläpp. Miljökvalitetsnormen är satt till

god kemisk grundvattenstatus, med tidsfrist till 2027 för påverkan av bekämpningsmedel och miljökvalitetsnormen för kvantitativ status är god.

Vid den geotekniska undersökningen återfanns inget grundvatten varför grundvattennivån bedöms ligga mer än fyra meter under markytan. Detta ger en omättad buffertzona i marken där eventuella föroreningar kan fastläggas ytterligare. De geotekniska utredningarna påvisar även att ett tätare lerlager ligger ovan det genomsläppliga sandlagret i akviferen, vilket också utgör ett skydd för grundvattenförekomsten. Risken att föroreningar grundvattnet i planområdet anses därför som liten. Att infiltrera dagvatten inom området anses vara en större nytta för grundvattenbildningen. Planen bedöms inte påverka den kemiska statusen negativt.

KÄLLFÖRTECKNING

Riktvärdesgruppen, 2009. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Stockholm: Regionplane- och trafikkontoret. Stockholms läns landsting

SGU, 2019a. *Jordartskartan*, kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>, hämtad 2019-01-28

SGU, 2019b. *Genomsläpplighetskartan*: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>, hämtad 2019-01-28

SGU, 2019c. Grundvattenmagasin: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>, hämtad 2019-02-11.

Svenskt Vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Publikation P110

Svenskt Vatten, 2011. *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Dahlströms formel. Publikation P104

VISS, 2019. *Länsstyrelsen*, VattenInformationSystemSverige: <http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx> Hämtad 2019-01-28. Uppdaterad 2020-08-12.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikonsultföretag. 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 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.
wsp.com

WSP Sverige AB
Norra Skeppargatan 11
803 20 Gävle
Besök: Norra Skeppargatan 11

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

