

RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING DP HUSBILEN 1



2020-09-28

UPPDRAG 307790, DVU Husbilen 1
Titel på rapport: Dagvattenutredning DP Husbilen1
Status:
Datum: 2020-09-28

MEDVERKANDE

Beställare: Krook & Tjäder arkitekter
Kontaktperson: Emil Berger

Konsult: Sima Abdollahi
Uppdragsansvarig: Sofie Björnberg
Kvalitetsgranskare: Sofie Björnberg, Tyréns AB

SAMMANFATTNING

Husbilen 1 är en fastighet om 2,05 ha belägen inom ett detaljplanelagt industriområde ca 10 km västerut från Västervik centrum. Markanvändningen idag består i huvudsak av befintliga lagerbyggnader, körytor och uppställningsytor för tunga fordon.

Under september 2020 fick Tyréns AB i uppdrag av Krook & Tjäder att ta fram en dagvattenutredning för ett planförslag som arbetas fram i syfte att utöka befintlig verksamhet med nya byggnader, uppställningsytor och körytor lastfordon, samt naturmark motsvarande en yta om 3,31 ha.

Syftet med denna utredning är att beskriva förhållanden för dagvattenhanteringen inom Husbilen 1, före och efter den planerade utbyggnaden inom detaljplanen för Husbilen 1. Dagvattenlösningar presenteras utifrån hänsyn till recipientförhållanden, befintliga anläggningar, topografiska förhållanden samt flödesriktningen mot recipient före och efter utbyggnaden.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med hjälp av Dahlströms formel samt rationella metoden i enlighet med Svenskt Vattens riktlinjer i publikationen P110. Återkomsttiden för regn är bestämd till 120 månader (10 år) för omhändertagande av dagvatten i ledningsnät. Dimensionerande magasinsbehov inom Husbilen 1 är baserat på flöden som bildas vid nederbörd motsvarande ett regn med 20 års återkomsttid (20-årsregn).

Dimensionerande flöden Befintliga flöden Q_{befs} som avrinner och avleds inom Husbilen 1 vid nederbörd motsvarande ett 10-årsregn beräknas uppgå till 242 l/s under befintliga förhållanden. Q_{dim} för nederbörd motsvarande 20-årsregn, beräknas uppgå till 304 l/s under befintliga förhållanden. Naturmarksflöden som tillrinner genom planområdet från uppströms delavrinningsområden beräknas uppgå till 7 l/s för nederbörd motsvarande 10-årsregn samt 10 l/s för nederbörd motsvarande ett 20-årsregn.

I samband med att området bebyggs, ökar andelen hårdgjorda ytor, vilket medför att dagvattenflöden inom planen Q_{dim} beräknas uppgå till ca 550 l/s för 10-årsregn respektive 692 l/s för 20-årsregn efter exploatering. Flödena ökar även med hänsyn till att en klimatfaktor om 1,25 tillämpas till beräkningar i syfte att för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med framtida klimatförändringar.

Generella åtgärder som rekommenderas är lokalt omhändertagande av takavvattning, lokal fördröjning av dagvatten från byggnader och husgrunder i öppna dagvattenlösningar. Dagvatten från asfaltsytor föreslås avledas i ledningsnät följt av samlad fördröjning och rening. Olika lösningar för samlad fördröjning och rening presenteras.

Inför detaljprojektering rekommenderas kapaciteten i befintligt dagvattennät samt oljeavskiljare inom fastigheten ses över. Geotekniska förhållanden längs dikets slänter och mynning föreslås utredas i syfte att förhindra erosion eller skred. Eventuella begränsningar i flöden som kan tillföras dike respektive lastpåverkan som kan påföras i närheten till befintligt dike, föreslås utredas.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	6
1.1	SYFTE.....	6
1.2	METOD	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH RIKTLINJER.....	6
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	7
3.1	DETALJPLANEN FÖR STORA BRÅTEN.....	7
3.2	DETALJPLANEN FÖR FÖR HUSBILEN 1	8
3.3	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING.....	9
4	MARK- OCH YTVATTENFÖRHÅLLANDEN.....	10
4.1	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
4.2	PLANERINGSUNDERLAG OCH SKYDDADE OMRÅDEN.....	10
4.3	TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN	10
4.4	BEFINTLIG AVVATTNING INOM HUSBILEN 1.....	11
4.5	RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN OCH MKN	15
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN INOM DP HUSBILEN 1	16
5.1	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN I ANGRÄNSANDE TOMT, SIDOVAGNEN 1..	17
6	DIMENSIONERANDE FLÖDEN OCH MAGASINSVOLYM.....	17
6.1	GENERELLA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	17
6.2	BEFINTLIGA FLÖDEN	18
6.3	DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER EXPLOATERING	18
6.4	NATURFLÖDEN	19
6.5	DIMENSIONERANDE MAGASINSVOLYM	19
7	FÖRORENINGSBELASTNING	20
7.1	FÖRORENINGSBELASTNING UNDER BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	20
7.2	FÖRORENINGSBELASTNING EFTER EXPLOATERING UTAN RENING.....	20
8	KONSEKVENSER VID SKYFALL.....	21
8.1	KONSEKVENSER VID SKYFALL UNDER BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	21
8.2	KONSEKVENSER VID SKYFALL EFTER EXPLOATERING.....	22
8.3	DIMENSIONERING AV SEKUNDÄRA RINNVÄGAR	23
8.4	FÖRSLAG PÅ HÖJDSÄTTNING EFTER EXPLOATERING	24
9	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER	25
9.1	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN – UTKASTARE FÖR TAKAVVATTNING.....	25
9.2	LEDNINGSNÄT FÖR AVLEDNING AV DAGVATTEN FRÅN ASFALTSYTOR	26

9.3	FÖRDRÖJNING NÄRA KÄLLAN -TRÖG AVLEDNING I DIKEN MED FÖRDRÖJNING	26
9.4	FÖRSLAG PÅ SAMLAD FÖRDRÖJNING.....	27
	ALTERNATIV 1 - BEFINTLIGT DIKE.....	27
	ALTERNATIV 2 - RÖRMAGASIN INNANFÖR DETALJPLANEN	27
	ALERNATIV 3 - DAGVATTENDAMM	28
10	PÅVERKAN PÅ MKN - RENINGSEFFEKT	29
11	REKOMMENDATIONER OCH FORTSATT ARBETE	30
	11.1 ERSÄTTNING AV SAMLINGSLEDNINGAR FÖR DAGVATTEN	30
	11.2 YTBEHOV OCH SKYDDSAVSTÅND TILL BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR ...	30
	11.3 GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	31
	11.4 ANSLUTNING TILL LEDNINGUTBYGGNAD FÖR AVLEDNING AV DAGVATTEN TILL MARÅN	31
12	REFERENSLISTA.....	32

1 BAKGRUND

Tyréns AB har på uppdrag av Krook & Tjäder Arkitekter tagit fram en dagvattenutredning till ett planförslag för ett utbyggnadsområde till fastigheten Husbilen 1 i Västerviks kommun. Planen syftar till att möjliggöra en utökning av befintlig industriverksamhet för fastighetsägaren.

1.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att:

- Visa på hur flöde- och föroreningsbelastning förändras efter utbyggnad av planen.
- Presentera översiktlig skyfallspåverkan inom- och utanför planen.
- Beräkna dimensionerade flöden
- Redovisa fördröjningsbehovet under befintliga förhållanden samt utifrån framtida förhållanden, utifrån en utbyggnad av planförslaget
- Redovisa principförslag på dagvattenlösningar inom planområdet
- Rekommendera åtgärder för fördröjning, avledning och rening av dagvatten

1.2 METOD

Platsbesök har genomförts i syfte att bedöma förhållandena hos befintliga avvattningssystem, höjdförhållanden och recipientens läge.

Programvaran **Scalgo Live** har använts i syfte att hämta information om naturliga delavrinningsområden, och konsekvenser i samband med skyfall.

StormTac Web är en applikation som har tillämpats i syfte att uppskatta föroreningsbelastningen före och efter planerad utbyggnad, utifrån förväntad markanvändning.

AutoCAD-Civil 3D har använts för att rita upp schematiska dagvattenlösningar inom planen. Laserdata över befintliga höjder från Västerviks kommun har bearbetats in i programmet för att bedöma rinnvägar och lägen för befintliga avvattningssystem. Objekt och detaljer från illustrationsplanen respektive plankartan till detaljplanen har bearbetats med hjälp av programvaran AutoCAD.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH RIKTLINJER

Underlag till utredningen utgörs av:

- Laserdata från Västerviks kommun, 20200910
- Detaljplan för Husbilen 1 - Krook & Tjäder arkitekter, 2020-08-27
- Illustrationsplan för Husbilen1-Krook & Tjäder arkitekter, 2020-08-28
- Västervik kommuns dagvattenpolicy, antagen 2020-05-25
- Digital grundkarta - Västerviks kommun, 20200910
- Årsmedelnederbörd för delavrinningsområdet Yttre Gammelbyviken -SMHI
- Riktlinjer från Svenskt Vattens publikationer:
 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten (P110)
 - Hållbar dag- och dränvattenhantering (P105)

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Fastigheten Husbilen 1 är beläget inom ett industriområde ca 10 km västerut från Västervik centrum. Fastigheten upptar i dagsläget en yta om ca 2,05 ha. Husbilen gränsar i söder till Lunnargatan och i öst till två befintliga industritomter. Husbilen 1 gränsar i söder till ett skogsområde. *Sidovagnen 1* är en tomt som gränsar fastigheten i väst, men som i nuläget saknar bebyggelse. Marken innanför området sluttar gradvis från söder till norr med höjdnivåer som varierar från +41 till +46.

Befintlig fastighetsgräns är avgränsat i vitt enligt Figur 1. Läge och omfattning av utredningsområde framgår i blått enligt samma figur.



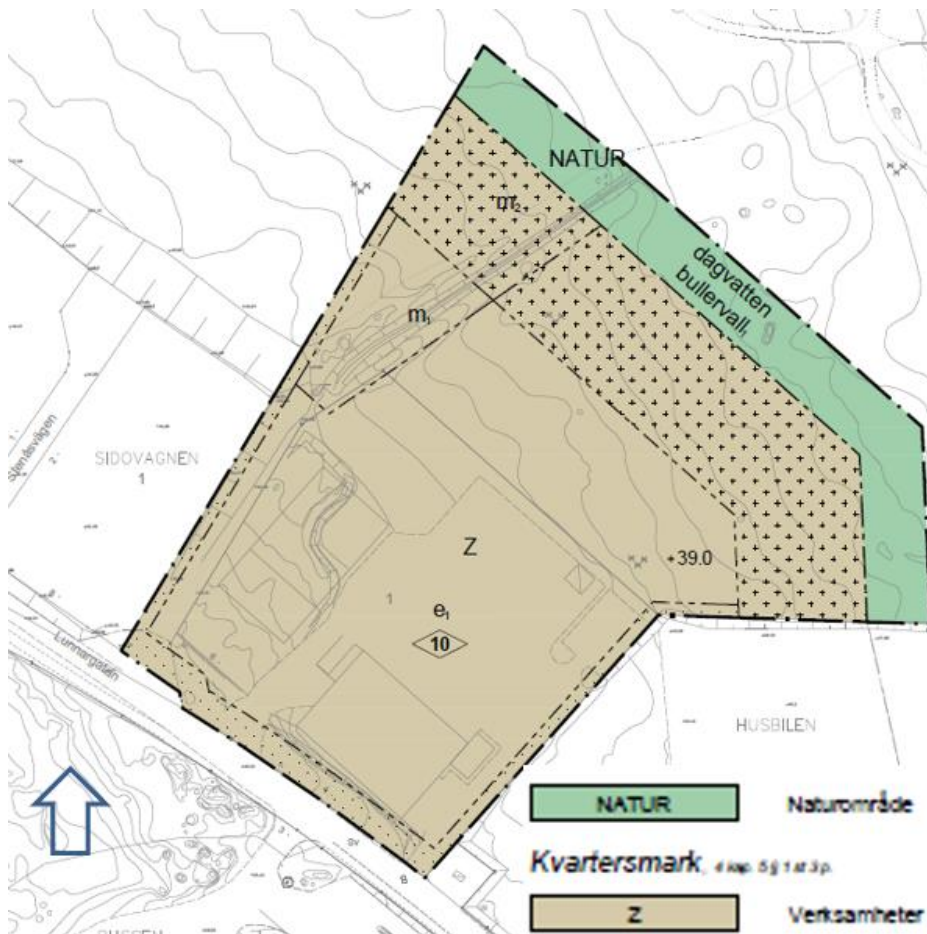
Figur 1. Läge och omfattning av fastigheten för Husbilen 1, (Eniro 2020)

3.1 DETALJPLANEN FÖR STORA BRÅTEN

Fastigheten Husbilen ingår i en befintlig detaljplan, *del av Stora Bråten*, som vann laga kraft under år 1990. Planen utgjorde totalt en yta på 10 ha och täckte stora delar av industriområdet kring Lunnargatan. Enligt planbeskrivningen antogs den i syfte att tillgängliggöra ytor för industriändamål.

3.2 DETALJPLANEN FÖR HUSBILEN 1

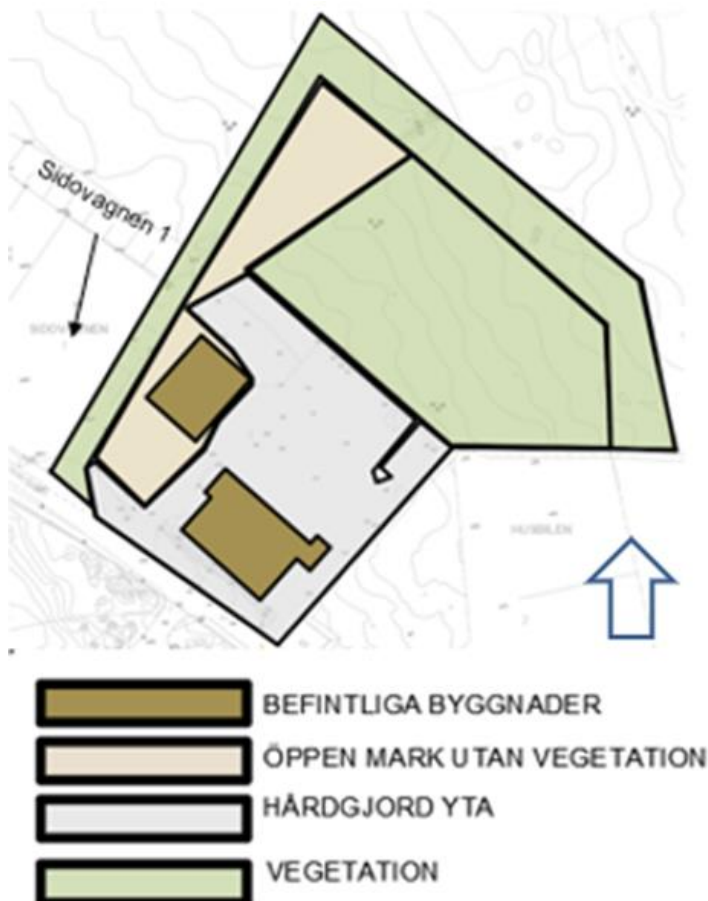
Under 2020 påbörjades arbetet med att ta fram en ny detaljplan för Husbilen 1. Planen syftar till att möjliggöra en utökning av befintlig verksamhet för industriändamål. Markanvändningen utgörs av byggnader, uppställningsytor och körytor för lastbilar och andra fordon, naturmark samt tillfarter. Detaljplanen för Husbilen 1 omfattar en yta om ca 3,31 ha varav ca. 0,6 ha utgör allmän platsmark-naturmark. Övrig del av detaljplanen utgörs av kvartersmark, se Figur 2.



Figur 2. Detaljplanen för Husbilen 1

3.3 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning inom planområdet utgörs till övervägande delar av industrimark, skogsmark samt öppen mark utan vegetation, se Figur 5.



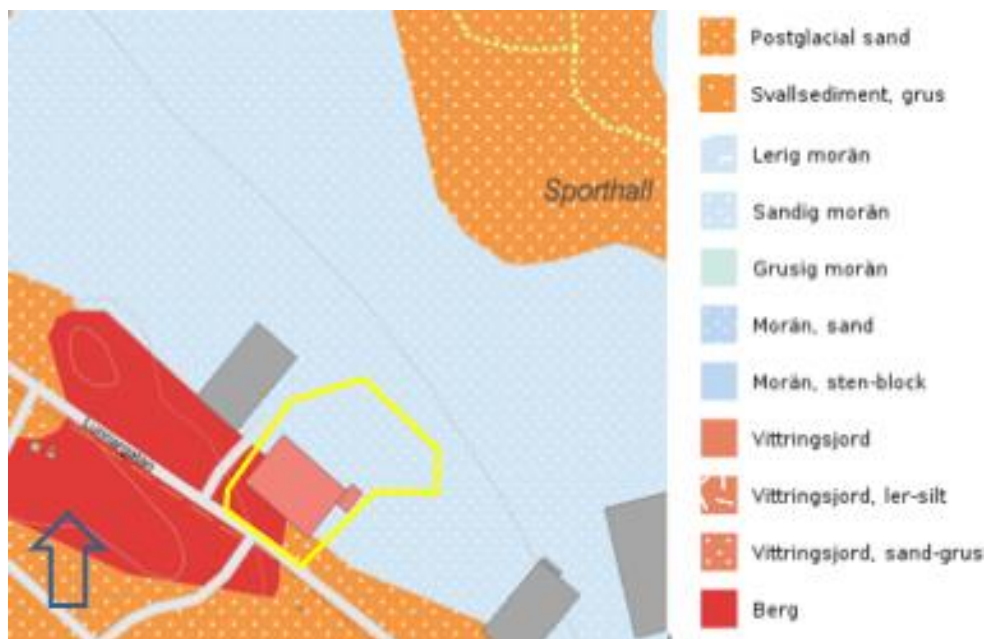
Figur 3. Befintlig markanvändning

4 MARK- OCH YTVATTENFÖRHÅLLANDEN

Detta avsnitt beskrivs de befintliga mark- och ytvattenförhållanden som råder inom, uppströms- och nedströms det aktuella utredningsområdet.

4.1 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt de jordartskartor som finns i området utgörs marken i utredningsområdet till övervägande del av sandig morän, postglacial sand med inslag av berg. Markens genomsläpplighet i området bedöms som medelhög. Jorddjupskartor redovisar ett skattat jorddjup ned till berg som varierar mellan 5-10 meter. Aktuella jordarter i området framgår av Figur 4 (SGU u.d.).



Figur 4. Jordartskarta över planområdet (SGU u.d.).

4.2 PLANERINGSUNDERLAG OCH SKYDDADE OMRÅDEN

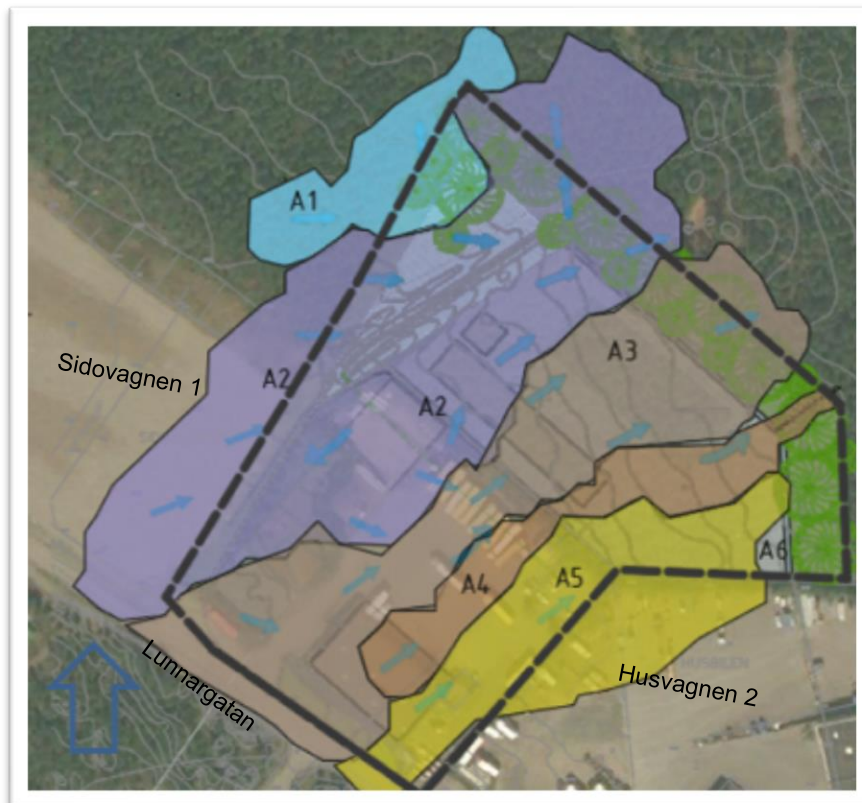
Inga skyddade områden har identifierats inom, uppströms- eller nedströms aktuellt område. Till följd av naturinventeringar som genomförts av Länsstyrelsen i Kalmar under 2017, har grusmaterial av högt skyddsvärd kartlagts i området (Länsstyrelsen i Kalmar län u.d.).

4.3 TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN

Marken är flackt sluttande och höjderna varierar gradvis från söder till norr. Höjdnivåer uppgår som mest till +46 närmast Lunnargatan och till +41 vid planområdets norra gräns.

4.4 BEFINTLIG AVVATTNING INOM HUSBILEN 1

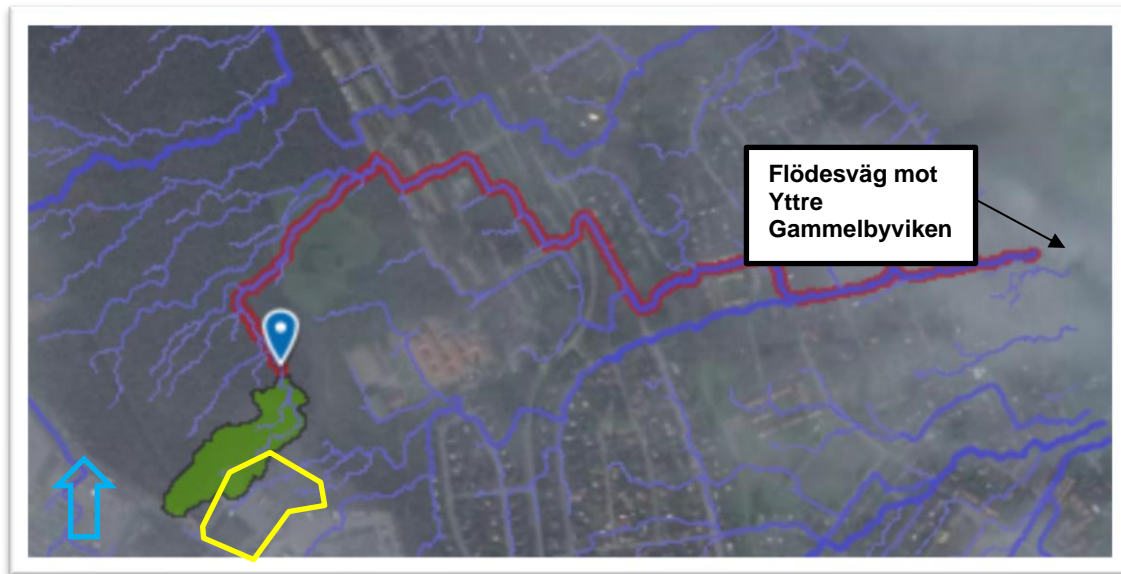
Naturliga avrinningsområden motsvaras av den avrinning som sker ytledes dvs. vattenflöden utan hänsyn till tekniska system så som ledningar eller liknande. Sex naturliga avrinningsområden har identifierats för aktuellt område, av vilka samtliga har sin tillrinning genom detaljplaneområdet, detta illustreras i Figur 5. Samtliga delavrinningsområden och flödesriktningen vid befintlig ytavrinning framgår av samma figur.



Figur 5. Naturliga avrinningsområden. Planområdesgräns för Husbilen 1

Delavrinningsområde A2, enligt Figur 5, motsvarar upptagningsområdet för befintligt dike. Delavrinningsområdet upptar avvattning från både Husbilen 1 och angränsande granntomt Sidovagnen 1. Delavrinningsområden A1 och A2 sluts samman längre nedströms i förhållande till planområdet.

Delavrinningsområde A1 och A2 utgör uppströms avrinningsområden till planområdet, vars flödesvägar mynnar ut i recipienten Yttre Gamlebyviken enligt Figur 6, sid 12. Flödesvägen till Yttre Gammelbyviken för resterande delavrinningsområden A3-A6 framgår av Figur 7, sid 12.



Figur 6. Flödesväg till recipienten Yttre Gammelbyviken (Scalgo Live 2020).



Figur 7. Flödesväg till recipienten Yttre Gammelbyviken (Scalgo Live 2020)

Det tekniska avrinningsområdet avgränsas till befintlig fastighetsgräns för Husbilen 1. Avrinningsområdet avvattnar befintliga tomt-, tak- och byggnadsytor inom fastigheten Husbilen 1, se Figur 8 sid.13. I dagsläget förvaltar VMEAB ett ledningsnät för dagvatten utmed Lunnargatan som gränsar planen i söder. Enligt ledningsunderlag från kommunen samt fastighetsägaren finns en dagvattenservis tillgänglig från fastigheten till det kommunala ledningsnätet som inte är i bruk. Samtlig avvattning från ledningsnät innanför fastigheten upptas och avleds i ett internt ledningsnät mot diket i plangränsens västra hörn, enligt Figur 8.

Under september 2020 genomfördes ett platsbesök inom planområdet. En utloppsledning D110 PP påträffades vid mynningen till diket. Diket saknade ett naturligt utlopp mot vattendrag nedströms, utan mynnade ut i ett låglänt skogsområde.

En bygghandling med ledningsunderlag från 1978 då fastigheten byggdes ut, visar ett ledningsnät med utloppsledning motsvarande D250 PP vid dikets mynning, som schematiskt tolkas i Figur 8.

Bilder från platsbesöket framgår av Figur 9, Figur 10 samt Figur 11.



Figur 8 Schematisk översikt över dagvattensystemet innanför befintlig fastighet. Systemet avleder tak- och tomtavvattnings mot angränsande dike. Blå pilar illustrerar flödesriktning i ledningsnätet.



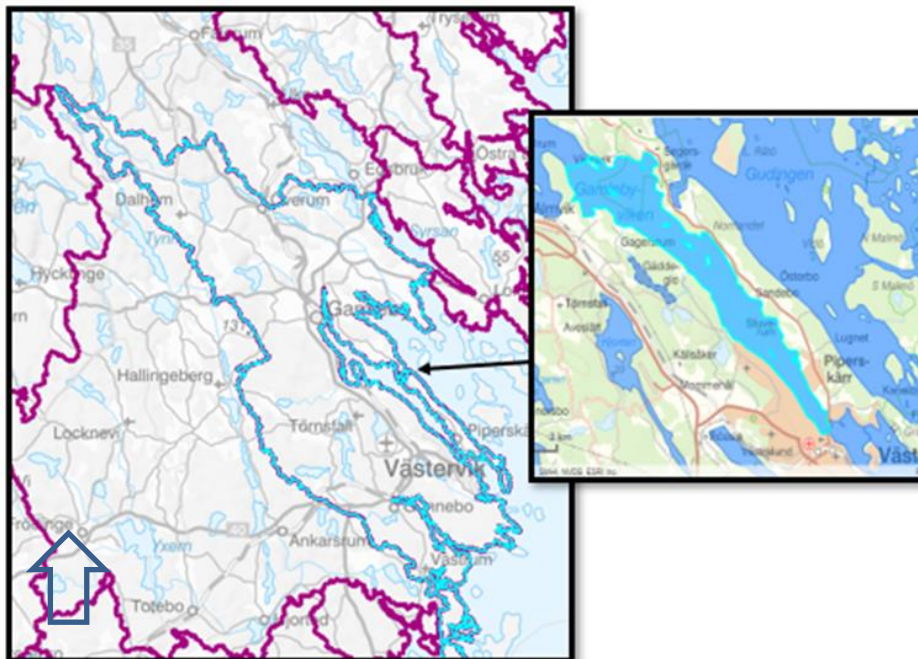
Figur 9 . Vid dikets inlopp strax utanför fastighetens norra gräns. Figur 10 Oljeavskiljare innanför fastigheten



Figur 11. Vid dikets mynning ut i skogen norr om Husbilen 1

4.5 RECIPIENTFÖRHÅLLANDEN OCH MKN

Diket som gränsar Husbilen 1 i norr är beläget inom ett delavrinningsområde som mynnar ut i mot vattenförekomsten *Yttre Gammelbyviken*. Vattenförekomsten ingår i huvudavrinningsområdet Mellan *Storån* och *Botorpsströmmen* som mynnar ut i Östersjön, se Figur 12, sid 15.



Figur 12. Yttre gammelbyviken och huvudavrinningsområdet Storån och Botorpsströmmen. (VISS 2020)

Miljö kvalitetsnormerna beskriver den vattenkvalitet som samtliga yt- och grundvattenförekomster i Sverige bör ha vid en viss tidpunkt. Vattenkvalitet beskrivs utifrån parametrarna kemisk och ekologisk status. Statusklassningarna sker utifrån förvaltningsplaner om 6 år och beskriver föregående cyklers resultat från kartläggning och analysarbeten. Planerna beskriver åtgärder som myndigheter och kommuner ska utföra, samt kommande förvaltningscyklers åtgärdsområden. Ambitionen för kommande förvaltningscykel, som avslutas 2027, är att samtliga vattenförekomster ska ha uppnått god kemisk och ekologisk status.

Yttre Gammelbyviken vattenkvalitet uppnår enligt föregående cykel *måttlig ekologisk status*. Den kemiska statusklassningen påverkas till stor del av kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Halterna bedöms överskridas i samtliga av Sveriges vattenförekomster, och anses därför inte kunna påverkas utifrån planförslaget. På grund av detta anges kvalitetskravet till *god kemisk ytvattenstatus* med undantag för ovanstående ämnen.

Den ekologiska statusklassningen påverkas av påverkanskällor som urban markanvändning och förorenade områden, men även jordbruk. Kvävehalterna i recipienten är utpekade som otillfredsställande och bedöms medföra negativ påverkan på mängden klorofyll och vattenlevande organismer som växtplankton. Planförslaget bedöms kunna påverka den ekologiska ytvattenstatusen i visst avseende då exploateringen resulterar i ökad urban markanvändning. Se Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Statusklassning Förvaltningscykel 2 för vattenförekomsten Yttre Gammelbyviken.

Status	Statusklassning	MKN	Kommentar	MKN beslut
Ekologisk	Måttlig	God ekologisk status 2027		2017-02-23
Kemisk	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Undantag för kvicksilver och kvikksilverföreningar, bromerad difenyleter	

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN INOM DP HUSBILEN 1

Utbyggnaden av planen omfattar en utökning av lokaler, däribland två tillbyggnader. Framtida markanvändning framgår av figur 7. Till följd av utbyggnadsplanen ökar andelen hårdgjorda ytor, varpå dagvattenflöden ökar. Markanvändningen efter exploatering illustreras av Figur 13, sid.16.



Figur 13. Framtida markanvändning

5.1 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN I ANGRÄNSANDE TOMT, SIDOVAGNEN 1

I dagsläget avvattnas delar av fastigheten Sidovagnen 1, naturligt mot befintligt dike norr om Husbilen 1. Enligt Mark- och exploateringsenheten i Västerviks kommun är tomten för Sidovagnen 1 såld. Planen är att all avvattning efter framtida exploatering skall avledas för fördröjning mot en damm i fastighetens nordvästra hörn. Vidare skall dagvattnet från fastigheten avledas mot sjön Maren, ca 2 km nordväst om aktuellt planområde. Den första utbyggnadsetappen skall utgöras av en gata som ska gränsa Sidovagnen 1 i norr. Ett ledningsnät som avser att avleda renade bräddflöden från dammen byggs ut under gatan och mot tilltänkt recipient. Första utbyggnadsetappen är planerad till 2021. Inget underlag finns i nuläget på utbyggnadsplanerna.

6 DIMENSIONERANDE FLÖDEN OCH MAGASINSVOLYM

I detta avsnitt redovisas de flöden som genereras vid befintliga och framtida förhållanden utifrån de riktlinjer och förutsättningar som redovisats i kapitel 1-5.

6.1 GENERELLA FÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden i området har dimensionerats i enlighet med de rekommendationer som ges i Svenskt Vattens publikation P1 10 (Svenskt Vatten, 2016). Avrinningskoefficienten har valts med hänsyn till markanvändning och topografi. Dagvattenflöden har beräknats med hjälp av Rationella metoden enligt formel (1)

$$Q_{dim} = A * \varphi * i \left[\frac{l}{s} * ha \right]$$

där

Q_{dim}	= Dimensionerande flöde, [l/s]
A	= Avrinningsområdets area, [ha]
φ	= Avrinningskoefficient [-]
$i(t_r)$	= Dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s*ha]
t_r	= Regnets varaktighet [min]

Regnintensiteten har beräknats fram med hjälp av Dahlströms metod (2010). En antagen klimatfaktor på 1,25 har tillämpats för dimensionering av flöden efter exploatering. Regnintensiteten ges av följande formel (2):

$$i = \frac{190 \times \sqrt[3]{\bar{A}}}{T_R} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0.98}} + 2$$

där

$i_{\bar{A}}$	= Regnintensitet, [l/s*ha]
T_R	= Regnvaraktighet, [minuter]
\bar{A}	= Återkomsttid [mån]

Intensiteten är en funktion av både återkomsttid och varaktighet. Återkomsttiden för nederbörd är bestämd till 120 månader (10 år) för trög avledning i diken eller ledningsnät, samt 240 månader (20 år) för fördröjning i framtida dagvattenmagasin med hänsyn till bebyggelsetätheten. I detta fall motsvarar bebyggelsetätheten centrum- och industriområden (Svenskt Vatten AB 2016, 10). Regnets varaktighet i flödesberäkningarna inom exploaterat område har valts till 10 minuter utifrån områdets storlek.

Dimensionerande dagvattenflöde bestäms som summan av ingående delflöden enligt ekvation (3)

$$q_{max} = \max (q_{dim} + q_{natur_{dim}})$$

där

q_{dim} = Dimensionerande flöde inom planerad bebyggelse

$q_{natur_{dim}}$ = Dimensionerande flöde från inverkan av naturmarksavrinning.

6.2 BEFINTLIGA FLÖDEN

Befintliga dagvattenflöden från Husbilen 1 från det tekniska avrinningsområdet, beräknas uppgå till 240 l/s vid nederbörd motsvarande 10-årsregn. Markanvändningen är framtagen baserad på ytorna som nyttjas för kvartersmark; byggnader och asfaltsytor eller naturmark enligt Illustrationsplanen. Ackumulerat flöde utifrån markanvändning presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Tabellen visar flöden före exploatering utifrån markanvändning

Före exploatering	Area (ha)	φ	Reducerad yta [ha]	Q_{bef} 10 år [l/s]	Q_{bef} 20 år [l/s]
Byggnader	0,3	0,90	0,268	61	135
Asfalt	0,95	0,80	0,750	171	413
Naturmark - allmän platsmark	2,07	0,02	0,041	9	6
Totalt	3,31	0,32	1,06	242	553

6.3 DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER EXPLOATERING

Tabell 3 redovisar dimensionerande flöden utifrån markanvändningen i utredningsområdet efter exploatering. Markanvändningen är framtagen baserad på ytorna som nyttjas för allmän platsmark-natur, byggnader eller asfaltsytor enligt Illustrationsplanen.

Tabell 3. Dimensionerande flöden efter exploatering utifrån markanvändning.

Efter exploatering	Area (ha)	φ	Reducerad yta [ha]	Q_{dim} 10 år [l/s]	Q_{dim} 20 år [l/s]
Byggnader	0,51	0,90	0,46	134	168
Asfalt	1,81	0,80	1,45	410	516
Naturmark - allmän platsmark	0,99	0,02	0,02	6	7
Totalt	3,31	0,6	1,9	550	692

Den totala mängden dagvattenflöden som bildas inom detaljplanen för Husbilen 1 efter exploatering, Q_{dim} beräknas uppgå till 550 l/s för nederbörd motsvarande ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Motsvarande flöden för ett 20-årsregn beräknas uppgå till 690 l/s. Värderna presenteras i Tabell 4, sid.19.

Tabell 4. Flöden före och efter exploatering utifrån återkomsttid

Återkomsttid	Flöde bef (l/s)	Flöde Qdim l/s)
10	242	550
20	304	692

Ökningen av dagvattenflöden efter exploatering beror delvis på ökad andel hårdgjorda ytor. Tillämpning av klimatfaktor tar även höjd för ökad nederbörd i samband med framtida klimatförändringar.

6.4 NATURFLÖDEN

Vid beräkning av naturmarksavrinning som tillrinner i detaljplanen beräknas rinntiden utifrån den maximala rinnsträckan inom det naturliga avrinningsområdet. Naturflöden från uppströms områden till detaljplanen kommer från delavrinningsområden A1 och A2. Baserat på rinnsträckan för delavrinningsområde A1 och A2 beräknas rinntiden variera från 20 till 30 min beroende på hur långt uppströms rinnsträckan är i förhållande till planområdet. I enlighet med P110 görs ett antagande om att naturmarksavrinning med rinntid kortare än 30 minuter har en avrinningskoefficient på 0,02 (Svenskt Vatten AB 2016, 71). Naturmarksflöden redovisas för delavrinningsområden A1 och A2 enligt den omfattning som ges av Figur 5, sid.11. Flödena redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Naturmarksflöden med tillrinning genom planområdet.

Naturliga avrinningsområden	Yta [ha]	Red.yta [ha]	Max. rinntid [min]	Q10 [l/s]	Q20 [l/s]	Q100 [l/s]
A1	0,356	0,01	23	1	2	3
A2	2,01	0,02	30	6	7	12
Totalt				7	9	15

Inräknat naturmarksflöden uppgår $q_{max} = \max(qd_{dim} + q_{natur_{dim}})$ till ca 557 l/s för nederbörd motsvarande ett 10-årsregn samt ca 700 l/s för nederbörd motsvarande ett 20-årsregn.

6.5 DIMENSIONERANDE MAGASINSVOLYM

Enligt uppdragets förfrågan skall befintligt dike ej belastas mer än under befintliga förhållanden, varför regnintensiteten från området begränsas till 287 l/s per ha vilket motsvarar ett 20-årsregn före exploatering utan klimatfaktor. Utsläppsflödet från området begränsas då till 304 l/s vilket motsvarar befintligt flöde från utbyggnadsområdet vid ett 20-årsregn.

Tabell 6. Tabellen visar dimensionerande magasinsvolym vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Återkomsttid	Flöde (l/s) innan exploatering	Flöde (l/s) efter exploatering	Magasinsvolym
20	304	692	233

Störst magasinsvolym vid dimensionerande 20-årsregn, sker efter en regnvaraktighet om 10 minuter. Erforderlig magasinsvolym uppgår då till 233 m³.

7 FÖRORENINGSBELASTNING

I detta avsnitt redogörs för de föroreningar som bildas inom planförslaget för Husbilen 1 under befintliga och framtida förhållanden. Beräkningar kring föroreningsbelastning har genomförts med hjälp av modellverket StormTac.

Föroreningsbelastning från dagvattenflöden som bildas inom Husbilen 1 baseras på dagvattenflöden Q_{dim} vid nederbörd motsvarande 10-årsregn under befintliga och framtida förhållanden. Föroreningshalterna från utredningsområdet redovisas i rapporten i enheten x kg/år.

Föroreningshalterna från utredningsområdet redovisas i enheten kg/år. Årsmedelavrinningen för delavrinningsområdet uppgår till 500 mm, enligt SMHI.

7.1 FÖRORENINGSBELASTNING UNDER BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Enligt uppgifter från fastighetsägaren finns det oljeavskiljare inom fastigheten som renar befintliga dagvattenflöden från det tekniska avrinningsområdet. Värden över befintliga föroreningshalter utan rening presenteras i Tabell 7. Med befintlig rening via oljeavskiljare, kan en uppskattning om befintlig reningsgrad göras.

Tabell 7. Föroreningsbelastning för dagvatten och basflöden till recipient under befintliga förhållanden. Färgmarkering indikerar säkerhet i värde, där rött är låg säkerhet (stora variationer), orange är måttlig säkerhet och gult är medelgod säkerhet. Ingen färg indikerar ej tillräckligt omfattande dataunderlag

Föroreningsbelastning dagvatten + basflöde [x kg/år]										
Markanvändning; Industri, asfalt och skog	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Befintliga förhållanden	0,58	9,0	0,04	0,12	0,3	0,0023	0,041	0,034	140	0,0002

7.2 FÖRORENINGSBELASTNING EFTER EXPLOATERING UTAN RENING

Värden över framtida föroreningsbelastning efter utbyggnad av Husbilen 1 presenteras i Tabell 8. Värdena för föroreningsbelastningen beräknas öka med upp till 10-40% beroende på näringsämne.

Tabell 8. Föroreningsbelastning för dagvatten- och basflöden efter exploatering. Färgmarkering indikerar säkerhet i värde, där rött är låg säkerhet (stora variationer), orange är måttlig säkerhet och gult är medelgod säkerhet. Ingen färg indikerar ej tillräckligt omfattande dataunderlag

Föroreningsbelastning dagvatten + basflöde [x kg/år]										
Markanvändning; Industri, asfalt och skog	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Framtida förhållanden	1	16	0,063	0,22	0,5	0,004	0,071	0,053	200	0,00035

8 KONSEKVENSER VID SKYFALL

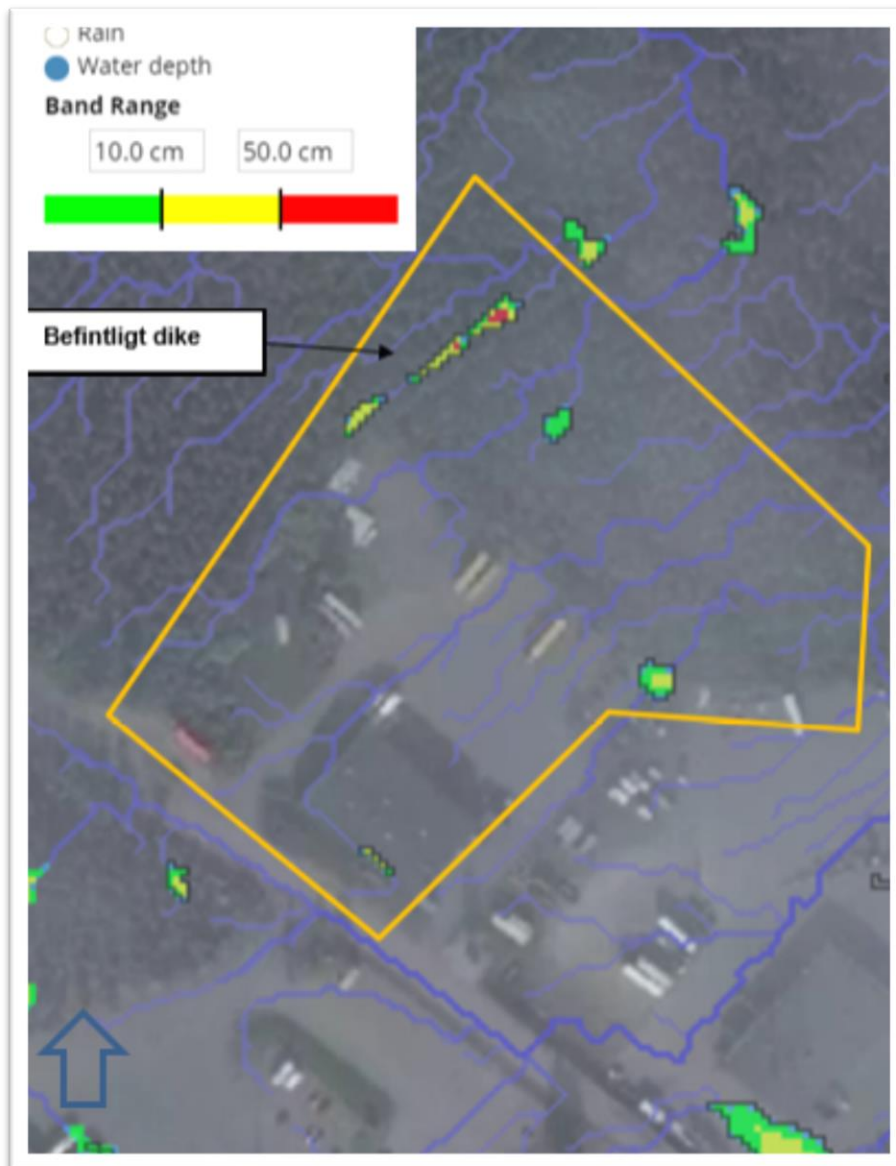
Riskzoner för marköversvämningar i samband med 100-årsregn kartläggs före och efter exploatering i syfte att föreslå lämpliga tillvägagångssätt vid en framtida höjdsättning av planen.

8.1 KONSEKVENSER VID SKYFALL UNDER BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Länsstyrelsen i Kalmar län har låtit genomföra översiktliga karteringar över lågpunkter i samband med skyfall motsvarande ett 100-årsregn över samtliga tätorter i Kalmar län. Karteringarna syftade till att redovisa ansamlingar av vatten i lågpunkter samt marköversvämningar i samband med skyfall av olika återkomsttid och som kan medföra en risk för instängda områden inom befintlig och framtida bebyggelse.

Figur 14, sid.22 illustrerar en lågpunktskartering som genomförts i Scalgo Live, ett verktyg som kan användas för att analysera lågpunkter och riskområden för marköversvämningar i samband med skyfall utifrån förinställda parametrar som regnintensitet och rinnvägar. Analysen syftar till att utgöra ett planeringsunderlag i samband med förstudier eller tidiga planskeden. Avrinningskoefficient för samtliga ytor i Scalgo Live är tar ingen hänsyn till infiltration. Regnets intensitet anpassas till motsvarande nederbördsmängd utifrån dimensionerande varaktighet för området. Korrigeringar kan även göras i syfte att anpassa till plats specifika förhållanden och dimensioneringskriterier.

I denna utredning ha skyfallskartering tagits fram med Scalgo, baserat på antagande om regnintensitet 56 mm, vilket motsvarar den nederbördsmängd som alstras vid ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet. Lågpunkter är karterade utifrån vattendjup som varierar mellan 0,1–0,5 meter. Karteringen i Scalgo överensstämmer i viss grad med den lågpunktskartering som Länsstyrelsen i Kalmar låtit göra beträffande vattendjup, dock med en högre upplösning än vad Länsstyrelsen i Kalmar redovisar. Se Figur 14, sid.22.



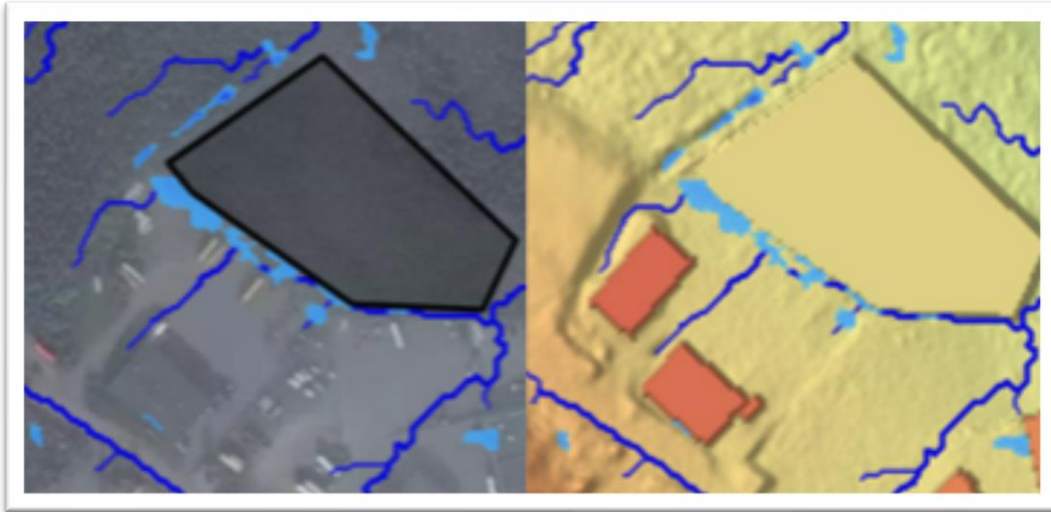
Figur 14. Lågpunktskartering – vattendjup som varierer mellan 0,1-0,5 meter. Utredningsområdet avgränsas i gult (Scalgo Live 2020).

8.2 KONSEKVENSER VID SKYFALL EFTER EXPLOATERING

Analys av skyfall efter planerad markanvändning har gjorts i Scalgo Live med en nederbördsmängd på 56 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet.

Figur 15, sid.23 illustrerar ytavrinningen i samband med simulerad höjning av marken motsvarande 0,1 m i förhållande till befintliga marknivå i den del av planen som föreslås byggas norrut för uppställningsytor och nya körytor. Denna yta har terrasserats mot befintlig terräng med motsvarande 1:1 lutning. Karteringen illustrerar att dagvattenflöden behöver omhändertas mellan den norra delen av befintlig fastighetsgräns samt den nya delen av planområdet som i dagsläget inte exploaterats. Detta syftar till att minimera att instängda områden bildas mot befintlig fastighet. En

avskärande avvattningslösning för dagvattenflöden till recipient i samband med skyfall behöver lösas.



Figur 15. Konsekvenser vid skyfall efter exploatering. (Scalgo Live 2020)

8.3 DIMENSIONERING AV SEKUNDÄRA RINNVÄGAR

I samband med skyfall motsvarande 100-årsregn kan ytledes avrinning förutsättas inträffa. Sekundära rinnvägar förutsätts kunna avleda det dagvattenöverskott som uppkommer i samband med 100 - årsregnet. Det antas motsvara dagvattenflöden som ej beräknas upptas i de ledningsnät eller utjämningsmagasin som är dimensionerade för 10-årsregn respektive 20-årsregn.

Veck föreslås anläggas inom allmän platsmark i syfte att avbörda överskott från 100-årsregnet inom det tekniska avrinningsområdet, varpå rinntiden begränsas till 10 min vid ytledes avrinning. Dimensionerande flöden för sekundära rinnvägar motsvarar Q100- Q20 och beräknas uppgå till 486 l/s.

8.4 FÖRSLAG PÅ HÖJDSÄTTNING EFTER EXPLOATERING

I samband med detaljprojektering föreslås planen höjdsättas i detalj för att möjliggöra en avrinning från tak, byggnader och husgrund mot ledningsnät samt dagvattenmagasin med kapacitet att utjämna och fördröja dagvatten från planen.

Tomten bör höjdsätts på sådant sätt att instängda områden förebyggs, exempelvis mellan husfasader. Uppfyllnad kan bli aktuellt för den norra delen av detaljplanen mot vilken nya uppställningsytor och byggnader planeras, då de är belägna i ett sluttande del av planen.

Figur 16 Illustrerar en översikt med ytledes avrinning och ytvattendelar i planområdet efter lämplig höjdsättning.



Figur 16. Översikt ytvavrinning efter exploatering, ny höjdsättning

9 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENÅTGÄRDER

I samband med detaljprojektering föreslås fastighetsägaren se över möjligheten att anpassa olika lösningar för fördröjning nära källan, avledning och utjämning av dagvatten utifrån de begränsningar som framtida höjdsättning av planen samt kapacitet i befintligt dike och dagvattenledningar kan medföra. En översikt som redovisar alternativa lägen på olika principförslag illustreras i Figur 17.



Figur 17. Översikt möjliga dagvattenlösningar

9.1 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN - UTKASTARE FÖR TAKAVVATTNING

Takavvattning från nya tillbyggnader och uppställningsytor enligt planförslaget, föreslås avledas mot närliggande grönytor, i den mån som är möjligt. Hängrännor med utkastare kan möjliggöra att regnvatten från takbyggnader som angränsar till naturmark, avleds direkt i grönytor.

9.2 LEDNINGSNÄT FÖR AVLEDNING AV DAGVATTEN FRÅN ASFALTSYTOR

Kapaciteten för avledning av tillkommande dagvatten i befintligt dagvattensystem innanför fastigheten i Husbilen 1 rekommenderas att ses över. Samlingsledningar bör ha kapacitet att avleda och utjämna det dagvattenflöde, motsvarande ett 10-årsregn efter exploatering, som kommer från asfaltsytor och byggnader (540 l/s).

Enligt bygghandlingar från fastighetens första utbyggnadsplan, uppgår samlingsledningar till dimensionerna D200 respektive D250 mm närmast befintligt utlopp. Förutsatt att dessa är förlagda med 1 % lutning klarar de som mest att utjämna 55 l/s, varför dessa bedöms vara underdimensionerade för att ansluta tillkommande verksamheters dagvattenflöden. Då lastbilar och andra fordon kommer trafikera asfaltsytor, behöver framtida oljeavskiljare i detaljplanen vara dimensionerade för att klara tillkommande kapacitet från planförslagets uppställnings- och körytor.

I samband med en förprojektering rekommenderas att fastighetsägaren ser över följande möjligheter:

- ❖ Bygga ut ett separat ledningsnät för avledning av dagvatten från asfaltsytor och husgrund från utökad verksamhet mot en separat oljeavskiljare. Från oljeavskiljare avleds dagvatten vidare mot ett utjämningsmagasin och nytt utlopp.
- ❖ Bygga samman dagvattennät för utökad verksamhet mot en gemensam oljeavskiljare med befintlig fastighet. Kapacitet i befintlig oljeavskiljare och höjdmässiga förhållanden för anslutningar från både befintlig och utökade verksamhet ses över. Dagvatten avleds vidare mot ett gemensamt utjämningsmagasin med ett gemensamt utlopp ut från fastigheten

Miljö- och kostnadsmässiga för- och nackdelar bör avvägas för att hitta lämpligast lösning för omhändertagande och rening av dagvatten från asfaltsytor.

Rännor anpassade för större terminalområden och parkeringsplatser föreslås anläggas i gränsen mellan befintlig fastighetsgräns i norr och den utökade delen av verksamheten.

9.3 FÖRDRÖJNING NÄRA KÄLLAN -TRÖG AVLEDNING I DIKEN MED FÖRDRÖJNING

Makadamdiken och svackdiken kan fördröja dagvatten i fyllnadsmassor upp till 30 procent av den totala dagvattenvolymen. Trög avledning, kan ske genom svackdiken eller makadamdiken som förses med dränering i botten. I syfte att undvika dämning vid intensiv nederbörd, större än dimensionerande 10-årsregnet, bör diken förses med bräddningsmöjlighet till ett bräddavlopp och utjämnande magasin.

Stockholms stad rekommenderar att infiltrationsstråk i kvartersmark med infiltration i de ytliga jordlagren dimensioneras för en total varaktighet om 20 min. Detta motsvaras av fyllnadstiden t_f för fyllt magasin hos växtbäddar om 10 min samt dimensionerande rinntid om 10 min i avrinningsområdet. 17 mm nederbörd med klimatfaktor 1,25 beräknas därmed uppgå till 20+10 min fyllnadstid för ett 10-årsregn (Stockholms stad, 2017). Uppskattningsvis en tredjedel upp till hälften av det erforderliga magasinets behovet om 233 m³ beräknas kunna fördröjas i dagvattendiken, beroende på hur mycket av allmän platsmark som kan tas i anspråk för fördröjning i diken.

9.4 FÖRSLAG PÅ SAMLAD FÖRDRÖJNING

Nedan presenteras tre olika alternativ för samlad fördröjning inom detaljplanen – dagvatten som utjämnas innan utlopp mot recipient.

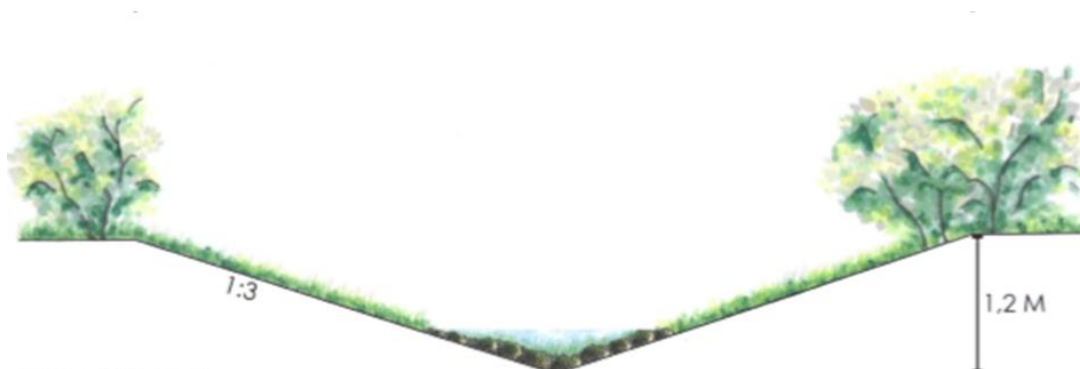
9.4.1 ALTERNATIV 1 - BEFINTLIGT DIKE

Förutsatt att befintligt dike erosionstätas och bedöms ha tillräcklig kapacitet att fördröja tillkommande dagvatten från planförslaget, kan befintligt dike nyttjas som ett magasin för samlad fördröjning för hela planen. Vid fyllnad med makadam ökar hålrumsvolymen med ca 30 %. I syfte att bedöma befintlig avbördningsförmåga och behov av erosionsdämpande åtgärder kan kapacitetsbedömning av befintligt dike i anslutning till planområdet behöva göras. Se exempel i Figur 18.

Avbördningsförmågan i befintligt dike kan uppskattas med hjälp av Mannings formel

$$Q_{dim} = A * M * R^{2/3} * I^{1/2} \quad (4^*)$$

Där A = tvärsnittsarean M = Mannings tal R = Hydraulisk radie I = bottenlutning -i den mest kritiska sektionen av diket. Detta illustreras i Figur 18.



Figur 18. Tvärsektion av dike med känt botten djuo och släntlutning

9.4.2 ALTERNATIV 2 – RÖRMAGASIN INNANFÖR DETALJPLANEN

Ett avsättningsmagasin som kan omhänderta tillskottsflöden bör planeras i området som en s.k end- of-pipe-solution. Rörmagasinet bör dimensioneras till att utjämna erforderlig magasinvolym inom fastigheten, exkluderat den fördröjning som kan upptas i diken och ledningsnät.

Rörmagasin kan förläggas med ett eller två parallella rör enligt Figur 19, sid. 28. Anläggningen bör förläggas med strypt utflöde i anslutning till befintligt utlopp i diket vid norra gränsen om Husbilen 1. Rörmagasinet utformas med inloppsbrunn med sandfång samt nedstigningsbrunnar vid in- och utlopp. Utgående bräddledning förses med ett stalp vars höjd dimensioneras efter utsläppskravet från fastigheten. En flödesmätare kan installeras i utloppsbrunnen i syfte att reglera utflödet från fastigheten till recipienten. Rörmagasin som placeras under grundvattenytan kan påverkas av lyftkraften från grundvattenuppträckning, varpå förankring kan behövas. Grundvattennivån bör även vara känd i syfte att förhindra grundvattengenomträngning i magasinet (Stockholms stad, 2016).



Figur 19. Rörmagasin. (Stockholms vatten och avfall AB 2016)

9.4.3 ALERNATIV 3 - DAGVATTENDAMM

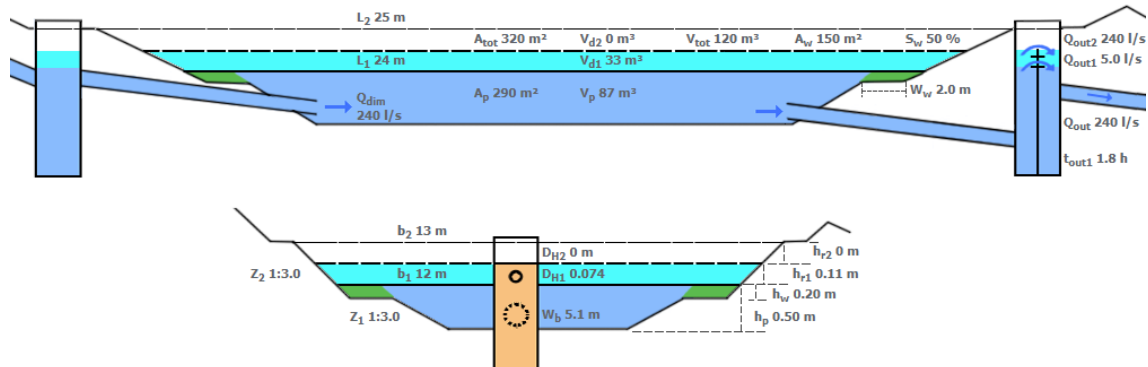
En öppen damm kan utgöra samlad fördröjning för Husbilen 1. Givet att dammen förses med ett strypt utflöde kan den få en vattenspiegel och möjliggöra sedimentation. Den totala volymen i dammen kan beskrivas som summan av en reglervolym och samt dammens dimensionerande utjämningsvolym

$$V_d = V_{d1} + V_{d2}$$

- Där V_{d1} motsvarar reglervolymen och V_{d2} motsvarar dammens dimensionerande utjämningsvolym.

$$V_{d2} = \frac{60 \cdot tr \cdot (Q_{dim,max} - Q_{ut})}{1000} \quad (5) \quad (\text{Larm 2011})$$

Q_{ut} motsvarar det strypta utflödet från dagvattendammen, som kan regleras utifrån önskad belastning på nedströms områden. För ett magasin som formas som en öppen dagvattendamm med vattenspiegel kan en uppehållstid på 12 h möjliggöra sedimentation och rening. Detta påverkar i sin tur utflödet Q_{ut} . Ytbehovet för en sedimentationsdamm som kan omhänderta dagvattenflöden från Husbilen 1, beror på egenskaper som styr reningsgraden och utjämningsmöjligheterna så som val av vattendjup, släntlutning och uppehållstid. En principsektion för en sedimentationsdamm som kan omhänderta ca hälften av planens magasinsbehov framgår av Figur 20, sid 29.



Figur 20. Principsektion damm som kan uppta ca 50% av magasinsbehovet

10 PÅVERKAN PÅ MKN - RENINGSEFFEKT

Många av de föroreningar som sprids med dagvatten har sitt ursprung i olika typer av byggmaterial och färg. Materialval som är beständiga mot korrosion och yttre påverkan kan medföra att föroreningsbelastningen undvikas redan innan de når markytan.

Genom att avleda dagvatten ytligt över grönytor, diken eller sedimentationsdammar kan föroreningar tas upp av växtlighet, fastläggas i jordprofilen, brytas ned av solljus eller sedimenteras av vattenlevande organismer. Detta innebär att föroreningsmängderna kan reduceras innan dagvattnet når recipienten. Öppen dagvattenhantering skapar även möjlighet för dagvatten att infiltrera vilket innebär att en mindre mängd dagvatten når recipienten, att och att en mindre risk förekommer för tungmetaller och oljeföreningar att infiltrera i marken.

Ledningsnät som kompletteras med oljeavskiljare kan rena upp till 15 % av suspenderat material samt upp till 80% av oljeföreningar. Svackdiken och infiltrationsstråk kan reducera upp till 40% av mängden totalkväve i dagvattnet. Schablonvärden för förväntad reningseffekten från olika dagvattenlösningar för mängdreduktion av respektive ämnen framgår av Tabell 9.

Tabell 9. Schablondata över förväntad reningseffekt från olika dagvattenlösningar (Stockholms vatten och avfall AB 2016)

Anläggning/reningseffekt	Tot-P [%]	Löst P [%]	Tot-N [%]	Tot-Cu [%]	Löst Cu [%]	Tot-Zn [%]	Löst Zn [%]	SS [%]	oil [%]	PAH [%]
Svackdike	30	0	40	65	15	65	0	70	80	60
Infiltrationsstråk	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85
Tekniska filteranläggningar	45	0	15	60	0	70	14	80	85	80
Damm	50	30	35	60	30	65	35	80	80	70
Avsättningsmagasin	55	0	15	60	15	65	20	75	65	60

Förutsatt att flera dagvattenlösningar seriekopplas finns det möjlighet att reducera föroreningsbelastningen ytterligare. Dagvattenflöden som passerar ett system

bestående av oljeavskiljare och dagvattendiken kan reducera upp till 40 % av mängden kväve som släpps ut per år och upp till 60 % av tungmetallerna.

Uppskattad reningseffekt från en modell, där dagvatten renas i ett system bestående av oljeavskiljare samt kombinationen dagvattendiken och dagvattendamm, presenteras i Tabell 10.

Tabell 10. Uppskattad reningseffekt av mängdreduktion av ämnen [kg/år] för dagvatten som passerar ett system av anläggningar bestående av oljeavskiljare följt av kombinationen diken och damm (StormTac Web u.d.)

Reningseffekt	Tot-P [%]	N[%]	Pb[%]	Cu[%]	Zn[%]	Cd[%]	Cr [%]	Ni[%]	SS[%]	oil[%]
Ämne	60	51	84	74	84	15	82	0	70	86

Med hänsyn till att kvävebelastningen från urban markanvändning mot befintlig recipient är utpekad som en påverkanskälla, rekommenderas att rening av dagvatten från Husbilen 1 sker i ett system av flera dagvattenanläggningar där mängdreduktion av kväve kan möjliggöras.

11 REKOMMENDATIONER OCH FORTSATT ARBETE

Höjdsättningen vid framtida exploatering eller tillbyggnader inom granntomterna Sidovagnen 1 och Husbilen 2 bör ses över på sådant sätt att förhållandena är tillräckligt goda för ytledes avrinning av dagvatten utan att de rinner över innanför Husbilen 1. Samråd med fastighetsägare för Sidovagnen 1 och Husbilen 2 möjliggör att risken för marköversvämningar i samband med skyfall kan minimeras.

11.1 ERSÄTTNING AV SAMLINGSLEDNINGAR FÖR DAGVATTEN

Befintliga dagvattenledningar som utgör samlingsledningar inom fastigheten uppgår till dimension D200 respektive D250 PP. Dessa bedöms vara underdimensionerade vid påkoppling av tillkommande flöden från tillbyggnader, parkeringar och hårdgjorda ytor från den utökade delen av verksamheten i planförslaget. Inför framtida projektering rekommenderas fastighetsägare att ta ställning till hur ledningsnätet skall byggas upp för att kunna avleda dagvatten från tillkommande verksamheter.

11.2 YTBEHOV OCH SKYDDSAVSTÅND TILL BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR

Vid anläggning av en ny samlad fördröjning i Sidovagnen 1 kan dess ytbehov behöva utredas. Samordning föreslås ske mellan fastighetsägare och kommunal huvudman för utbyggnadsplanen för Sidovagnen 1 så att skyddsavstånd till anläggningar för dagvattenhantering och VA-ledningar inom Husbilen 1 kan upprätthållas. Dagvattenhanteringens utformning och läge föreslås utredas i detalj vid projekteringsstadiet på sådant sätt att minsta möjliga konflikt kan uppstå med befintligt dike som i nuläget avvattnar både Husbilen 1 och Sidovagnen 1.

11.3 GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Korttidsobservationer för grundvattennivåer i området föreslås utföras i samband med projektering där anläggningar planeras byggas ut. Slänt- och erosionsskydd vid befintligt inlopp i dike föreslås dimensioneras och anläggas. Släntstabiliteten utmed dikets östra slänt föreslås bedömas utifrån möjlig lastpåverkan från lastbilar och omgivande byggnader.

11.4 ANSLUTNING TILL LEDNINGUTBYGGNAD FÖR AVLEDNING AV DAGVATTEN TILL MARÅN

Ett alternativ till utlopp mot befintlig recipient är att samordna en anslutning mot planerat ledningsnätet från dammen i grannfastigheten Sidovagnen 1 för vidare avledning av utloppsflöden från detaljplanen mot recipienten Marån. I samband med att utbyggnadsplanen för dammen och ledningsutbyggnaden är klar, föreslås förslagets miljömässiga respektive kostnadsmässiga för- och nackdelar avvägas i förhållande till en lösning som har ett utlopp mot befintlig recipient.

12 REFERENSLISTA

- Eniro. 2020. "Eniro kartsök." *Eniro kartsök*. den 14 09. <https://kartor.eniro.se/>.
- Larm, Thomas. 2011. *Dimensionering av dammar och våtmarker för rening och utjämning av*. Rapport, Stockholm: Sweco.
- Länsstyrelsen i Kalmar län. u.d. *Länsstyrelsen i Kalmar län*. Använd den 21 09 2020. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=0ccb636cf4584e6aba9af4fde92c6105>.
- Länsstyrelsen i Skåne. 2020. "Karttjänster och geodata." *Vatten och Klimat*. den 07 09. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d2372b43847c46a6b3ae89bdd2d8aeac>.
- Scalgo Live. 2020. *Scalgo Live*. den 07 09. <https://scalgo.com/live/sweden>.
- SGU. u.d. *Sveriges geologiska undersökning*. Använd den 21 09 2020. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>.
- Stockholms vatten och avfall AB. 2016. "Reningstabell." *Vägledningar-Utreda och beräkna*. den 18 11. Använd den 15 09 2020. <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledningar/rad-och-anvisningar/utreda/#!/berakningsverktyg>.
- StormTac Web. u.d. "StormTac Web." *Resultatrapport - modell*. Använd den 22 09 2020. <http://app.stormtac.com/>.
- Svenskt Vatten AB. 2016. *Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. Stockholm : Svenskt Vatten AB.
- Sveriges Geologiska Undersökning. 2020. "SGUs kartvisare ." *Jordarter 1:250000-1:100000*. den 02 09. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>.
- VISS. 2020. "Vatteninformationssystem Sverige." *Albäcken -Vattenförekomst*. den 03 09. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA90707089>.