

LAHOLMS KOMMUN

PM DAGVATTENUTREDNING
ALLARP 2:536 OCH 2:537, SKUMMESLÖVSSTRAND,
LAHOLM

2021-07-09



PM DAGVATTENUTREDNING ALLARP 2:536 OCH 2:537, SKUMMESLÖVSSTRAND, LAHOLM

KUND

Laholms Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Laholmsvägen 10

302 66 Halmstad

Besök: Laholmsvägen 10

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER WSP

Saida Celik
Britt-Marie Strandberg

saida.celik@wsp.com
britt-marie.strandberg@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning Allarp 2:536 och
2:537, Skummeslövsstrand

UPPDRAGSNUMMER
10317373

FÖRFATTARE
Saida Celik

DATUM
2021-07-09

GRANSKAD AV
Bo Nilsson

GODKÄND AV
Saida Celik

INNEHÅLL

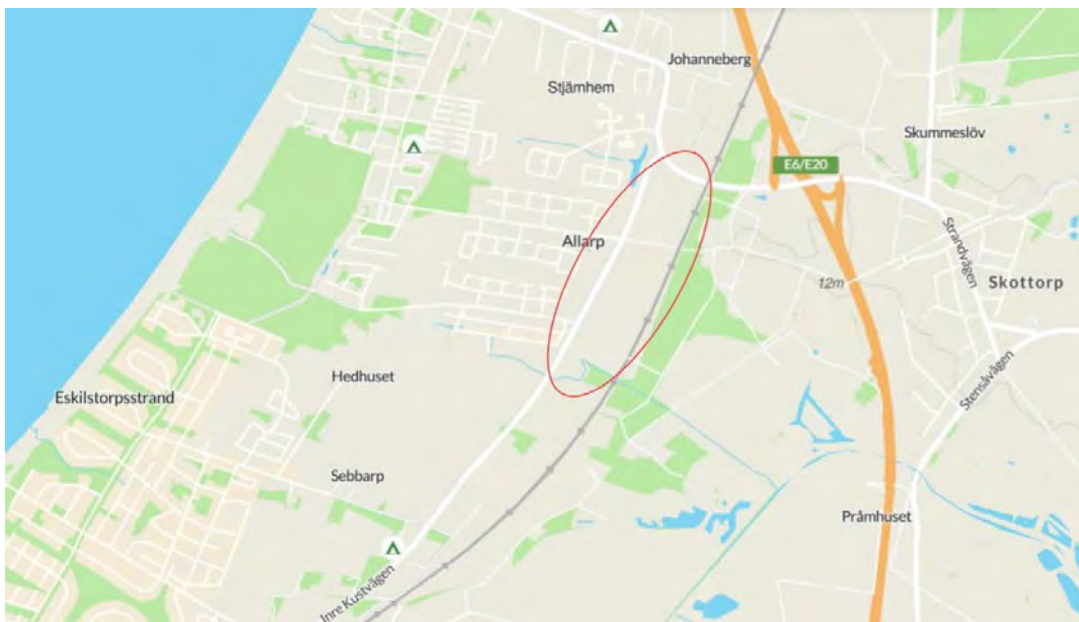
1	INLEDNING OCH SYFTE	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	4
2.1	TEKNISKT UNDERLAG	4
2.2	BESKRIVNING AV OMRÅDET	5
2.3	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.4	PLANERAD UTBYGGNAD	6
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
3.1	TOPOGRAFI	6
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
3.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
3.4	MARKMILJÖ UNDERSÖKNING	7
3.5	MILJÖKVALITETSNORMER	7
3.5.1	Allmänt	7
3.5.2	Vattenförekomst	7
3.6	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	8
4	UTREDNING	10
4.1	BERÄKNING AV FLÖDE	10
4.2	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERINGAR	13
4.2.1	Dagvattenhantering för Delområde 1	15
4.2.2	Dagvattenhantering för Delområde 2	15
4.2.3	Dagvattenhantering för Delområde 3	15
4.2.4	Dagvattenhantering för Delområde 4	15
4.2.5	Dagvattenhantering för Delområde 5	15
4.3	FÖRSLAG TILL VA-SERVISER	15
4.4	RENING AV DAGVATTEN	16
4.5	KONTROLL AV EXTREM NEDERBÖRDSSITUATION OCH SEKUNDÄRA VATTENVÄGAR	17
5	BILAGOR	18

1 INLEDNING OCH SYFTE

WSP Sverige AB har fått i uppdrag av Laholms kommun att upprätta dagvattenutredning inom ett detaljplanområde som har till syfte att möjliggöra för verksamheter som gynnar ortens besöksnäring, turism och friluftsliv. I området planeras byggnation av campingverksamhet som kommer till största del att bestå av stugor och ställplatser samt aktivitetsområden.

Planområdet är beläget mellan Laholm och Båstad, i sydöstra delen av Skummeslövsstrand, parallellt med Inre Kustvägen och Västkustbanan, väster om väg E6 i Hallands län, se figur 1.

WSP:s uppdrag omfattar att utreda förutsättningar för en dagvattenhantering enligt kommunens dagvattenanvisningar samt tillgodose att dagvattenanläggningen kan fungera på ett tillfredställande sätt efter exploateringen.



Figur 1. Översiktsbild med ungefärligt planområdet (*Hitta.se*)

2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

2.1 TEKNISKT UNDERLAG

Underlag för utredningen har varit:

- Grundkarta i dwg format, Laholms kommun.
- Befintligt VA-nät, LBVA.
- Höjddata Allarp 2:536 och 2:537, Laholms kommun.
- Geoteknisk undersökning, Grontmij 2013-03-28.
- Utkast till plankarta, Laholms kommun.
- Utkast till planbeskrivning, Laholms kommun 2020-10-22.
- Klimatanpassningsplan, Laholms kommun 2015-02-24.
- Ytavrinningsplan, DHI 2013-11-29.

2.2 BESKRIVNING AV OMRÅDET

Idag består fastigheten av jordbruksmark. Anslutningen till fastigheten sker via Inre Kustvägen, se figur 2.



Figur 2. Översiktsbild med ungefärligt planområdet (google maps)

2.3 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Kontroll och dimensionering av dagvatten har gjorts med förutsättningar enligt nedan.

Enligt förutsättningar för detaljplanen skall dagvatten lokalt omhändertaras för ett 20 års regn med varaktighet på 10 min och klimatfaktor 1,3.

Utsläppet får vara 1,5 l/s/ha till befintliga ledningar som går under Inre Kustvägen och vidare via LBVA-s dagvattennätet.

Dagvatten för området beräknas enligt Svenskt Vatten P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem", Svenskt Vatten P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering" och Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" med avseende på bestämning av återkomsttider samt "Rutiner och Praxis LBVA".

Beräkningsförutsättningar:

- Regnintensitet med återkomsttid 20 år.
- Avrinningskoefficient 0,9 för takytor, 0,8 för hårdgjord mark, 0,5 för blandade hårdgjorda ytor som te x. asfalt och grusvägar och 0,1 för grönytor.

2.4 PLANERAD UTBYGGNAD

I planområdet planerar "Grön Camp Park AB" byggnation av nytt campingsverksamhet, vilket möjliggör för ställplatser. Det möjliggör även för mindre stugor, övernattningsrum, vandrarhem och fasta konstruktioner till vilket husvagnar och husbilar kan anslutas.

I större delen av området tillåts endast stugor och konstruktioner i en våning och av begränsad omfattning, men centralt i området tillåts byggnaderna bli större och upp till två våningar. Det centrala området avses innehålla flera av områdets större servicefunktioner, restauranger och aktiviteter. Det blir således en tydlig målpunkt i området.

Genom området går ett brett grönstråk som knyter samman campingområdet och skapar ett rekreativstråk till vilket aktiviteter kan knytas. Grönstråket gynnar både människor och djurs rörelse i området.

Tillsammans skapas en campingplats som gynnar hela ortens besöksnäring, turism och friluftsliv under hela året.

Fastigheternas totala yta är ca. 24 ha.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

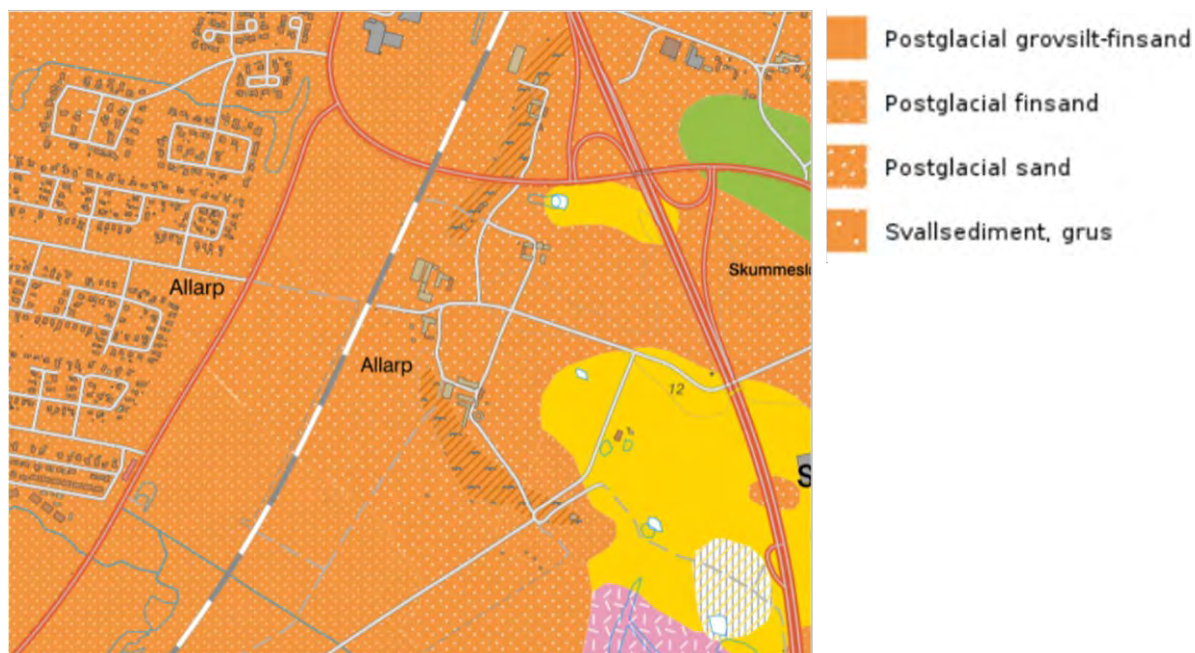
3.1 TOPOGRAFI

Marken är relativt plan och utredningsområdet ligger på en nivå mellan +8 och +9 meter.

Alla höjder är angivna i höjdsystem RH2000.

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden i området av postglacial sand.



Figur 3. Utdrag från SGU:s jordartskarta.

Enligt den utförda geotekniska undersökningen som utfördes av Grontmij i december 2012, och Rapporten Geoteknisk undersökning, daterade 2013-03-28, består jordlagren under mulljord av postglaciär sand på gyttja som undertagas av glacial lera som vilar på friktionsjord/morän.

Mulljorden är sandig och har en mäktighet på 0,1-0,3 m.

Sanden är siltig och innehåller sikt och lager av silt, mulljord, gyttja och torv som uppgår till 0,3 m i tjocklek. Sandlagret har en låg till medelhög relativ fasthet och har en mäktighet på mellan ca 1,8 och 3,8 m.

Gyttjan (organisk jord) är mycket lös och innehåller skikt av silt och sand samt växtdelar. Gyttjan har en mäktighet på mellan ca 0,7 och 5,0 m och har en odränerad skjuvhållfasthet tolkad från CPT-sondering som ligger på ca 10 kPa. Gyttjan är normalkonsoliderad och därför sättningsbenägen.

Leran är halvfäst och innehåller skikt och lager av sand och silt som uppgår till ca 1 m i tjocklek. Leran har en mäktighet på ca 10 m och har en odränerad skjuvhållfasthet tolkad från CPT-sondering som tigger på ca 40 kPa. Leran bedöms vara överkonsoliderad.

Friktionsjorden/moränen som ligger under leran har endast påträffats i en punkt på nivån ca -6 vilket motsvarar ett djup av ca 14,5 m under befintlig markytan. Friktionsjorden/moränen har en hög till mycket hög relativ fasthet.

3.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Fri vattenytan har påträffats vid undersökningstillfället på nivån mellan +6,9 och +7,8 vilket motsvarar ett djup av 0,5-1,7 m under befintlig markytan.

Det skall beaktas att grundvattenytan varierar under året och är beroende av nederbörd vilket innebär att grundvattenytan kan ligga högre än det som har observerats vid undersökningstillfället och kan säkerligen ligga i marknivån vid perioder med mycket nederbörd.

3.4 MARKMILJÖ UNDERSÖKNING

Marken utgörs för närvarande av åkermark och är inte bebyggd. Marken bedöms därför inte vara förorenad och av denna anledning har inte några markmiljöundersökningar utförts.

3.5 MILJÖKVALITETSNORMER

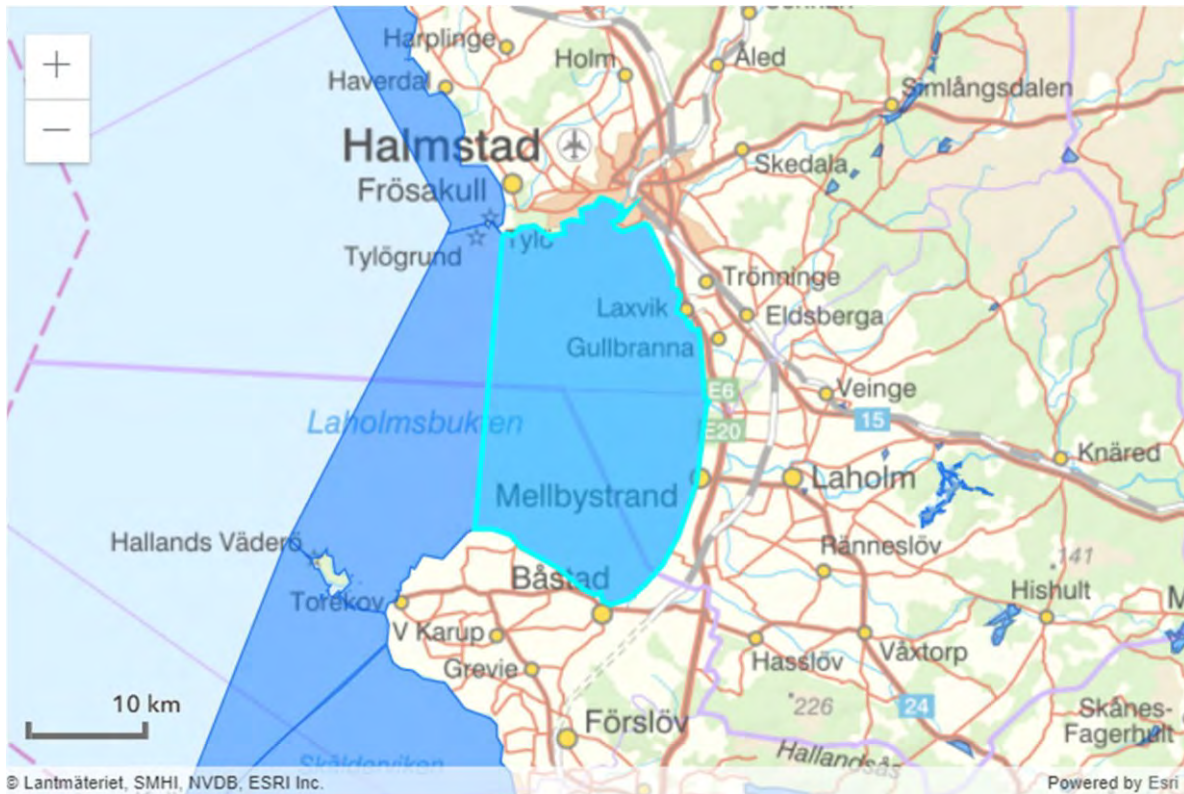
3.5.1 Allmänt

Miljö kvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt bindande styrmedel och anger de föroreningsnivåer eller störningsnivåer som människor kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse eller som miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter.

Bestämmelserna om MKN återfinns i 5 kap. miljöbalken. Om miljö kvalitetsnormerna riskerar att överskridas ska ett åtgärdsprogram tas fram för att klara normen. I dagsläget finns fastställda miljö kvalitetsnormer för bl.a luftkvalitet, grundvattenkvalitet och ytvattenkvalitet.

3.5.2 Vattenförekomst

Recipienten för det aktuella området är södra delen av Laholmsbukten, dvs. havet. Laholmsbukten omfattas av miljö kvalitetsnormer, WA88179174/SE563330-124600N.



Figur 4 Område med miljö kvalitetsnormer

Vid den senaste bedömningen 2017, bedömdes vattenförekomsten ha måttlig ekologisk status samt att god kemisk status inte uppnås. Kvalitetskraven är god ekologisk status 2027 samt god kemisk status, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver eftersom dessa påverkas av långväga luftburna föroreningar.

Den ekologiska statusen bedöms som måttlig och detta baseras på den biologiska kvalitetsfaktorn bottenfauna samt näringsämnen. Tillförlitligheten är dock låg eftersom dessa faktorer ger olika svar. Vad gäller kväve bedöms statusen vara god sommartid och hög vintertid. Anseende fosfor bedöms statusen som hög sommartid och måttlig vintertid. Det finns även tecken på att parametern tributyltenn (TBT)¹ inte uppnår klassificeringen god.

3.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Det aktuella området utgörs idag av åkermark som avvattnas till befintliga öppna diken och trummor.

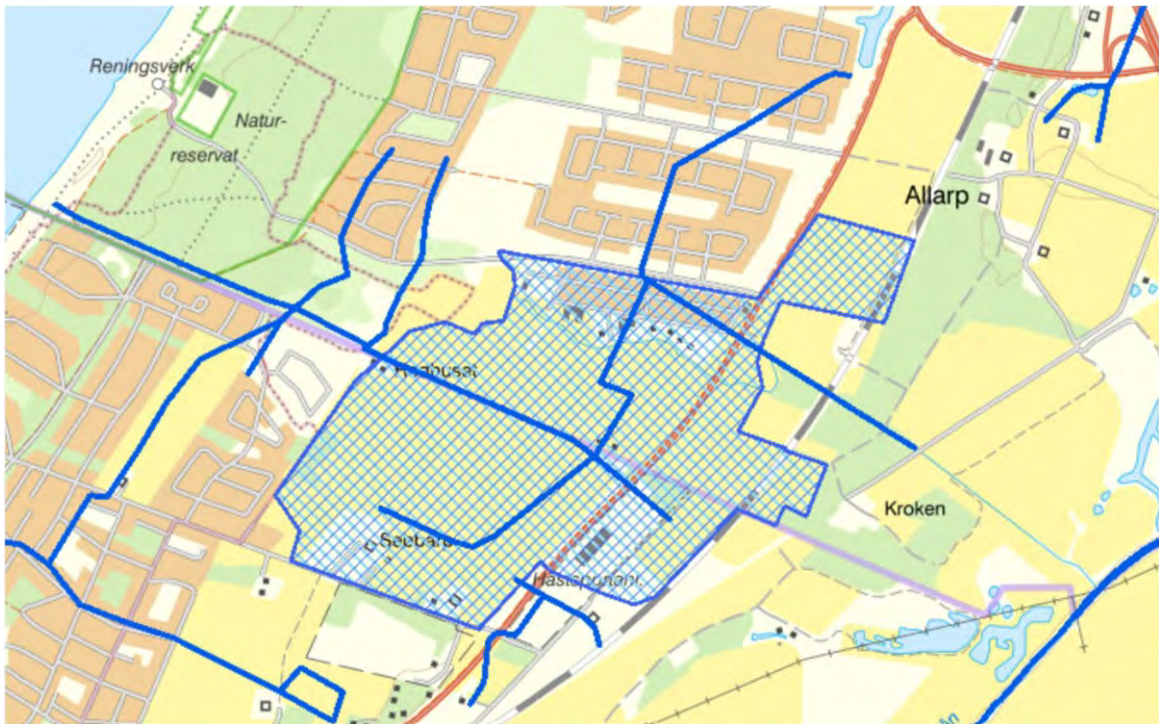
Det bedöms att de befintliga dikena omfattas av det generella biotopskyddet 7 kap. 11 § miljöbalken med avseende på småvatten i jordbrukslandskap. Det kan således behövas dispens enligt miljöbalken vid ändring av dessa.

Anmälningsplikt enligt 11 kap. miljöbalken råder även för exempelvis fyllning i ett vattenområde².

Området är även delvis en del av ett avvattningsföretag, Skummeslövs-Hemmeslövs DF 2005, för vilket särskilda krav gäller.

¹ TBT finns framförallt i gamla färger för behandling av båtbottnar.

² Med vattenområde avses det område som översvämmas vid ett 100-årsflöde.



Figur 5 Skummeslövs-Hemmeslövs dikningsföretag



Figur 6 Trummor i anslutning till aktuell området

4 UTREDNING

Utgångspunkten i beräkningarna är att framtida exploateringsområden som hårdgjorts kan belasta befintligt dagvattensystem med 1,5 l/s/ha. Utflödet sker via 4 befintliga trummor, därav 2 vid större flödet där dammar ansluts, och två där en mindre del av naturavrinning sker.

Oavsett vilken nivå som väljs för dagvattenanläggningens kapacitet kommer alltid en mer extrem nederbörd att innebära att man även bör säkra området mot översvämning då ledningssystemet går fullt. Det kan göras via en genomtänkt höjdsättning av området, där i detta fallet vattnet leds till bl.a. lågstråk/naturmark inne på fastigheten.

4.1 BERÄKNING AV FLÖDE

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \langle p \cdot i(t_r)$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

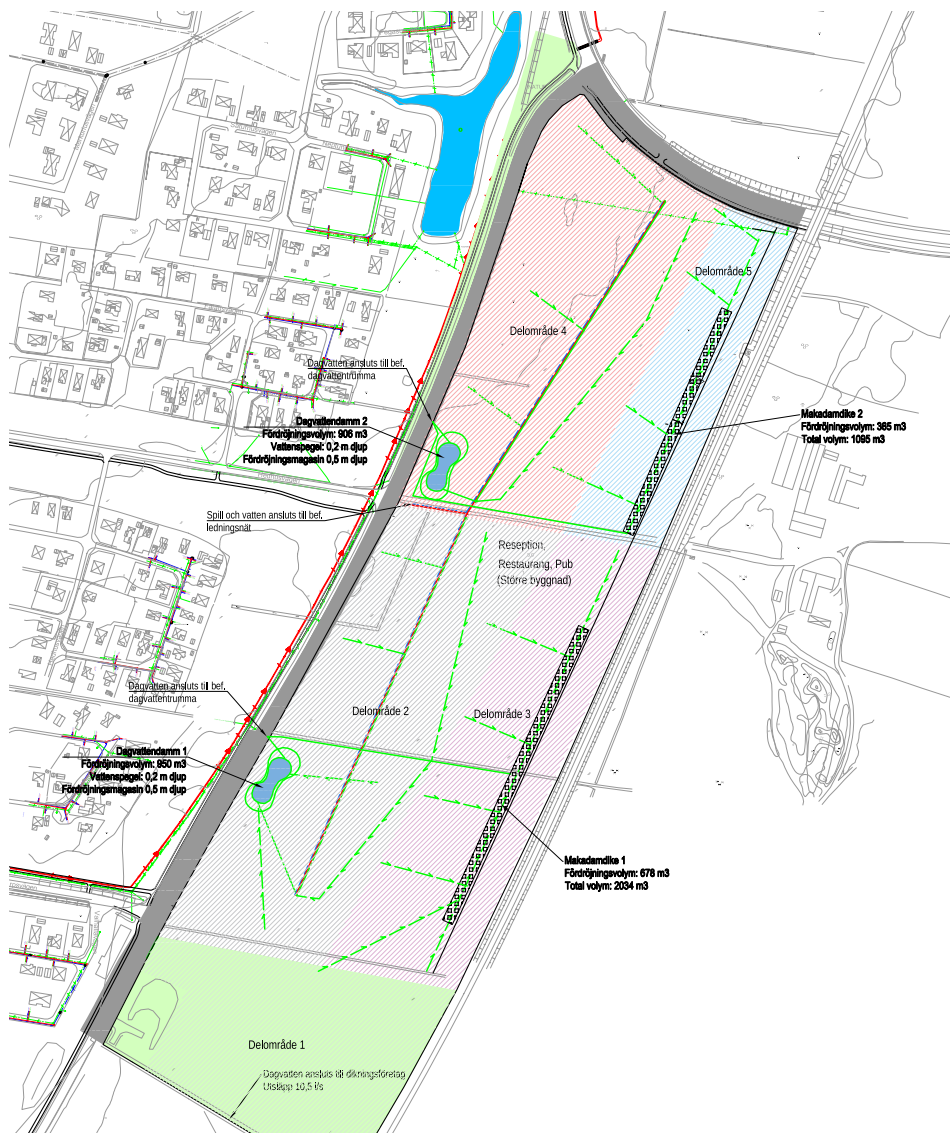
$\langle p$ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s/ha)

t_r är regnets varaktighet (min)

Den dimensionerande nederbördsintensiteten har beräknats för en återkomsttid av 20 år med en varaktighet på 10 minuter och är då, enligt Svenskt Vatten P110, 286,7 l/s, ha. Framtida nederbördsintensitet räknas upp med en pålagd klimatfaktor på 1,3.

Aktuellt område är indelat i 5 delområden, eller avrinningsområden, se figur 7 nedan.



Figur 7. Indelning av aktuell området

Den totala ytan som är cirka 24 ha, beräknas bestå av byggnation 20%, asfalt- och grusvägar 5% och resten består av grönyta.

4.1.1.1 Beräkningar för Delområde 1

Tabell 1. Reducerad area samt beräknade dimensionerande flöden efter exploatering Delområdet 1

Markslag	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Red area (m ²)	20-årsregn (l/s)
Grönyta	38662	0,1	3866,2	110,8
Summa	38662	0,1	3866,2	110,8

4.1.1.2 Beräkningar för Delområde 2

Tabell 2.Reducerad area samt beräknade dimensionerande flöden efter exploatering på Delområde 2

Markslag	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Red area (m ²)	20-årsregn (l/s)
Lokalvägar (asfalt/grus)	3293,0	0,5	1646,88	47,2
Tak	13174,6	0,9	11857,1	339,9
Grönyta	49404,7	0,1	4940,7	141,6
Summa	65873	0,28	18444	528,8

4.1.1.3 Beräkningar för Delområde 3

Tabell 3.Reducerad area samt beräknade dimensionerande flöden efter exploatering på Delområde 3

Markslag	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Red area (m ²)	20-årsregn (l/s)
Lokalvägar (asfalt/grus)	2344,6	0,5	1172,3	33,6
Tak	9378,5	0,9	8440,7	242,0
Grönyta	35169,4	0,1	3516,9	100,8
Summa	46892,6	0,28	13130	376,4

4.1.1.4 Beräkningar för Delområde 4

Tabell 4.Reducerad area samt beräknade dimensionerande flöden efter exploatering på Delområde 4

Markslag	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Red area (m ²)	20-årsregn (l/s)
Lokalvägar (asfalt/grus)	2345,9	0,5	1172,9	33,6
Tak	9383,8	0,9	8445,4	242,1
Grönyta	35189,2	0,1	3518,9	100,9
Summa	46919	0,28	13137	376,6

4.1.1.5 Beräkningar för Delområde 5

Tabell 5.Reducerad area samt beräknade dimensionerande flöden efter exploatering på Delområde 5

Markslag	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient	Red area (m ²)	20-årsregn (l/s)
Lokalvägar (asfalt/grus)	1265,5	0,5	632,8	18,1
Tak	5062,2	0,9	4555,9	130,6
Grönyta	18983,25	0,1	1898,3	54,4
Summa	25311,0	0,28	7087,0	203,2

4.2 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERINGAR

Enligt förutsättning ska 1,5 l/s/ha släppas ut via befintliga dagvattentrummor under Inre Kustvägen, och resten av flödet hanteras lokalt på fastigheten. Det innebär att dagvattnet behöver magasineras för att flödestoppar ska kunna jämnas ut. En del av dagvatten i södra delen, där grönyta behålls avvattnas i dikningsföretag.

I utredningen föreslås två öppna dagvattendammar med vattenspegel och två makadamdiken.

Utsläppet i trummor under vägen bör samordnas med Trafikverket. Dagvattnet från kvartermark och vägdagvattnet ska dock särskiljas.

Kapaciteten är begränsad och efter information och underlag som har erhållits från förrättningshandlingarna, får fastigheten högst släppa ut 10,5 l/s i dikningsföretaget baserat på områdets andel.

Fördröjningsvolymerna beräknas enligt regnenveloppmetoden för 20-årsregn med klimatfaktor 1,3.

Tabell 3. Redovisning fördröjningsanläggning, 20-årsregn, 10 minuters varaktighet.

Delområde	Typ av fördröjningsanläggning	Inflöde	Utflöde	Erfordelig magasinsvol.
Delområde 2	Damm med vattenspegel_1	528,8 l/s	9,9 l/s	950 m ³
Delområde 3	Makadamdike_1	376,6 l/s	7,0 l/s	678 m ³
Delområde 4	Damm med vattenspegel_2	503,8 l/s	9,4 l/s	906 m ³
Delområde 5	Makadamdike_2	203,2 l/s	3,8 l/s	365 m ³

Fördröjningsdammar föreslås anläggas nära Inre Kustvägen, i närhet av utloppen. Med hänsyn till hög grundvattennivå och för att gynna en biologisk mångfald har dammar projekterats med vattenspegel. Östra sidan av delområden avvattnas via två makadamdiken, därifrån utloppet kopplas till dagvattentrummor under vägen, se Bilaga 1.

Med hänsyn till fastighetens storlek och svår höjdsättning samt hög grundvattennivå, föreslås dräneringsrör till hjälp vid markhöjdsättning, för att få fall och avrinningen i föreslagna dagvattenfördröjningar. Detta utreds vidare i detaljprojekteringen.

På hela fastigheten föreslås lågsträck/svackdike och regnbäddar på naturområden, se figur 8. Dessa utformas så att den biologiska mångfalden gynnas och utförs lämpligen i samråd med naturvårdsexpertis.



Figur 8. Plankarta, Laholms kommun

Syftet med lågdike/svackdike och regnbäddar är att fördröja en del av flödena, delvis rena dagvatten och användas som bräddning och översvämningssytor vid extrem nederbörd. Se några exempel nedan, figur 9-11 nedan.



Figur 9. Referensbild, regnbäddar längst med gatan



Figur 10. Referensbild, regnbäddar med plantering och lågstråk



Figur 11. Referensbild, svakdike.

4.2.1 Dagvattenhantering för Delområde 1

Delområde 1, som är ca 3,8 ha består enbart av grönyta. Området ligger i södra delen av fastigheten. Avvattningen sker i det befintliga diket söder om området. Det totala utsläppet är 9 l/s. En liten del av den östra delen av området avvattnas i makadamdike 1.

4.2.2 Dagvattenhantering för Delområde 2

Delområde 2, som är ca. 6,6 ha består av byggnation, vägar och gröna ytor. Området är belägen i sydvästra delen av fastigheten, parallellt med Inre Kustvägen.

Maximalt flöde från området är 528,8 l/s och utsläppet får vara 9,9 l/s. På området föreslås 950 m³-s dagvattendamm med vattenspegel_1.

4.2.3 Dagvattenhantering för Delområde 3

Delområde 3, som är ca. 4,7 ha består av byggnation, vägar och gröna ytor. Området är belägen i sydöstra delen av fastigheten, parallellt med Västkustbana.

Maximalt flöde från området är 376,6 l/s och utsläppet får vara 7,0 l/s. På området föreslås 678 m³-s makadamdike 1.

4.2.4 Dagvattenhantering för Delområde 4

Delområde 4, som är ca. 6,3 ha består av byggnation, vägar och gröna ytor. Området är belägen i nordvästra delen av fastigheten, parallellt med Inre Kustvägen.

Maximalt flöde från området är 503,8 l/s och utsläppet får vara 9,4 l/s. På området föreslås 906 m³-s dagvattendamm med vattenspegel_2.

4.2.5 Dagvattenhantering för Delområde 5

Delområde 5, som är ca. 2,5 ha består av byggnation, vägar och gröna ytor. Området är belägen i nordöstra delen av fastigheten, parallellt med Västkustbana.

Maximalt flöde från området är 203,2 l/s och utsläppet får vara 3,8 l/s. På området föreslås 365 m³-s makadamdike 2.

4.3 FÖRSLAG TILL VA-SERVISER

Närmaste vatten- och spillvattennät finns på andra sidan av Inre Kustvägen. Förslag till anslutningspunkten för V- och S-servis föreslås i mitten av fastigheten, där troligtvis kommer reception och medföljande byggnader att placeras, se Bilaga 1.

4.4 RENING AV DAGVATTEN

Dagvattnets kvalitet från planområdet kan påverkas av föroreningar från exempelvis takytor, vägar och grönytor 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 rening av dagvattnet har beräknats i beräkningsverktyget StormTac (version 20.2.2). Verktöget utgår ifrån schablonhalter för olika användningsområden för mark. Storleken för respektive område enligt plan har uppskattats utifrån nuvarande markanvändning och skiss över planerad bebyggelse.

Schablonhalterna i StormTac är generellt osäkra men är det bästa verktyg som är tillgängligt utan att göra platsspecifika mätningar.

Indata till beräkningen är markanvändning som redovisas i figur 7. Årlig nederbörd i Laholm, 710 mm/år, har hämtats från SMHI.

Dagvatten som genereras inom planområdet kommer att avledas via rening i en dagvattenbassäng till de befintliga dagvattenledningarna väster om området. Dagvattenledningarna mynnar i Laholmsbukten, som omfattas av miljökvalitetsnormer.

Det är viktigt att föroreningsbelastningen från planområdet inte ökar i en sådan utsträckning efter exploatering, att den kan påverka Laholmsbukten negativt eller minska möjligheten att uppnå god ekologisk och kemisk status.

I tabell 7 redovisar föroreningshalter framtida dagvatten utan resp. med föreslagen rening. Värdena är beräknade för anslutningspunkten till dagvattensystemet som avrinner till recipienten, dvs. Laholmsbukten. En jämförelse har gjorts med Göteborgs:s generella riktvärden³ eftersom Laholms kommun inte utarbetat några egna riktvärden ännu. I tabeller nedan har värden som överstiger Göteborgs riktvärden markerats med rött.

Tabell 7 Beräknade halter med StormTac för fallen med och utan rening

Parameter	Enhet	Halt utan rening	Halt med rening	Göteborgs riktvärden
Fosfor	mg/l	0,13	0,033	0,05 ^{b)}
Kväve	mg/l	1,1	0,75	1,25 ^{b)}
Bly	mg/l	0,0025	0,00080	0,028
Koppar	mg/l	0,0094	0,0038	0,010
Zink	mg/l	0,021	0,0057	0,030
Kadmium	mg/l	0,0003	0,00011	0,0009
Krom	mg/l	0,0023	0,00049	0,007
Nickel	mg/l	0,0021	0,00071	0,020
Suspenderad substans	mg/l	20	6,1	25
Benso(a)pyrene ^{a)}	mg/l	0,0000066	0,0000050	0,00027

a) En PAH-förening

b) Platsspecifik vid behov

³ Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient, R2020:13

Av tabellen framgår att även utan rening i dagvattendammen hade Göteborgs riktvärden för metaller m.m. uppfyllts med undantag för fosfor. I dammen kommer växter och mikroorganismer att rena vattnet genom att förbruka och omvandla fosfor så att halten blir lägre än riktvärdena.

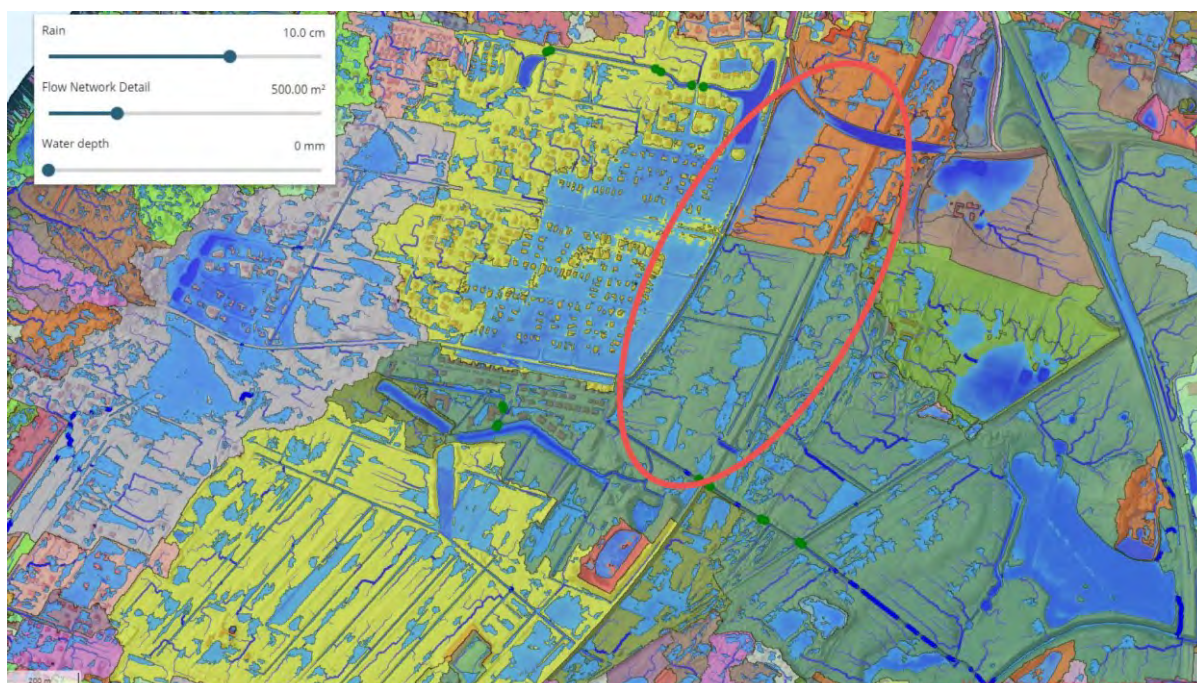
Det bedöms att utsläpp av renat dagvatten för området inte kommer att försämra möjligheten att uppnå god ekologisk och god kemisk status i Laholmsbukten.

4.5 KONTROLL AV EXTREM NEDERBÖRDSSITUATION OCH SEKUNDÄRA VATTENVÄGAR

För extrem nederbördssituation med regnåterkomsttid över 20-år är höjdsättningen av området av stor vikt. Byggnader och uppställningsplatser och diverse grundläggs på höjder så att gatorna, naturmark och lågstråk kan fungera som sekundära vattenvägar då ledningssystemet går fullt.

En grov höjdsättning av området och anläggning av dräneringsledning gör att dagvatten samlas och leds till makadamdiken och dammar för att undvika översvämning av känsliga ytor.

Avrinningsvägar och lågpunkter för 100-års regn vid planområde redovisas på bilden nedan, se figur 12.



Figur 12. Rinnvägar och lågpunkter innan exploateringen, 100-års regn (SCALGO).

Höjdsättning av området kan utföras på ett sådant sätt att 100-års regn kan omhändertas inom planområdet.

Skyfallshantering för fastigheten påverkar positivt närliggande områden med tanke att det blir lokalomhändertagande av dagvatten, kontrollerat utsläpp från området, kontrollerade skyfallsytor. Detta innebär också möjlighet för djur och växter att etableras.

5 BILAGOR

- Bilaga 1. Förslag till dagvattenhantering
- Bilaga 2. Storm Tac- Resultatrapport

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 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
Laholmsvägen 10
302 66 Halmstad
Besök: Laholmsvägen 10

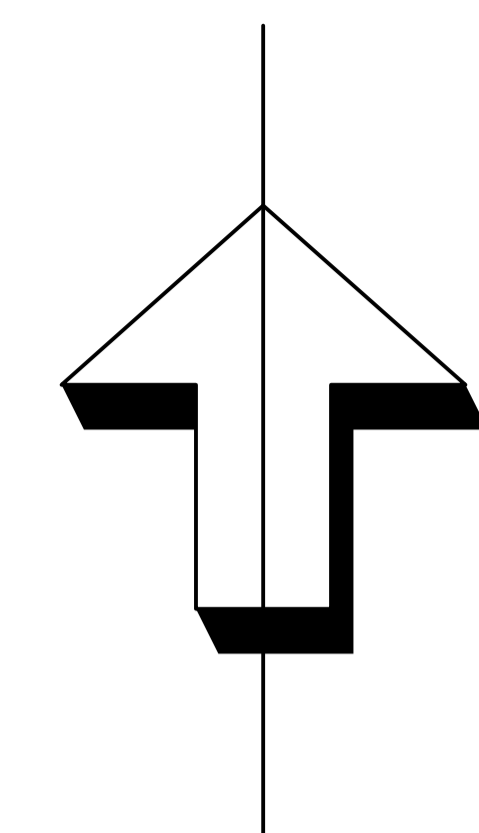
T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



TECKENFÖRKLARING

- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NY VATTENLEDNING
- - - NYTT ÖPPET DIKE
- BEF. SPILLVATTENLEDNING
- - - BEF. DAGVATTENLEDNING
- - - BEF. VATTENLEDNING

- NY DAGVATTEN NEDSTIGNINGSBRUNN
- NY DAGVATTEN TILLSYNSBRUNN
- NY SPILLVATTEN NEDSTIGNINGSBRUNN
- NY SPILLVATTEN TILLSYNSBRUNN
- BEF. SPILLVATTEN NEDSTIGNINGSBRUNN
- BEF. SPILLVATTEN TILLSYNSBRUNN
- BEF. DAGVATTEN NEDSTIGNINGSBRUNN
- BEF. DAGVATTEN TILLSYNSBRUNN



Dagvatten ansluts till bef. dagvattenrumma

Dagvattendamm 2
Fördröjningsvolym: 906 m3
Vattenspegel: 0,2 m djup
Fördröjningsmagasin 0,5 m djup

Spill och vatten ansluts till bef. ledningsnät

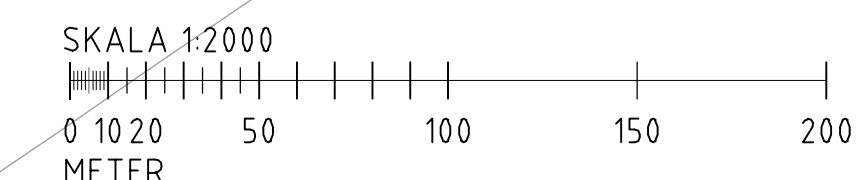
Dagvatten ansluts till bef. dagvattenrumma

Dagvattendamm 1
Fördröjningsvolym: 950 m3
Vattenspegel: 0,2 m djup
Fördröjningsmagasin 0,5 m djup

Makadamdike 1
Fördröjningsvolym: 678 m3
Total volym: 2034 m3

Makadamdike 2
Fördröjningsvolym: 365 m3
Total volym: 1095 m3

Delområde 1
Dagvatten ansluts till dikningsföretag
Utsläpp 10,5 l/s



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DAGVATTENUTREDNING				
ALLARP LAHOLMS KOMMUN				
WSP SVERIGE AB LAHOLMSVÄGEN 10 302 66 HALMSTAD TEL: +46 10-722 50 00 www.wsp.com				
UPPDRAG NR 10317373	RITAD/KONSTRUERAD AV LRG	HANDLÄGGARE S. CELIK		
DATUM 2021-07-09	ANSVARIG SAIDA CELIK			
PLAN DAGVATTEN				
SKALA 1:2000	A1	NUMMER	I BET	
Bilaga 1				

FIL: V:\GROPP PLANER\NETVE\PROJECTS\583\10317373 - DAGVATTENUTREDNING ALLARP 2.536 - 001 2.537, SKUMMESTYSSTRANDOL_CAD\BIBLIOTEK\51-1\BILDG\PICTH04_2121-07-09_16:57_AV_ANYONDBRE_5555544



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		710	mm/år	10	71
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_{r,Qstudy}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	10	ha	10	1.0
Rinnsträcka	s	840	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.1	m/s	0	0
Återkomsttid	N	20	år		
Klimatfaktor	f_c	1.30			
Studerat flöde *		620	l/s		
Koefficient för basflöde	K_x	0.70		20	0.14

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. (φ_v)	Dim.avr.koeff. (φ_d)	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
Takyta	0.90	0.90	1.1	1.1	1.1
Grusyta	0.40	0.40	0.38	0.38	0.38
Gräsyta	0.10	0.10	8.5	8.5	8.5
Asfaltsyta	0.80	0.80	0.19	0.19	0.19
Totalt	0.21	0.21	10	10	10
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.043	0.043	1.0	1.0	1.0
Reducerat avrinningsområde			2.2		2.2

Urban area *	1.7	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.78	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.3	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	Q_b	0.40	l/s	24	0.097
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.49	l/s	24	0.12
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.89	l/s	17	0.15
Basflöde, årsmedel	Q_b	13000	m ³ /år	24	3068
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	15000	m ³ /år	24	3774
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	28000	m ³ /år	17	4864
Medelavrinning	Q_m	6.6	l/s		
Dim. flöde	Q_{dim}	720	l/s	20	140
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	12	min		
Rinnhastighet	v	1.1	m/s		
Dimensionerande regndjup vid Q_{study}	$r_{d,Qstudy}$	610	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	Q_{red}	280	l/s/ha _{red}		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		99	%		



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	17	l/s
Relativ osäkerhet (%)		10	%
Absolut osäkerhet (+/-)		1.7	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.95	
Klimatfaktor		1.30	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		0	mm/h
Anläggningens längd		70	m
Anläggningens bredd		28	m
Anläggningens djup		0.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	800	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	970	l/s
Säkerhetsfaktor		1.35	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	1100	m^3
Relativ osäkerhet (%)		22	%
Absolut osäkerhet (+/-)		240	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	1100	m^3
Utformad anläggningsvolym		980	m^3
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	360	min



3. Föroreningstransport

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på www.stormtac.com.

Markanvändning	Faktor *
Takyta	5.0
Grusyta	
Gräsyta	5.0
Asfaltyta	5.0

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn. Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10).

Enhet: -. 5 = standard schablonhalt från databasen för den specifika markanvändningen, 0 = minimum schablonhalt, 10 = maximum schablonhalt.



Relativ osäkerhet (%)

Basflöde / ämne	20
Dagvatten / ämne	20

Basflödeshalt (µg/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	1200	0.0035
Grusyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	1200	0.0010
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	7100	0.0010
Asfaltsyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	1200	0.17



Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	25000	0.010
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	29000	75
Grusyta	42	2000	2.2	12	33	0.11	1.0	0.85	9700	0.010
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	47000	0.010
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Asfaltsyta	85	1800	3.0	21	20	0.27	7.0	4.0	7400	0.010
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Basflödeshalt	96	980	0.74	6.5	14	0.035	1.0	1.0	6600	0.0025
Absolut osäkerhet (%)	19	200	0.15	1.3	2.8	0.0070	0.20	0.21	1300	0.00051

Dagvattenhalt (µg/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Dagvattenhalt	150	1300	3.9	12	28	0.52	3.4	2.9	31000	0.010
Absolut osäkerhet (+/-)	30	250	0.79	2.3	5.5	0.10	0.68	0.59	6300	0.0020

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Basflödesmängd	1.2	12	0.0093	0.082	0.17	0.00044	0.013	0.013	83	0.000032
Absolut osäkerhet (+/-)	0.38	3.9	0.0029	0.026	0.055	0.00014	0.0040	0.0041	26	0.000010

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsmängd	2.3	19	0.061	0.18	0.43	0.0080	0.053	0.045	480	0.00015
Absolut osäkerhet (+/-)	0.74	6.1	0.019	0.057	0.13	0.0025	0.017	0.014	150	0.000049



Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Beräkning	C	130	1100	2.5	9.4	21	0.30	2.3	2.1	20000	0.0066
Riktvärde	C _{gr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030
Absolut osäkerhet (+/-)	C	37	330	0.82	2.8	6.4	0.10	0.73	0.65	6600	0.0021
Relativ osäkerhet (%)	C	29	29	33	30	30	35	31	31	32	32



Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Föroreningsmängd	3.5	32	0.070	0.26	0.60	0.0084	0.065	0.058	570	0.00019
Absolut osäkerhet (+/-)	0.83	7.3	0.019	0.063	0.15	0.0025	0.017	0.015	150	0.000050
Relativ osäkerhet (%)	23	23	28	24	24	30	26	26	27	27

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
0.35	3.1	0.0068	0.026	0.059	0.00083	0.0064	0.0057	55	0.000018



Föroreningshalter (µg/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Takyta	160	1178	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	23407	0.0096
Grusyta	36	1703	1.8	10	27	0.088	0.87	0.89	7437	0.0076
Gräsyta	123	1029	2.6	9.5	19	0.13	1.5	1.1	20810	0.0041
Asfaltstyta	79	1716	2.8	20	19	0.25	6.4	3.7	6834	0.024



Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Takyta	1.2	9.1	0.019	0.057	0.21	0.0058	0.029	0.033	182	0.000074
Grusyta	0.053	2.5	0.0026	0.015	0.039	0.00013	0.0013	0.0013	11	0.000011
Gräsyta	2.2	18	0.045	0.17	0.33	0.0022	0.027	0.020	365	0.000072
Asfaltstyta	0.093	2.0	0.0033	0.023	0.023	0.00029	0.0076	0.0044	8.1	0.000029



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Takyta	0.011	0.45	0.00026	0.0026	0.0052	0.000013	0.00026	0.00052	0.62	0.0000018
Grusyta	0.0079	0.34	0.00019	0.0019	0.0038	0.0000096	0.00019	0.00038	0.46	0.00000038
Gräsyta	1.2	11	0.0088	0.077	0.16	0.00042	0.012	0.012	82	0.000012
Asfaltsyta	0.0022	0.094	0.000054	0.00054	0.0011	0.0000027	0.000054	0.00011	0.13	0.000018



Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Takyta	1.2	8.7	0.019	0.054	0.20	0.0058	0.029	0.033	181	0.000072
Grusyta	0.045	2.1	0.0024	0.013	0.035	0.00012	0.0011	0.00091	10	0.000011
Gräsyta	0.96	6.6	0.036	0.090	0.17	0.0018	0.015	0.0075	283	0.000060
Asfaltstyta	0.091	1.9	0.0032	0.023	0.021	0.00029	0.0075	0.0043	7.9	0.000011



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Våt damm & våtmark

Del av reducerat avrinningsområde	K_{Ap}	910	m^2/ha_{red}
Utflöde från permanent vattennivå	Q_{out1}	4.0	l/s
Dim. utflöde	Q_{out2}	13	l/s
Maximalt utflöde	Q_{out}	17	l/s
Absolut osäkerhet (%)		1.7	l/s

4.2 Utdata

Permanent vattenyta	A_p	2000	m^2
Total regleryta	A_{tot}	2300	m^2
Permanent vattenvolym	V_p	380	m^3
Total vattenvolym	V_{tot}	1500	m^3
Uppehållstid, total avrinning, årsmedel	$t_{d,tot}$	7	dygn
Uppehållstid, medelavrinning.	$t_{d,m}$	23	h
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	r_d	18	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	$t_{d,max}$	6.3	h
Hydraulisk effektivitet. (0-1). Översiktlig beräknad från längd:bredd	e_h	0.65	
Tvårsnittsarea	A_{cross}	21	m^2
Vattenhastighet vid Q_{dim} *	$v_{c,p}$	0.029	m/s

* Max rekommenderad tvärsnittshastighet med hänsyn till erosionsrisk vid Q_{dim} , $v_{c,max} < 0.30$ (0.15-0.5) m/s. $v_{c,max}$ är osäkert och antas bero på sedimentens egenskaper och uppbyggnaden av dammbotten.



Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	74	34	68	60	74	65	79	66
SD	25	15	22	23	21	30	22	23
Absolut osäkerhet (+/-)	22	10	20	18	22	19	24	20
Ämne	SS	BaP						
Uträknat	70	25						
SD	19	4.5						
Absolut osäkerhet (+/-)	21	7.4						

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.	Minsta möjliga
Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje)	Max reningseffekt
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet

Föreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning	C_{re}	33	750	0.80	3.8	5.7	0.11	0.49	0.71
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
Absolut osäkerhet (+/-)	C_{re}	14	310	0.35	1.6	2.4	0.049	0.21	0.31
Relativ osäkerhet (%)	C_{re}	42	42	44	42	42	46	43	43
		SS	BaP						
Beräkning	C_{re}	6100	0.0050						
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	40000	0.030						
Absolut osäkerhet (+/-)	C_{re}	2700	0.0022						
Relativ osäkerhet (%)	C_{re}	44	44						

Förening mängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter rening

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Föreningbelastning	L_{out}	0.91	21	0.022	0.11	0.16	0.0030	0.014	0.020
Avskiljd mängd		2.6	11	0.048	0.16	0.44	0.0055	0.051	0.038
Absolut osäkerhet (+/-)	L_{out}	0.35	7.9	0.0091	0.041	0.061	0.0013	0.0055	0.0079
Relativ osäkerhet (%)	L_{out}	38	38	41	38	39	42	40	39
		SS	BaP						
Föreningbelastning	L_{out}	170	0.00014						
Avskiljd mängd		400	0.000046						
Absolut osäkerhet (+/-)	L_{out}	69	0.000056						
Relativ osäkerhet (%)	L_{out}	41	40						



4.3 Sediment

4.3.1 Indata

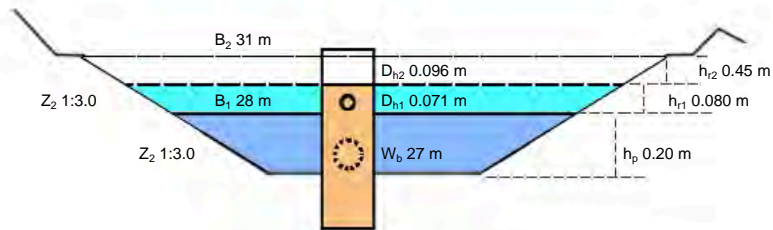
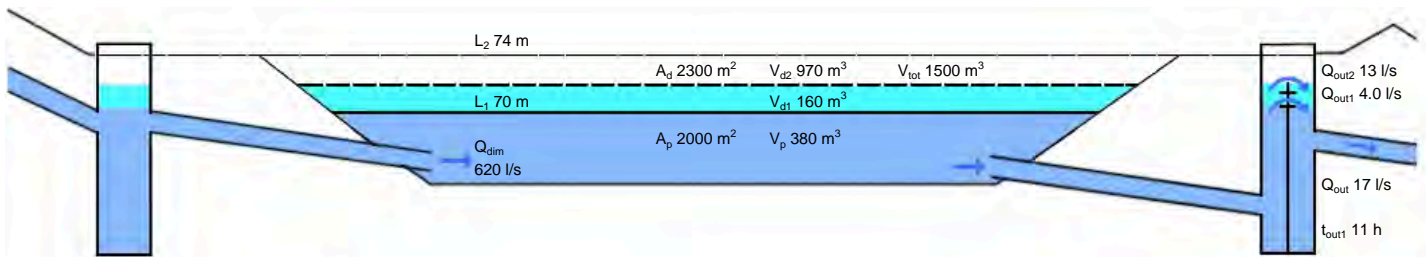
Avskiljd mängd SS (ackumulerad på bottenarean)	395	kg/år
Bottenarea	1863	m ²
Andel TS	29	%
Sedimentets densitet	1350	kg/m ³
Max sedimentdjup före borttagning	200	mm
Andel av bottenarea med mest sedimentackumulation	0.25	

4.3.2 Utdata

Sedimentets tillväxthastighet (normalt 10-40)	0.54	mm/år
Antal år till borttagning av sediment	369	år
Sedimentets tillväxthastighet i den del med mest sedimentackumulation	2.2	mm/år
Antal år till borttagning av sediment i den del med mest sedimentackumulation	92	år



Sektion och tvärsnitt över dimensionerad anläggning



- A_p Permanent vattenyta
- A_d Total regleryta
- V_p Permanent vattenvolym
- V_{tot} Total vattenvolym
- V_{d1} Nedre reglervolym
- V_{d2} Övre reglervolym
- t_{out1} Tömningstid för Q_{out1}
- L_1 Längd vid permanent vattennivå
- L_2 Längd vid maximal vattennivå
- b_1 Bredd vid permanent vattennivå
- b_2 Bredd vid maximal vattennivå
- D_{H1} Diameter av lägre skibordshål
- D_{H2} Diameter av övre skibordshål
- W_b Bottenbredd
- h_{r1} Undre reglerhöjd
- h_{r2} Övre reglerhöjd
- h_p Permanent vattendjup
- Z_1 Nedre släntlutning
- Z_2 Övre släntlutning
- Q_{dim} Dimensionerande flöde
- Q_{out} Maximalt utflöde
- Q_{out1} Utflöde från permanent dammnivå
- Q_{out2} Utflöde från övre reglervolym