



Gullspångs kommun

Dagvattenutredning för Björnemossen 3:42 m fl.

Dagvattenutredning

Jönköping den 28 januari 2015

Reviderad den 8 april 2015

VATTEN OCH SAMHÄLLSTEKNIK AB





INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
2.1	Markförhållanden	6
2.2	Hydrologi och avrinningsområde	7
2.3	Befintligt spill-, dag- och vattensystem	8
2.4	Miljöpåverkan och miljö kvalitetsnormer	8
3	PLANERAD MARKANVÄNDNING ENLIGT FÖRSLAG TILL DETALJPLAN	10
4	DAGVATTENFLÖDEN	11
4.1	Förutsättningar och antaganden	11
4.2	Nederbörd	13
4.3	Klimatförändring	15
4.4	Beräknade flöden	16
5	FÖRORDAD DAGVATTENHANTERING	18
5.1	Hantering av extrema flöden	21
6	FÖRORDAD VA-HANTERING	22
7	PÅVERKAN PÅ AKTUELLA MILJÖKVALITETSNORMER	23

RITNINGAR

Plansch 1	Förordad VA hantering
Plansch 2	Avrinningsområde



1 BAKGRUND OCH SYFTE

Vatten och Samhällsteknik AB har på uppdrag av Gullspångs kommun utfört en dagvattenutredning för Björnemossen 3:38, Björnemossen 3:54 och del av Björnemossen 3:42 samt Björnemossen 3:60.

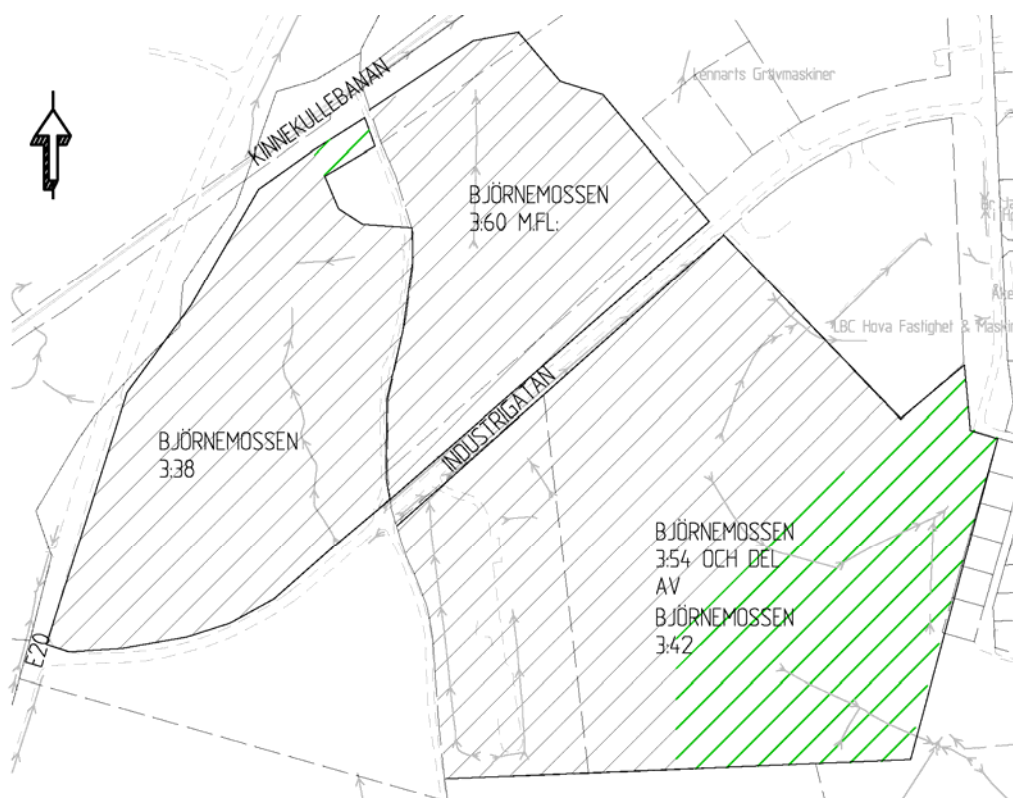
Dagvattenutredning ska utgöra underlag till detaljplanearbete.

Detaljplanearbetet avser möjliggöra industrietableringar inom planområdet vilket påverkar dagvattenflödet inom och från området. Utredningsområdet ligger i Hova och sträcker sig längs med E20 och Kinnekullebanan och utgör ett strategiskt läge för industri. I nuläget utgörs marken inom planområdet huvudsakligen av naturmark.

Dagvattenutredningen syftar således till att beskriva dagens dagvattensituation samt de förändringar av dagvattenflödet efter att området exploaterats enligt nu aktuella detaljplaner. Vidare redogörs för möjligheter att hantera och ansluta vatten och spillvatten från planområdet till befintligt ledningsnät.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet är ca 34 ha och ligger i östra delen av samhället Hova i Gullspångs kommun. Området gränsar i nordväst till E20 och Kinnekullebanan. Genom området löper Industrigatan. Området bedöms därav kunna fungera väl för handels- och industrietableringar. Utredningsområdet omfattas av tre detaljplaner del av Björnemossen 3:38, Björnemossen 3:54 och del av Björnemossen 3:42 samt Björnemossen 3:60, se *figur 1*.



Figur 1. Områden som omfattas av de tilltänkta detaljplanerna del av Björnemossen 3:38, Björnemossen 3:54 och del av Björnemossen 3:42 samt Björnemossen 3:60

Planområdet omfattas ej av fornlämningar eller riksintressen, dock är intilliggande E20 och Kinnekullebanan utpekade som riksintresse för kommunikationer. Lokaåsen som utgör grundvattentäkt för Hova med flera sträcker sig i nordväst-sydöstligt riktning väster planområdet, genom Hova samhälle.

Triangeln som formas E20-Kinnekullebanan och befintlig bostadsbebyggelse, norr om Björnemossen 3:38 och 3:60, omfattas av ett markavvattningsföretag. Detta berörs dock ej av utredningsområdet då Kinnekullebanan fungerar som en barriär mellan dessa områden. Inga övriga markavvattningsföretag förekommer inom planområdet enligt uppgift från Länsstyrelsen.

2.1 Markförhållanden

Marken utgörs i huvudsak av oexploaterad skogsmark. Skogen består av barrträd med inslag av lövträd. Vissa skogspartier är nyligen avverkade. Två lagerbyggnader för spån och flis, med en omgivande hårdjord yta är lokaliserade i de centrala delarna av planområdet.

De geotekniska förutsättningarna är översiktligt undersökta av BGM¹ för detaljplanområdena 3:54 och 3:42 samt det tilltänkta område som omfattas av för detaljplanen för Björnemossen 3:38.

Marken inom Björnemossen 3:54 och 3:42 utgörs generellt av två marktyper.

Marktyp 1 består av ett ca 0,1 m vegetationstäckes med viss förekomst av ytblock. Vegetationstäckets är underlagrat av friktionsjord vilken i huvudsak utgörs av morän, siltig sandmorän på sandig siltmorän. Friktionsjorden vilar på fast botten – troligen morän, sten, block eller berg.

Marktyp 2 utgörs av ett vegetationstäckes vars sammansättning varierar mellan ca 0,1 – 0,5 m torv och mullhaltig (sandig) silt/mullhaltig siltig sand med ett djup på ca 0,3 m. Under vegetationstäckets börjar ett skikt med finsediment, såsom silt och lera, vilken bedöms understiga 7 m mäktighet. Finsedimenten är avlagrade direkt eller via skikt av friktionsjord på fast botten – troligen morän, block eller berg.

Marktyp 1 dominerar inom de västra delarna av Björnemossen 3:54 och 3:42 och marktyp 2 dominerar inom de östra delarna.

Lämplighet för lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD bedöms som omlämpligt där marktyp 2 råder. LOD inom marktyp 1 bedöms som möjligt i gynnsamma fall.

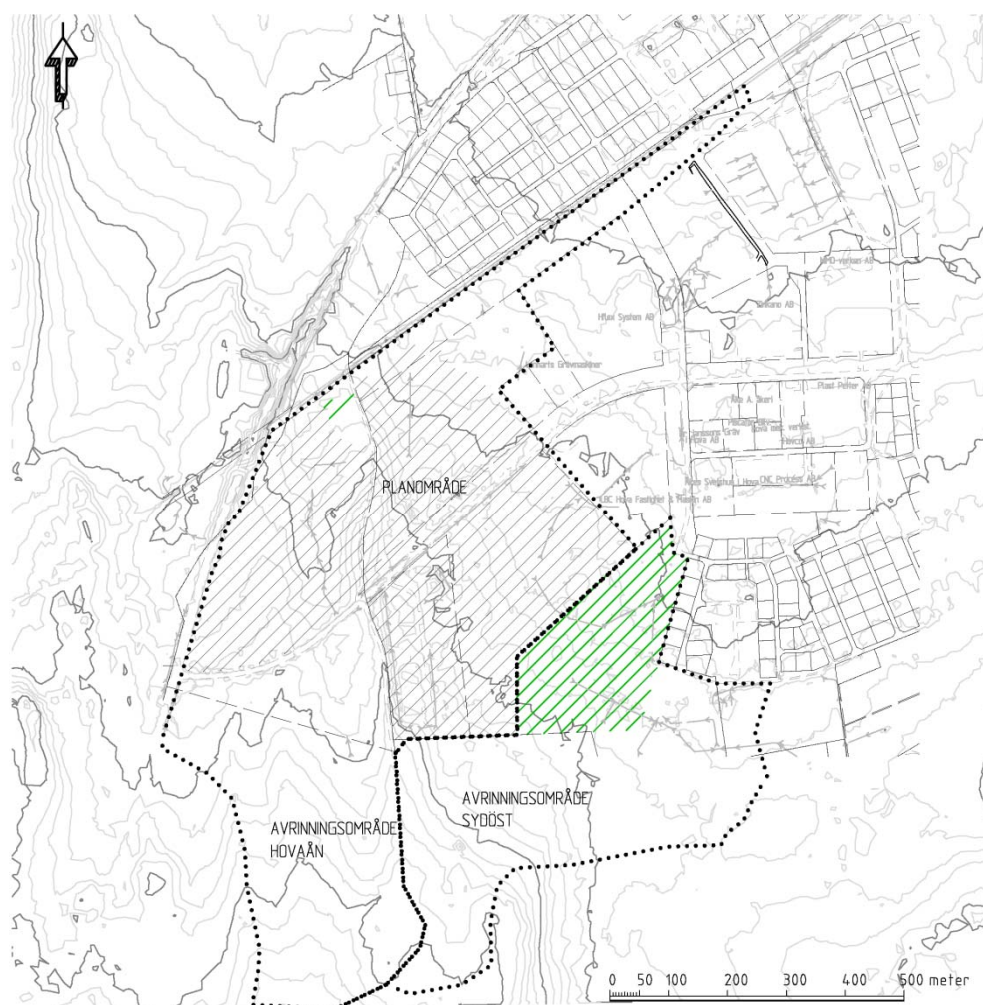
Marken inom Björnemossen 3:38 är mer homogen. Lokala områden med sankmark och ytblock förekommer. Stora delar av detaljplanområdet är nyligen avverkat.

Jorden består av ett vegetationstäckes som består av grusig/sandig siltig mulljord med ett djup som varierar mellan 0,1 till 0,6 m. Underliggande friktionsjord utgörs i huvudsak av morän, siltig sandmorän på sandig siltmorän. Friktionsjorden är avlagrad på fast botten – troligen morän, sten, block eller berg. Jorden är till sin sammansättning lik marktyp 1 inom Björnemossen 3:54 och 3:42. LOD bedöms som mindre lämpligt.

¹ BGM 2014 – PM geoteknik Björnemossen 3:38 Nytt industriområde Gullspångs kommun
BGM 2014 – PM geoteknik Björnemossen 3:42 Nytt industriområde Gullspångs kommun

2.2 Hydrologi och avrinningsområde

Planområdet utgör del av avrinningsområdet ”Mynnar i Skagern” som ingår i Göta Älvs huvudavrinningsområde². Planområdet berörs av två separata delavrinningsområden. Avrinningsområdet som leds mot Hovaån, kallat ”Avrinningsområde Hovaån”, begränsas i norr av Kinnekullebanan, E20 i väst och i öster av befintlig bebyggelse som avvattnas till dagvattenätet. I söder begränsas området genom topografiska barriärer. Differensen mellan lågpunkten (+106 möh) och högsta punkt inom planområdet (+129 möh) uppgår till ca 23 m. Avrinningsområdet Hovaån’s yta bedöms uppgå till 51 ha, där planområdet utgör ca 67 % (34 ha), se **figur 2** och **plansch 2**.



Figur 2. Berörda avrinningsområden för planområdet.

Det sydöstra hörnet av planområdet, avsatt som naturmark, avvattnas dock via diken mot sydöst och ingår i ett separat avrinningsområde, kallat ”Avrinningsområde Sydöst”. Topografin och diken har här justerats för att skapa en konstgjord grundvattendelare. Grundvattendelaren förhindrar att

² VISS, Länsstyrelsen 2014-12-01



vatten från omgivande mark leds in mot planområdet. Denna grundvattendelare är viktigt att beakta och behålla i framtida planarbete. Enligt aktuellt detaljplaneförslag förblir avrinningsområdet sydöst i stort sett oförändrat. Avrinningsområdet sydöst's yta bedöms uppgå till 23,5 ha.

Grundvattenytan varierar inom planområdet. Inom området längst västerut, som berörs av detaljplan 3:38, visar BGM's undersökning på en relativt ytlig grundvattenyta som ligger cirka 0,7 m under marknivån.

Längst österut visar BGM's undersökning på en djupare grundvattenyta. Närmast Industrigatan befinner sig grundvattenytan ca 1,0 m under markytan och i sydöstra hörnet är grundvattenytan ca 2,2 m under markytan, vilket förmodas bero på lerlagren.

2.3 Befintligt spill-, dag- och vattensystem

Området avvattnas i nuläget via naturlig avrinning genom diken och kulvertar vilka mynnar i Hovaån. Inom området ligger inga lagda rör för spill- och dagvatten eller vatten. Dagvatten från planområdet avleds huvudsakligen via ett dike längs med Kinnekullebanan och vidare under Kinnekullebanan i ett Ø600 rör. Röret mynnar i en Ø1000 trumma på norra sidan av Kinnekullebanan och vattnet leds direkt vidare i ett Ø800 rör mot Hovaån. Lutningen och befintlig kapacitet på ledningen under Kinnekullebanan är okänd men enligt tillgängligt material finns det utrymme för ett större flöde.

Parallellt med Kinnekullebanan löper en avsättning för dagvatten (315 PVC), spillvatten (250 PVC) och vatten (110 PE). Dessa nyttjas ej i nuläget.

Längs med Industrigatan löper ledningar för spillvatten (225 PP) vatten (160 PVC) och dagvatten (300 PP). Nyttjandegraden av dessa är okänd.

2.4 Miljöpåverkan och miljökvalitetsnormer

EU:s vattendirektiv har införts i miljöbalken och i enlighet med detta har Vattenmyndigheten för södra Östersjön beslutat om miljökvalitetsnormer, förvaltningsplaner samt åtgärdsprogram för i princip alla vattenresurser, såväl yt- som grundvatten. Ett område som omfattas av miljökvalitetsnormer kallas vattenförekomst. Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras i 5 kap MB. För planområdet bedöms förordningen om miljökvalitetsnormer för vattenförekomst (SFS 2004:660) vara aktuell. Miljökvalitetsnormerna formuleras som den status som kan uppnås och vidmakthållas i vattenresursen. För ytvattendrag är målet att god ekologisk och kemisk status ska nås 2015 eller i undantagsfall något senare. Huvudregeln är att statusen inte får försämrats. Vattnet från området avleds mot Hovaån vilken klassas som ett vattendrag med måttlig ekologisk status och god kemisk status (exklusive kvicksilver). Det är



näringsämnen, fiskstatus och vandringshinder som avgjort ekologiska statusen. Kvalitetskravet för ån är att uppnå god ekologisk status 2021.

Påverkan på yt- och grundvattenrecipienten från området för planprogrammet är i dagsläget mycket liten. Inga kända föroreningar förekommer i marken.

Vattenskyddsområdet för Hova grundvattentäkt reviderades 2012 men berör ej direkt planområdet. En vattendelare sydöst om planområdet skiljer dagvattnet från planområdet mot vatten som infiltrerar åsen. Dagvattnet från planområdet avleds dock längre nedströms genom sekundärt vattenskyddsområde för Hova grundvattentäkt via befintliga diken och trummor.

Längs med Industrigatan ligger Zinkano AB som ytbehandlar metallprodukter. Verksamheten genererar klorhaltigt vatten som renas i en lokal reningsanläggning och släpps i ett dike norr om fastigheten. Enligt gällande miljötillstånd ska detta vatten luftas i diket för ökad rening. Därav är diket, och inte heller ledningen från diket, att föredra för avledning av dagvatten från aktuellt planområde.



3 PLANERAD MARKANVÄNDNING ENLIGT FÖRSLAG TILL DETALJPLAN

Detaljplanerna för nu aktuellt område syftar till att möjliggöra expanderings av befintligt industriområde längs med Industrigatan i västra Hova utan att konflikter mellan boende och industriverksamheter uppstår.

Detaljplanerna medger en största tillåtna byggnadsarea på 50 % av fastighetsarean. Samtliga ytor är utpekade som industrimark, utom området närmast Magnus Ladulås väg i östra delen av planområdet, samt en mindre yta i nordöstra hörnet av detaljplan Björnemossen 3:38 vilka är utpekade som naturmark. Naturmarken i öster uppgår till ca 6 ha och ska fungera som en barriär mellan befintlig villabebyggelse längs med Magnus Ladulås väg och tillkommande industrifastigheter.

Del av fastigheten Björnemossen 3:42 är såld och en uppställningsplats för fordon är planerad.

En mellanspänningskabel (12 kV) finns längs med Industrigatan i väst östlig riktning. Planområdet ligger inte inom kommunalt verksamhetsområde för kommunalt vatten och avlopp.

4 DAGVATTENFLÖDEN

Dagvattenavrinningens storlek bestäms främst av nederbördens intensitet och varaktighet, avdunstningen, markytans beskaffenhet samt avrinningsområdets storlek, form och lutning. När naturområden bebyggs förändras den naturliga vattenomsättningen. Vegetationen och de betydelsefulla ytliga marklagren tas bort och ersätts av täckande, vattentäta konstruktioner som byggnader, vägar och parkeringsplatser. Vattenavrinningen från sådana ytor blir i högre grad direkt beroende av nederbörden, den blir snabb och dämpas knappt alls. Borttagandet av naturlig vegetation innebär dessutom att växternas förmåga att ta upp vatten och på annat sätt kvarhålla vatten elimineras. Avdunstningen blir mindre. Följden blir att volymen avrinnande ytvatten ökar.

Dagvattenproblematiken omfattar såväl effektiv bortledning, så att risken för översvämningar minimeras, såväl som utjämning av flödet för att minimera risken för störflöden nedströms, samt rening av vattnet.

4.1 Förutsättningar och antaganden

Ø600 röret under Kinnekullebanan är dimensionerande för planområdet d.v.s. dagvattenflöden som överstiger tillgänglig kapacitet på ledningen måste fördröjas eller avledas åt annat håll.

I beräkningar har markytor som ligger utanför planområdet, men som rinner av till området och vidare mot dimensionerande punkt, inkluderats för att kunna beräkna totala avrinningen från området och dimensionerande flöde för diken/ledningar som ska avvattna området. Deltagande yta växer då till 52 ha, vilket ska jämföras med planområdets yta på 34 ha. Avrinningsområde sydöst bidrar således inte med något flöde till dimensionerande punkt, utan endast avrinningsområde Hovaån avses i beräknade ytor och flöden.

Aktuellt område som avses bebyggas utgörs i nuläget främst av naturmark, vilket innebär ett betydande tillskott av hårdgjorda ytor. Utifrån utnyttjandegraden har en procentuell andel hårdgjord yta, tak, naturmark etc. beräknats. 10 % av planområdet som är utpekad som industrimark antas utgöras av grusplan/obebyggd kvartersmark. Resterande industrimark antas utgöras av 45 % tak och 45 % asfalt. Totalt innebär planprogrammet att dagens naturmark inom avrinningsområdet minskar från 95 % till ca 47 %, se **tabell 1**.

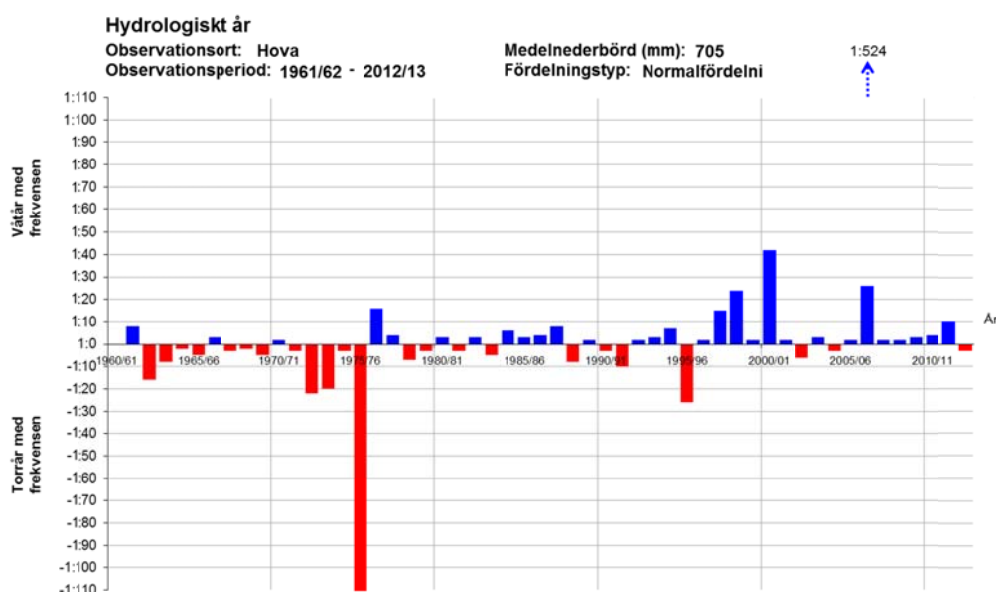
Tabell 1: Typ av yta med respektive avrinningskoefficient samt disponering av aktuella ytor inom avrinningsområdet före och efter utbyggt planprogram.

Ytslag	Avrinningskoefficient	Nuläge		Effektiv area	Utbyggt enl. planprogram		Effektiv area
		[ha]	[%]		[ha]	[%]	
Tak	0,9	0,5	1%	0,4	12,27	24%	11,0
Asfalt, betong, berg i dagen i stark lutning	0,8	1,3	3%	1,1	12,27	24%	9,8
Grusväg, starkt lutande bergigt parkområde utan nämndvärd vegetation	0,4	0,6	1%	0,3	0,00	0%	0,0
Berg i dagen, inte alltför stark lutning	0,3		0%	0,0		0%	0,0
Grusplan och grusad gång, obebyggd kvartersmark	0,2	0,4	1%	0,1	2,73	5%	0,5
Våtmark	0,1		0%	0,0		0%	0,0
Odlad mark, gräsyta, ängsmark, flack tätbevuxen skogsmark m.m.	0,1	48,4	95%	4,8	23,93	47%	2,4

4.2 Nederbörd

Förutom ytornas storlek och beskaffenhet är nederbörden en viktig faktor för hur mycket dagvatten som bildas. Årsnederbörden växlar från år till år, torrår förekommer omväxlande med våtar liksom även en serie torrår med en serie våtar. Med utgångspunkt från statistisk bearbetning av nederbördsdata kan man beräkna med vilken frekvens en viss nederbörd uppkommer.

Vid beräkningarna har uppgifter om månadsnederbörd för åren 1961-2013 hämtats från SMHI:s luftwebb (koordinaterna 1411197,6407533). Det är av stor vikt att använda sig av så långa mätserier som möjligt för att fånga upp extrema år på våta respektive torra sidan. Dessa data har sedan bearbetats statistiskt enligt Pearsons frekvensfunktion III. Resultatet redovisas i form av sannolikheten för att ett visst regn ska överskridas. Flertalet år (hydrologiska år) ligger relativt nära medelvärdet och har därför korta staplar, se *figur 3*.



Figur 3. Av figuren framgår till exempel att det hydrologiska året 2006/07 var ett våtar med sannolikheten 1:524, vilket innebär att ett hydrologiskt år med denna nederbörd inträffar med sannolikheten 1 gång på 524 år. I *figur 3* har inte hela denna stapel tagits med, för då hade det varit svårt att se variationerna övriga år.

I **tabell 2** redovisas den högsta uppmätta nederbörden under mätperioden 1961-2013, samt statistiskt beräknad nederbörd vid olika återkomsttider. Beräkningarna är gjorda på årsbasis samt för den blötaste månaden, juli.

Tabell 2. Högsta uppmätta nederbörden 1961-2013 samt statistiskt beräknad nederbörd för olika återkomsttider.

Återkomsttid	Nederbörd (mm/hydrologiskt år)		Nederbörd (mm/juli)	
	Våttår	Torrår	Våtmånad	Torrmånad
Extremaste 1961-2013	931	388	194	17
1:100	969	440	196	26
1:50	938	471	176	28
1:20	892	518	149	32
1:10	851	559	127	38
1:5	801	609	104	46
Medelnederbörd 1961-2013	705		69	

Beroende på regnets varaktighet uppstår olika volymer nederbörd. I **tabell 3** redovisas statistiskt beräknad nederbörd och nederbördsintensitet per dygn och timme vid olika återkomsttider. Nederbördsintensiteten är beräknad utifrån Dahlströms modifierade formel³ för dagvattenberäkningar.

Tabell 3. Beräknad nederbördsintensitet vid olika återkomsttider och varaktigheter på regnen (mm resp. l/s/ha).

Återkomsttid (våtperiod)	Nederbörd 1 dygn		Nederbörd 10 min	
	mm/dygn	l/s,ha	mm/10 min	l/s,ha
1:100	119	14	29	489
1:50	98	11	23	388
1:20	77	8,9	17	287
1:10	65	7,5	14	228
1:5	55	6,3	11	181
Medelår	39	4,5	6,4	107

I enlighet med Svenskt Vatten P104 har "Dahlström 2010" använts för dimensionering av nederbördsintensiteter upp till ett dygn. För beräkning av längre varaktighet än ett dygn har däremot "Dahlström 1979", med $Z=18$ använts eftersom den bedöms vara lite "robustare" och troligen tåla extrapolering lite bättre. "Dahlström 2010" tenderar att överskatta intensiteten allt mer ju längre man extrapolerar. Z -värdet 18 har använts eftersom man vid studier inte funnit några regionala avvikelser från $Z=18$ vid häftiga regn med varaktighet upp till 96 timmar.

³ Formel 1-5 i Svenskt vatten P104

4.3 Klimatförändring

SMHI har gjort klimatscenarier för perioden 1961-2100 för Sveriges samtliga län. Årsmedelnederbörden i Västra Götalands län⁴ beräknas öka med 10-30 % till slutet av seklet, med den största ökningen under vintern.

Extremnederbörden (den maximala nederbörden under sju sammanhängande dagar) beräknas öka med 30 %.

Vattenföringens variation under året förändras till högre flöden under vintern och lägre vår- och sommarflöden. Lågvattenperioden blir längre och med lägre flöden. Grundvattenförhållanden påverkas på motsvarande sätt. Det beräknade framtida 100-årsflödet väntas öka för vissa områden och minska för andra i länet.

För att kunna möta de större flödena har en klimatkompensationsfaktor på 1,25 använts för nederbörd med kortare varaktighet än en timme och på övrig nederbörd 1,2. Utifrån detta blir nederbördsintensiteten i **tabell 3** istället enligt **tabell 4**.

Tabell 4. Beräknad och klimatkompenserad nederbördsintensitet vid olika återkomsttider och varaktigheter på regnen (mm resp. l/s/ha).

Återkomsttid (våtperiod)	Nederbörd 1 dygn		Nederbörd 10 min	
	mm/dygn	l/s,ha	mm/10 min	l/s,ha
1:100	143	17	37	611
1:50	118	14	29	485
1:20	92	11	22	358
1:10	77	9,0	17	285
1:5	66	7,6	14	227
Medelår	47	5,4	8,0	134

Snötillgången kommer att minska avsevärt och perioden med snötäckt mark kommer att vara en månad mindre redan i mitten av seklet. I slutet av detta sekel förväntas antalet dagar med snötäckt mark minska med 50 – 70 dagar.

⁴ Klimatanalys för Västra Götalands län, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Rapport Nr 2011-45

4.4 Beräknade flöden

För att skapa ett underlag för uppskattning av vattenmängder har dagvattenberäkningar utförts med rationella metoden. Andelen asfalterad yta, grusad yta, tak, gräsyta respektive naturmark har beräknats och redovisas med respektive avrinningskoefficient i **tabell 1**. Totala flödet från avrinningsområdet har sedan beräknats utifrån nederbördsdata för åren 1961-2013 och finns redovisade i **tabell 5** och **tabell 6**.

Tabell 5. Sammanställning över beräknade medelflöden för nuläge och efter exploatering med olika återkomsttider sett till hela året och månaden med störst nederbörd (juli).

	Klimatkompenserat				Klimatkompenserat			
	Årsmedelflöde utifrån deltagande ytor				Återkomsttid våtaste månaden			
	medelår (l/s)	vårår 1:10 (l/s)	vårår 1:100 (l/s)	våstast 1961- 2013 (l/s)	medel- månad (l/s)	våtmå- nad 1:10 (l/s)	våtmå- nad 1:100 (l/s)	våstast 1961- 2013 (l/s)
Idag	1,9	2,2	2,6	2,5	2,1	3,8	6	6
Totalt utbyggt	6,7	8,0	9,1	8,8	7,7	14	21	21
Ökning efter utbyggnad	4,8	5,8	6,6	6,3	5,5	9,8	15,1	14,9

Tabell 6. Sammanställning över summerade flöden för nuläge och efter exploatering från avrinningsområdet med olika återkomsttid och intensitet.

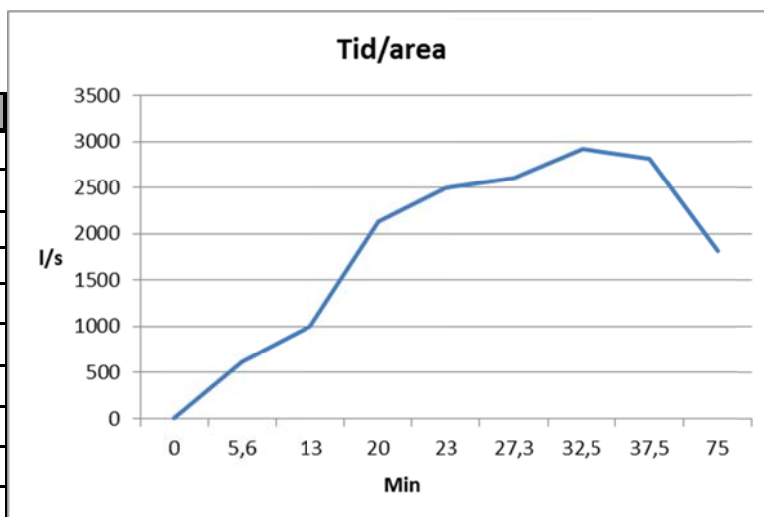
	Regn med 10 minuters varaktighet				Regn med 30 minuters varaktighet				Regn med 75 minuters			
	Återkomsttid				Återkomsttid				Återkomsttid			
	1:2 (l/s)	1:10 (l/s)	1:20 (l/s)	1:100 (l/s)	1:2 (l/s)	1:10 (l/s)	1:20 (l/s)	1:100 (l/s)	1:2 (l/s)	1:10 (l/s)	1:20 (l/s)	1:100 (l/s)
Idag	1 116	1 897	2 386	4 068	570	963	1 209	2 056	217	359	448	754
Totalt utbyggt enligt planprogram	3 990	6 781	8 528	14 541	2 038	3 443	4 322	7 348	1 083	1 809	2 264	3 829
Förändring (ökning efter utbyggnad)	2 874	4 884	6 142	10 473	1 468	2 479	3 113	5 292	866	1 450	1 816	3 074

Rationella metoden tar ej hänsyn till de förskjutningar av flödestoppar från respektive områden som sker vid större inhomogena områden, utan bör ses som en förenklad metod som ger det teoretiskt största flödet från hela området.

Dimensionerande flöde vid kritisk punkt har istället beräknats med tid-area metoden med en grafisk lösning som också beaktar förskjutningar av bidragande flöde till dimensionerande punkt. Maximal vattenföring uppnås vid regnvaraktighet **32,5 minuter** och uppgår till **2915 l/s** vid ett regn med 10 års återkomsttid. Ett 32,5 minuters regn innebär att delområde A och B, se **figur 3**, bidrar till kritiska flödet med deras totala yta. Delområde D bidrar med cirka 8,8 ha, eller 88 % av delområdets totala yta och delområde C bidrar med cirka 0,4 ha motsvarande 23 % av delområdets totala yta. Jämförelsevis så uppnås ett största flöde på ca 1809 l/s när hela avrinningsområdet deltar vid ett 75 minuters regn, se **figur 7**.

Tabell 7. Beräknat flöde från avrinningsområdet som funktion av regnvaraktighet vid 10-års regn

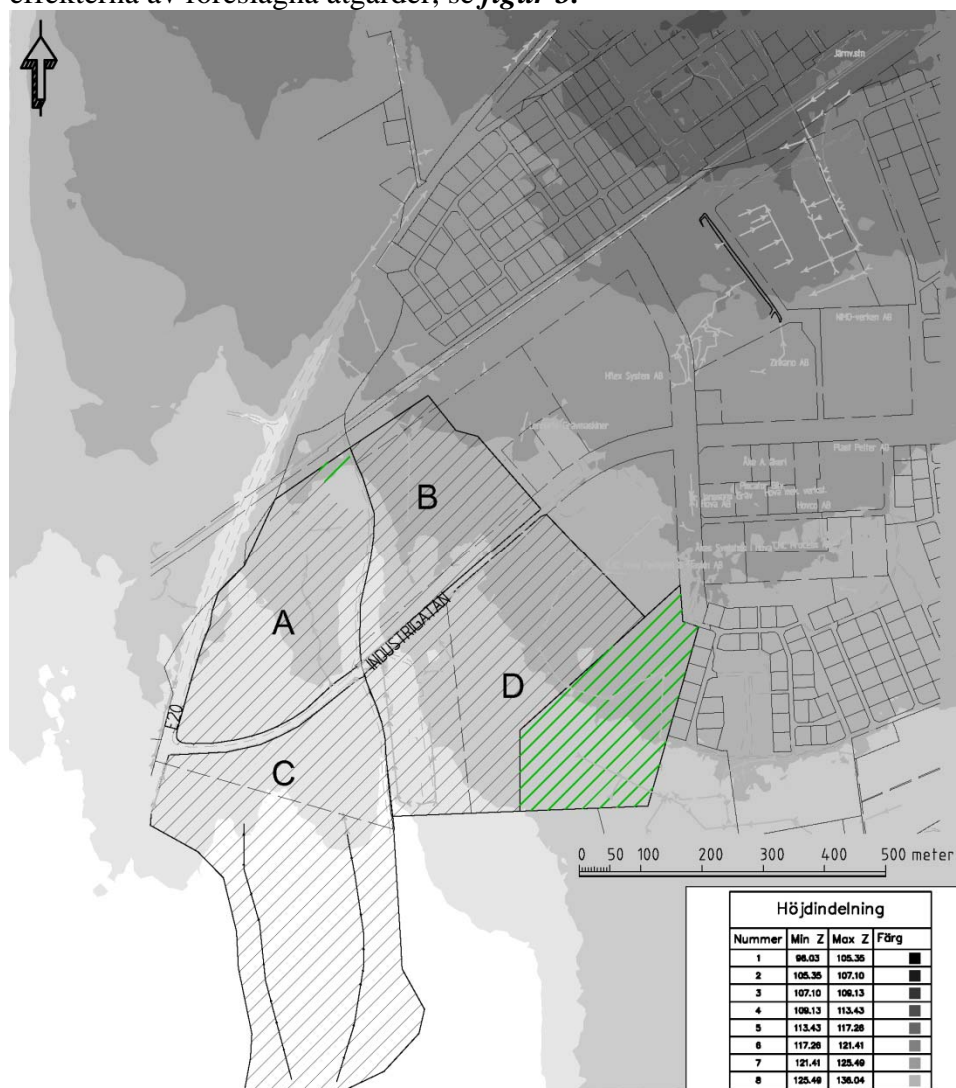
Tid	Flöde
[min]	[l/s]
0	0
5,6	622
13	1005
20	2133
23	2498
27,3	2600
32,5	2915
37,5	2811
75	1809



5 FÖRORDAD DAGVATTENHANTERING

Akkumulerade flöden från planområdet till följd av ändrade förutsättningar bedöms vida överstiga tillgänglig kapacitet i dimensionerade punkt. Ø600 ledningen under Kinnekullebanan medger ett högsta teoretiskt flöde på cirka 350 l/s vilket ska jämföras med det beräknade flödet för ett 32,5 minuters regn med 10 års återkomsttid vilket uppgår till 2915 l/s från **tabell 7**. Ø600 ledningen klarar således som mest att leda bort ca 12 % av dimensionerande flöde, förutsatt att totala kapaciteten på ledningen finns tillgänglig. Resterande 2565 l/s behöver fördröjas eller avledas mot annat håll. Åtgärder är nödvändiga inom samtliga detaljplaneområden. Norra Hova har i nuläget problem med dagvatten vid mer extrema nederbördsscenario varför det är angeläget att ej avleda mer vatten än nuvarande flöden.

Utredningsområdet har delats in i delområde A - D för att åskådliggöra effekterna av föreslagna åtgärder, se **figur 3**.



Figur 3. Delområde A-D.

Delområde D

Vattenflödet från delområde D bör ej avledas mot lågpunkten i sydöst då risk föreligger för att dagvatten från industriområdet kommer att ledas vidare genom primär skyddszon för Hova vattentäkt. Dagvatten från delområde D föreslås istället fördröjas.

Området som är avsatt som naturmark är lämpligt för anläggande av en utjämningsdamm för vidare påkoppling till befintligt dagvattennät. Ett största möjliga utflöde på 150 l/s har antagits genom avledning via strypt ledning från utjämningsmagasinet mot dimensionerande punkt. Största erforderliga utjämningsvolym uppgår då till 2784 m³ för ett regn med 10 års återkomsttid. En utjämningsdamm kräver då en yta på ca 2080 m² med släntlutning 1:4 och under förutsättning att vattenståndet vid dimensionerande regn tillåts stiga till 0,3 m under markytan samt att det är möjligt att utjämna vatten mellan nivåerna -0,3 till -1,8 m under markytan. BGK konstaterade i sin geotekniska utredning att grundvattenytan inom delområdet bedöms ligga omkring 2,4 m under markytan vilket är positivt vid anläggande av ett utjämningsmagasin.

Åtgärden innebär en minskning av ackumulerat vattenflöde till dimensionerande punkt motsvarande **1053 l/s**.

Delområde C

Aktuella detaljplaner berör ej delområde C. Området kommer även fortsättningsvis att utgöras av naturmark. Vattnet leds dock mot dimensionerande punkt, men bidrar endast med ett mycket litet flöde vid dimensionerande regn (43 l/s). Dagvatten från delområde C föreslås fördröjas genom justering av befintligt dike. Exempelvis genom att skapa hinder i diket, eller låta vattnet meandra, vilket gör att vattnet behöver dämna en större yta och kräver längre tid för nå dimensionerande punkt och på så sätt minska kritiskt flöde.

Föreslagna åtgärder inom delområde C innebär en minskning av ackumulerat flöde till dimensionerande punkt motsvarande **43 l/s**.

Delområde B

Genererad volym vatten från delområde B uppgår till 1377 m³ vid ett utflöde på 100 l/s. Förslagsvis anläggs en utjämningsdamm i nordöstra hörnet inom delområde B. Genom utjämningsdammen leds även utflödet från utjämningsdammen inom delområde D. Erforderligt utflöde ansätts således till 250 l/s.



Under antagande om en släntlutning 1:4 samt en 0,3 m hög vall krävs då en yta på ca 3220 m² för en utjämningsdamm. Vattenståndet vid dimensionerande regn stiger då till ursprunglig markyta givet att det går att utjämna vatten mellan nivåerna -0,0 till -0,5 m under markytan. Totalt bidrar utjämningsdammen till ett minskat flöde till dimensionerande punkt motsvarande **637 l/s**.

Delområde A

Genererad volym vatten från delområde A uppgår till 1901 m³ vid ett utflöde på 100 l/s. En damm för att utjämna detta flöde kan anläggas längs Kinnekullebanan. Genom dammen leds också vattnet från delområde C. Flödet från delområde C är dock fördröjt, vilket medför att delområde C ej bidrar med något flöde till delområde A vid dimensionerande regn. Erforderligt utflöde från dammen uppgår därför till 100l/s.

Under antagande om en släntlutning 1:4 samt en 0,3 m hög vall krävs då en yta på ca 4350 m² för en utjämningsdamm. Vattenståndet vid dimensionerande regn stiger då till ursprunglig markyta givet att det går att utjämna vatten mellan nivåerna -0,0 till -0,5 m under markytan.

Befintligt dike genom delområde A och som avvattnar delområde C föreslås kulverteras för att kunna nyttja hela fastigheten. Minsta dimension på kulverten rekommenderas till Ø700 mm med 15 ‰ lutning för att kunna avvattna delområde A, motsvarande cirka 930 l/s, och delvis delområde C vid mer extrema regn.

Föreslagna åtgärder inom delområde A innebär en minskning av ackumulerat flöde till dimensionerande punkt motsvarande **830 l/s**.

Det justerade utflödet från delområde A – D uppgår således till 350 l/s för regn med 10 års återkomsttid.

Vidare bör det säkerställas att vatten inte leds in i den triangel som formas av fastighet Vibylund 5:19, E20/Kinnekullebanan och bostäderna längs med Fridolfsbergsgatan. Området är idag sankt och vattnet har begränsade möjligheter att ledas ut från området. Samtliga förordade åtgärder redovisas i ***plansch 1***.

Inför detaljprojekteringen av respektive delområde bör tillgänglig kapacitet på Ø600-ledningen under Kinnekullebanan undersökas varvid respektive åtgärd för fördröjning av dagvatten anpassas därefter.

Dagvattenledningen, dimension 160, vid det befintliga avsticket för spill-/dagvatten och vatten längs med Kinnekullebana bör ej nyttjas för att särskilja dagvattnet från planområdet och det vatten som leds från Zinkano AB.

När kapaciteten i rörledningar, kulvertar eller öppna diken överskrids, ska vattnet kunna avledas på ytan utan att husgrunder och byggnader översvämmas vid regn med kortare återkomsttid än 100 år. Detta innebär att stor hänsyn måste tas till byggnadernas höjdsättning så att nödvändiga marginaler skapas för ytligt avrinnande dagvatten.

Tydliga marklutningar behövs ut från byggnader och hårdgjorda ytor. Husen ska placeras så högt att en god vattenavrinning kan fås mot dagvattenledningen. Husets golvnivå bör ligga högre än gatan (ca 50 cm högre enligt Svenskt vatten P105) för att kunna avleda dräneringsvattnet med självfall. Nya byggnader bör dessutom grundläggas med sådan teknik och på sådan höjd att de i princip är okänsliga för ytvatten som under begränsad tid kan bli stående på tomten. Även höjdsättning av gatumark/hårdgjorda ytor måste planeras så att dagvattnet kan avledas på önskvärt sätt.

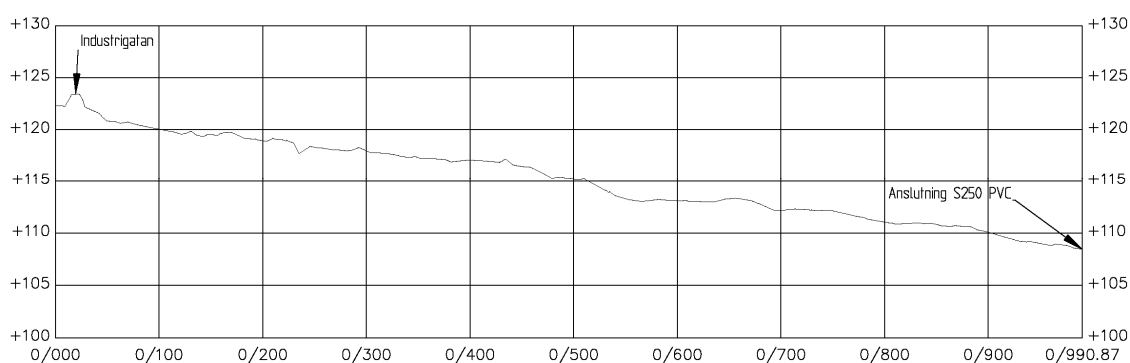
5.1 Hantering av extrema flöden

Vid händelse av ett mer extremt regn kommer vatten att brädda över utjämningsdammarna och leta sig ner mot lågpunkten för utredningsområdet som sammanfaller med dimensionerande punkt. Här finns dock begränsade möjligheter att hantera överskottsvolymer då omgivande bebyggelse i norr ligger nära och Kinnekullebanan ligger lågt. Området mellan planområdet och dimensionerande punkt längs med Kinnekullebanan bör behållas som naturmark för att inte öka volymerna vatten mot norra Hova. Naturmarken fungerar också som marginal mot mer extrema flöden från planområdet då det möjliggör viss fördröjning av vattnet. Hur man inom respektive bebyggelseområde avleder dagvattenflödet vid kraftigare regn studeras i detalj i samband med projektering av respektive område.

Beräkningarna är gjorda under antagande om en relativt hög andel hårdgjorda ytor (90 % inom område avsatt som industrimark). Andelen hårdgjorda ytor står i direkt relation till genererat dagvattenflöde. Då utjämningsvolymer blir stora och lite marginal finns för hantering av större flöden rekommenderas en maximal andel hårdgjord yta motsvarande 80 % av områden avsatta som industrimark.

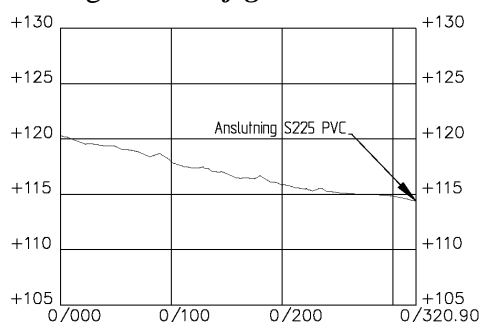
6 FÖRORDAD VA-HANTERING

Spillvatten från delområde A och B leds företrädesvis bort via den 250 PVC ledning som är framdragen i nordöstra hörnet, längs med Kinnekullebanan. Ledningen är i nuläget outnyttjad. 250 PVC ledningen ligger med en lutning på 3 ‰ som lägst vilket innebär ett teoretiskt flöde på 35 l/s. Ledningsdragningen inom planområdet följer företrädesvis det justerade diket för dagvatten från delområde C och E. Befintlig mark lutar relativt kontinuerligt med cirka 14 ‰ längs med den tänkta ledningsdragningen. Pumpning av spillvatten bedöms ej nödvändig. En markprofil för ny spillvattenledning ses i **figur 5**.



Figur 5. Markprofil, 1:10 höjdförställning, över tänkt ledningsdragning för spillvatten från delområde A, B och C.

Delområde D kopplas på den befintliga spillvattenledningen 225 PVC längs med Industrigatan. Kapaciteten på denna ledning är oklar men spillvatten från delområde D bedöms kunna avledas via 225 PVC ledningen utan komplikationer. Befintlig mark lutar med cirka 23 ‰ till cirka 170 m och sedan med cirka 6 ‰. En markprofil för ny spillvattenledning längs med Industrigatan ses i **figur 6**.



Figur 6. Markprofil, 1:10 höjdförställning, över tänkt ledningsdragning för spillvatten från delområde D.

Rundmatning av vatten inom området föreslås genom att vattenledning läggs parallellt med spillvattenledningen från befintliga framdragna ledningar i nordöstra hörnet för påkoppling av befintlig 160 PVC ledning längs med Industrigatan. Ledningsdimensioner och övriga VA-detalljer studeras närmre i ett senare skede. Föreslagna VA-lösningar redovisas i sin helhet i **plansch 1**.

7 PÅVERKAN PÅ AKTUELLA MILJÖKVALITETSNORMER

Påverkan på aktuella miljö kvalitetsnormer är till stor del avhängig av den typ av verksamhet som i framtiden är aktuell för planområdet. Dagvattnet från trafikerade ytor kan innehålla bland annat olja, tungmetaller, suspenderade och gödande ämnen vilka kan skapa problem vid utsläppspunkten. Det första flödet är viktigt att åtgärda eftersom dagvattnet innehåller betydligt högre koncentrationer av föroreningar i början av ett nederbördstillfälle eller snösmältningen. Tidsrum mellan nederbördstillfällena har också betydelse. Nederbörd i form av snö innehåller mer föroreningar än regn eftersom snön faller sakta och har större yta och därför kan ackumulera mer föroreningar från atmosfären än regnvatten. Vägsalt ökar också lösligheten för många ämnen, bland annat tungmetaller så att de lättare följer med dagvattnet.

Oavsett verksamhet kommer en betydande mängd vatten avledas mot Hovaån, vatten som i nuläget renas genom infiltration i marken och bildar grundvatten. Dagvattnet kommer dessutom att innehålla högre halter av förorenande ämnen. Med schablonhalter från Stormtac har en uppskattning av förändring av förorenande ämnen till recipienten gjorts. Schablonhalterna som använts får ses som grova. Framförallt halterna för industriområde då utsläppen är helt beroende av vilken typ av industri som är verksam inom området. I **tabell 8** ses belastningen till recipienten från planområdet i mg/l före och efter genomförande av aktuella detaljplaner samt förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp⁵.

Tabell 8. Schablonhalter för dagvatten med tillståndsklassning och riktvärden för dagvattenutsläpp.

Markslag	% av plan-området %	Tot-N mg/l	Tot-P mg/l	Tot-N/Tot-P	TOC mg/l	COD mg/l	Olja mg/l	As mg/l	Pb mg/l	Cd mg/l	Cl mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	Ni mg/l	Zn mg/l	
Idag																		
Skogsmark	100	0,75	0,035	21		11	42	0,10	0,0040	0,0060	0,00020	5,0	0,0065	0,0005	0,80	0,000005	0,00050	0,015
Medel		0,8	0,04	21				0,10	0,0040	0,0060	0,00020	5,0	0,007	0,0005	0,80	0,000005	0,0005	0,015
DP																		
Industriområ	74	1,8	0,30	6,0		24	100	2,50	0,0040	0,0030	0,00150	50	0,045	0,0014	8,0	0,000070	0,0160	0,270
Blandat grönområde	8	1,0	0,12	8,3		9	42	0,17	0,0030	0,006	0,00027	5	0,0120	0,0005	0,80	0,000010	#####	0,023
Skogsmark	18	0,75	0,035	21,4		11	42	0,10	0,0040	0,006	0,00020	10	0,007	0,0018	0,80	0,000005	0,00050	0,015
Medel		1,2	0,15	11,9		15	61	0,92	0,0037	0,014	0,00066	22	0,021	0,0012	3,2	0,000028	0,0058	0,103
Klass 1		<0,3	<0,0125	N-överskott	30	mkt låg	<4	<4	<0,0004	<0,0002	<0,00001	<0,0005	<0,003			<0,0007	<0,005	
Klass 2		0,3	0,0125	N/P-balans	15	låg	4	4	0,0004	0,0002	0,00001	0,0005	0,003			0,0007	0,005	
Klass 3		0,625	0,025	måttl N-underskott	10	måttlig	8	8	0,005	0,001	0,0001	0,003	0,005			0,015	0,02	
Klass 4		1,25	0,05	stort N-underskott	5	hög	12	12	0,015	0,003	0,0003	0,009	0,015			0,045	0,06	
Klass 5		5	0,1	Extremt N-underskott	<5	mkt hög	16	16	0,075	0,015	0,0015	0,045	0,075			0,225	0,3	

Stockholms läns landstings förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp

1M	2,0	0,16				0,40		0,008	0,0004		0,018	0,01		0,00003	0,015	0,075
2M	2,5	0,18				0,70		0,010	0,0005		0,030	0,015		0,00007	0,030	0,09

M=mindre sjöar, vattendrag och havsvikar

1=utsläpp direkt till recipient

2=delavinningsområde uppströms utsläppspunkten i recipient

⁵ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Stockholms läns landsting, 2009.

Om det ska säkerställas att statusen på recipienten Hovaån ej ska försämrats bedöms ett visst reningsbehov av dagvattnet bli nödvändig. Dagvatten ska i största möjliga mån omhändertas lokalt för att öka reningseffekten samt minska flödet vid kritiska regn. Då samtliga områden avses fördröjas i utjämningsdamm/diken medger detta viss rening av dagvattnet genom sedimentering och det första flödet hanteras inom utjämningsdammarna. Utjämningsdammarna kan också utformas på så sätt att sedimentering optimeras. Utjämningsdamm innebär dock ett visst underhåll och förorenade sediment behöver omhändertas/deponeras för att säkerställa god funktion när kraftigare regn inträffar. Oljeavskiljare eller liknande lokala lösningar kan bli aktuella, men utreds vid detaljprojektering och anpassas efter aktuell verksamhet. Kostnader för framtida åtgärder avsedda för rening av dagvatten bör också ställas i relation till åtgärder för rening av dagvatten från framförallt E20.

De åtgärder som krävs för att utjämna flödet och för att upprätthålla grundvattenbalansen bedöms initialt ge tillräcklig rening av dagvattnet då inga detaljer om framtida verksamhet är kända.

Jönköping 28 januari 2015

Reviderad 2015-04-08

VATTEN OCH SAMHÄLLSTEKNIK AB



Peter Sandström



Olle Eidem