



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE




RAPPORT

Dagvattenutredning Svanhagen/Söderberga Ekerö kommun

2014-05-28

Reviderad 2014-06-13

Upprättad av: Erika Västberg
Granskad av: Anders Rydberg
Godkänd av: Kristina Wilén

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

RAPPORT

Dagvattenutredning Svanhagen/Söderberga Ekerö kommun

Kund


Stadsarkitektkontoret, Ekerö kommun
Tappströmsvägen 2
Box 205
178 23 Ekerö

Konsult

WSP Sverige AB
Box 1516
751 45 Uppsala
Besök: Kungsgatan 66
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7228793
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


Kontaktpersoner

Kristina Wilén 010 722 69 08 kristina.wilen@wspgroup.se
Erika Västberg 010 722 84 20 erika.vastberg@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

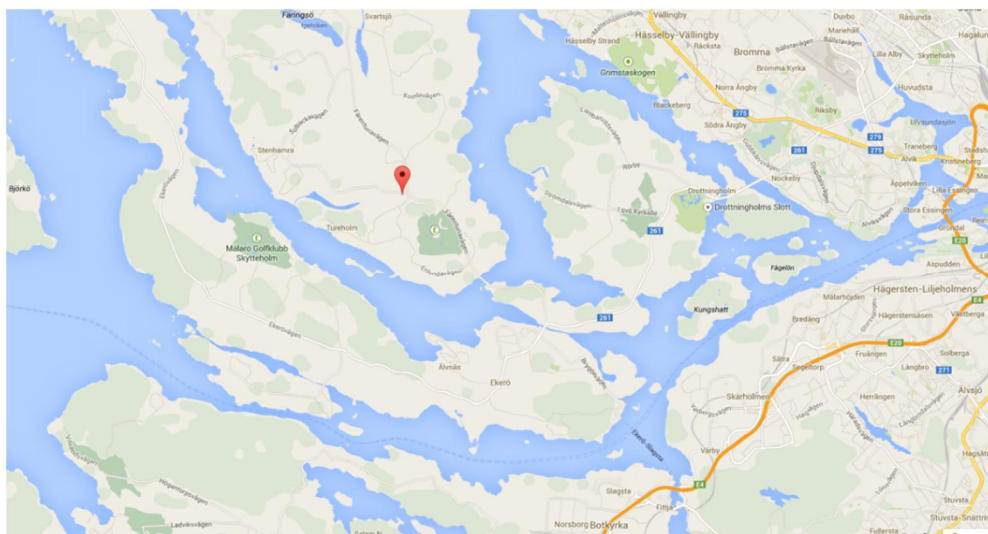
Innehåll

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2	UTREDNINGSSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	AVGRÄNSNINGAR	4
2.2	OMRÅDESBESKRIVNING	5
2.3	DETALJPLAN	5
2.4	GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.5	AVRINNINGSSOMRÅDE, RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETS NORMER	7
2.6	VATTENSKYDDSSOMRÅDE FÖR ÖSTRA MÄLAREN.	7
2.7	VA-PLAN	8
2.8	RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP	9
3	AVRINNINGSSOMRÅDEN	9
4	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	10
5	KONSEKVENSER AV GENOMFÖRANDE AV PLAN	11
5.1	DAGVATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN	12
5.1.1	<i>Område A</i>	12
5.1.2	<i>Område B</i>	14
5.2	FÖRORENINGSHALTER FÖRE OCH EFTER GENOMFÖRANDE AV PLAN	15
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	17
6.1	OMRÅDE A	17
6.1.1	<i>Systemlösning</i>	17
6.1.2	<i>Dimensionering av översvämningssyta</i>	18
6.2	OMRÅDE B	18
6.3	TEKNISKA LÖSNINGAR	18
6.3.1	<i>Gröna tak</i>	19
6.3.2	<i>Takavlopp</i>	19
6.3.3	<i>Markutformning och minskad hårdgörandegrad</i>	19
6.3.4	<i>Rain garden</i>	20
6.3.5	<i>Öppna avvattningsstråk, svackdiken</i>	21
6.3.6	<i>Översvämningssytor</i>	21
7	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	22
7.1	FÖRDRÖJNINGS- OCH RENINGSEFFEKTER	22
7.2	MKN	23
7.3	ÖVRIGA EFFEKTER OCH KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENLÖSNING	23
8	FORTSATT UTREDNING	23
8.1	DIMENSIONERING AV KULVERT	23
8.2	INVENTERING AV LEDNINGAR OCH TRUMMOR	23
9	REFERENSER	24

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

1 Bakgrund och syfte

Området Svanhagen/Söderberga (Skå-Berga 1:2 m fl) i Ekerö kommun håller på att detaljplaneras i flera etapper. I samband med detta ska en översiktlig dagvattenutredning utföras för delar av planområdet. Utredningsområdet är beläget på södra Färingsö (se figur 1) och planeras få en förtätad bostadsbebyggelse samt utökade verksamhetsområden.




Figur 1. Översiktskarta, utredningsområdet markerad med röd pin (Källa: Google maps, 2014).

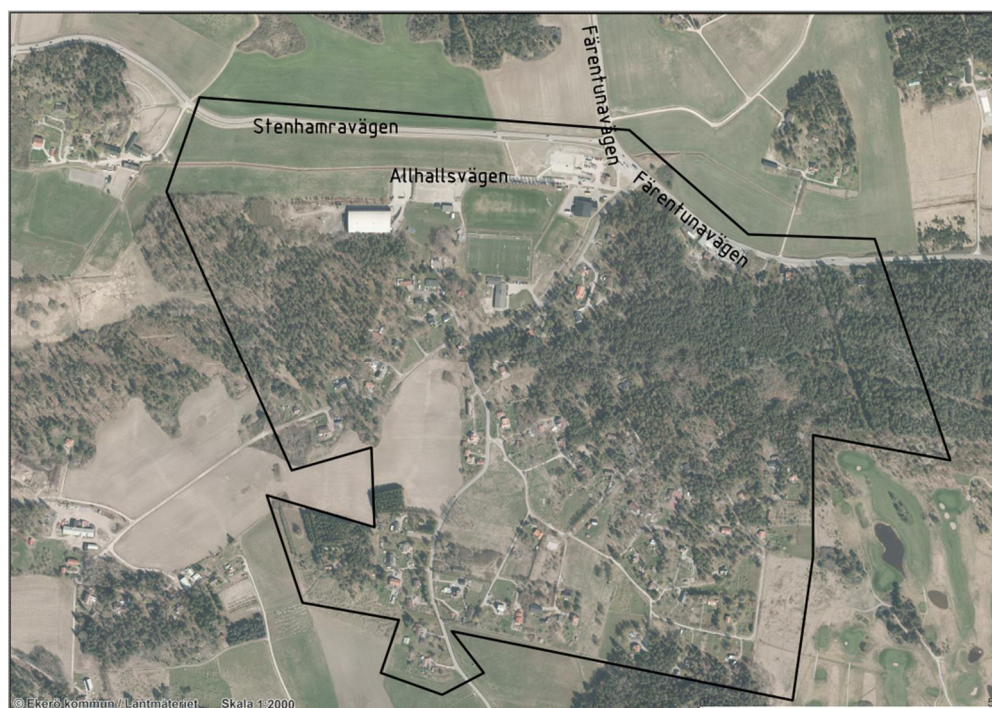
Utredningen ska översiktligt kartlägga vilka flöden som uppkommer inom området, vilka flöden från omkringliggande områden som avleds genom området, samt i vilken utsträckning nedströms diken påverkas av utredningsområdets utveckling. Vidare ska en översiktlig lösning på framtida dagvattenhantering i området presenteras. En genomgång av hur detaljplanen påverkar befintliga markavvattningsföretag ska också göras.

2 Utredningsområdet och dess förutsättningar

2.1 Avgränsningar

Utredningsområdets utbredning visas i Figur 2 med en svart linje. Det sammanfaller i stort sett, men inte helt med etapp 1 och 2 i det program som upprättats för hela Svanhagen/Söderberga.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	



Figur 2. Utredningsområdets ungefärliga avgränsning.


2.2 Områdesbeskrivning

Utredningsområdet omfattar ungefär 89 ha. Området består av blandskog, odlingsmark, villor och närmast Stenhamravägen, i norra delen av utredningsområdet, ett idrottsområde med fotbollsplan och ishall. Här finns även en matbutik med tillhörande parkeringsplats. Längs Färentunavägen finns ett litet verksamhets- och bostadsområde som omfattar bl.a. en bensinstation och ett bageri. Den norra delen lutar svagt mot det dike som löper längs Allhallsvägen, medan södra delen är något kuperad men med en huvudlutning mot åkermarken i väst.

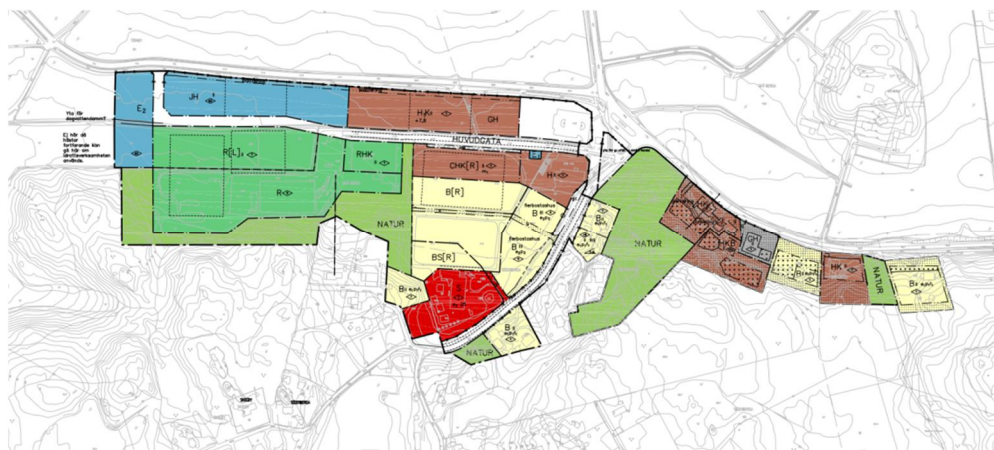
2.3 Detaljplan

Inom utredningsområdet pågår arbete med två detaljplaner. I den södra delen har arbetet ännu inte kommit så långt, men innefattar å andra sidan inte några större förändringar ur dagvattensynpunkt, då inga stora förändringar av hårdgörande- eller markanvändning planeras. Främst detaljplaneras befintliga bostadsområden, men även viss förtätning och viss mindre sammanhållen bebyggelse.

I den norra delen finns ett detaljplaneförslag som dock fortfarande kan komma att ändras (se Figur 3). Här föreslås en rad ändringar där befintlig jordbruks- och ängs- mark istället ska användas till handel, kontor och småindustri samt idrottsanläggning. Planen öppnar dock för stor flexibilitet vad gäller markanvändning. Exempelvis möjliggör planen både att befintlig idrottsanläggning blir kvar och att den ersätts med bostads- och centrumområde.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

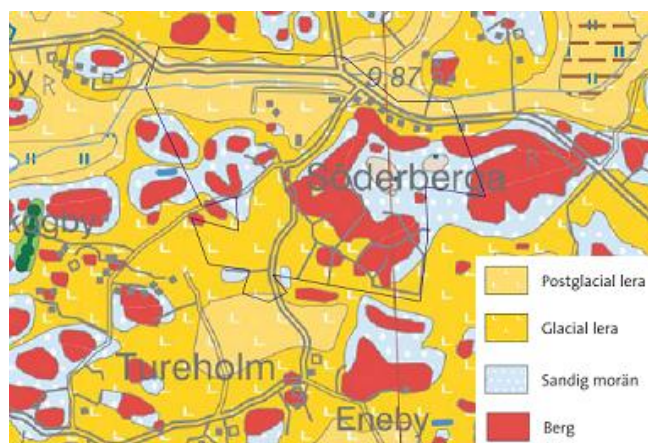
I programmet för hela området Svanhagen-Söderberga fastställs att anslutning till kommunalt vatten och avlopp ska ske i samband med detaljplaneläggning för både befintlig och ny bebyggelse.




Figur 3. Detaljplan, norra delen av utredningsområdet.

2.4 Geologiska förutsättningar

Marken inom planområdet består av en blandning av postglacial lera, glacial lera, sandig morän och berg, se Figur 4. Ur ett dagvattenperspektiv betyder detta att möjligheterna till infiltration inte är särskilt goda.

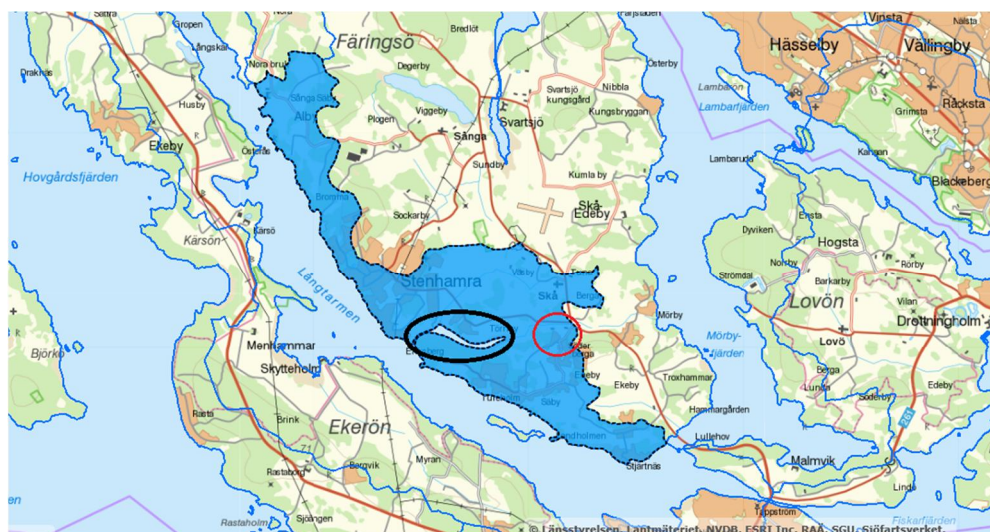


Figur 4. Jordartsfördelning inom utredningsområdet för Svanhagen/Söderberga. (Bildkälla: Sveriges Geologiska Undersökning, 2014).

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

2.5 Avrinningsområde, recipienter och miljö kvalitetsnormer

Utredningsområdet ingår i ett avrinningsområde som avrinner till Långtarmen, den del av Mälaren som ligger mellan Färingsö och Ekerö (se Figur 5). Delar av området avvattnas direkt mot Långtarmen medan andra delar rinner via Törnbyviken (markerad med en svart cirkel i Figur 5)




Figur 5. Ljusblått: avrinningsområde till Mälaren-Långtarmen. Utredningsområdets ungefärliga placering är markerad med en röd cirkel. Törnbyviken med svart cirkel (Bildkälla: VISS, 2014).

Avrinningsområdet har en area på ca 14,6 km² varav 2,5 km² skog, 2,5 km² öppen mark, 5,2 km² jordbruk, 2,4 km² tätort och 2 km² vattenyta.

Mälaren är på grund av sin storlek indelad i flera vattenförekomster i Vattenmyndighetens klassificering av ytvatten. Långtarmen och Törnbyviken har enligt en ny indelning blivit en egen vattenförekomst, Mälaren-Långtarmen. Enligt det arbetsmaterial som finns tillgängligt i Vattenmyndighetens informationssystem (VISS) kommer denna klassas som *Måttlig ekologisk status* och *Uppnår ej god kemisk status*. Den ekologiska statusen hänger samman med stor näringstillförsel. Att god kemisk status inte uppnås beror på för höga kvicksilverhalter vilket gäller samtliga ytvattenförekomster i Sverige. Kemisk status förutom kvicksilver finns ännu inte framtagen. Enligt den gamla indelningen tillhörde recipienten vattenförekomsten Mälaren-Gripsholmsviken. Denna är klassad som *God kemisk status (exklusive kvicksilver)*, (VISS, 2014).

2.6 Vattenskyddsområde för östra Mälaren.

Utredningsområdet ligger inom vattenskyddsområdet för östra Mälaren inom vilket särskilda föreskrifter har tagits fram i samverkan mellan Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm Vatten, Norrvatten och Ekerö kommun. Vattenskyddsområdet inrättades år 2008 för att säkra och skydda Stockholms dricksvattenförsörjning. Den primära skyddszonen täcker förutom östra Mälarens vattenyta, även landsområdet

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

intill 50 meter från strandlinjen vid medelvattenstånd. Den sekundära skyddszonen omfattar de naturliga och tekniska avrinningsområden för östra Mälaren. Utredningsområdet ingår i den sekundära skyddszonen. Enligt Skyddsföreskrifterna (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008) i 9§ Dag- och dräneringsvatten, gäller följande:

Primär och sekundär skyddszon

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.

Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning.

2.7 VA-plan


Ekerö kommun har ingen fastställd dagvattenstrategi men kommunens VA-plan, antagen 2013, tar upp några punkter som en framtida strategi bör innehålla. Bl.a. noteras behovet av beslutsunderlag i form av acceptabla belastningar och reningskrav för detta utredningsområdes främsta recipient Törnbyviken. Några krav finns alltså ännu inte, men kommunen har pekat ut området som särskilt känsligt p.g.a. den höga näringsbelastningen.

I planen finns även följande text vad som generellt gäller för dagvatten när områden ny-bebyggs eller förändras:

”När ny bebyggelse ska anläggas inom Ekerö kommun görs en individuell bedömning av varje fastighets förhållande och möjlighet till lokalt omhändertagande av dagvatten, det vill säga att hantera dagvattnet på den egna tomten. Även vid åtgärder inom befintlig bebyggelse ska förutsättningar för lokalt omhändertagande undersökas”

Vidare beskrivs följande generella riktlinjer för dagvattenomhändertagande:

”När bebyggelse planeras är målsättningen att vidta åtgärder nära föroreningarnas källa, så långt det är tekniskt och ekonomiskt och juridiskt möjligt, samt att förorenat och rent dagvatten inte ska blandas. Rent dagvatten infiltreras i marken, förorenat dagvatten renas innan det leds till recipient och då ska man också ta hänsyn till recipientens känslighet för föroreningar.”

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

2.8 Riktvärden för dagvattenutsläpp

I Svenskt vatten rapport nr 2010-06 föreslås riktvärden för fem olika typer av dagvatten, 1M (mindre recipient, direktutsläpp), 2M (mindre recipient, ej direktutsläpp), 1S (större recipient, direktutsläpp), 2S (större recipient, ej direktutsläpp) samt 3VU (verksamhetsutövare, ej direktutsläpp). Riktvärdena avser årsmedelvärden och visas i tabell 1 (Alm m.fl., 2010).


Tabell 1. Föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp enligt Svenskt vatten rapport nr 2010-6. Riktvärdena avser årsmedel.

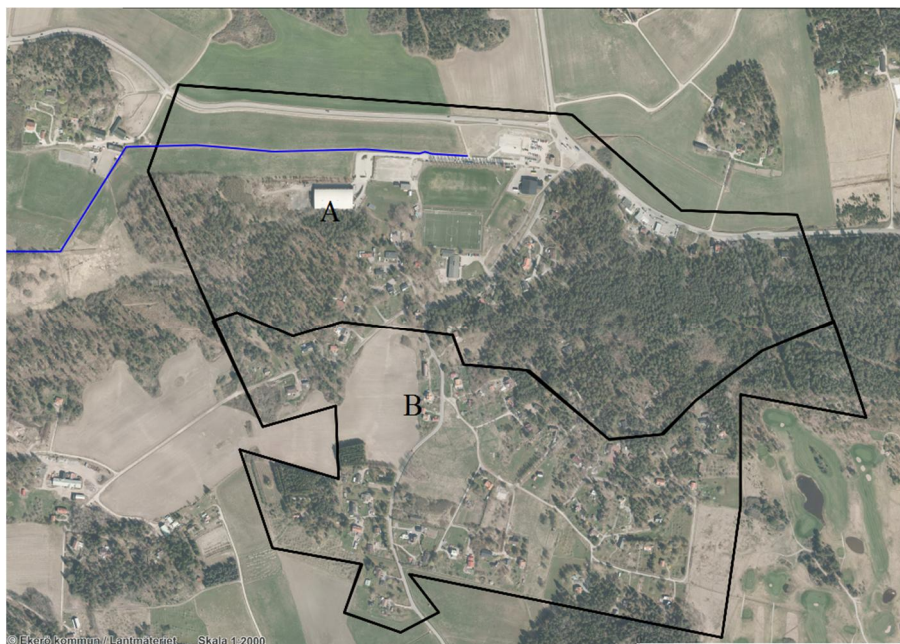
Ämne	Enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
P	$\mu\text{g/l}$	160	175	200	250	250
N	mg/l	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Pb	$\mu\text{g/l}$	8	10	10	15	15
Cu	$\mu\text{g/l}$	18	30	30	40	40
Zn	$\mu\text{g/l}$	75	90	90	125	150
Cd	$\mu\text{g/l}$	0,40	0,50	0,45	0,50	0,50
Cr	$\mu\text{g/l}$	10	15	15	25	25
Ni	$\mu\text{g/l}$	15	30	20	30	30
SS	mg/l	40	60	50	75	100
olja	mg/l	0,4	0,70	0,50	0,70	1,0

Riktvärdet för dagvattenutsläpp inom utredningsområdet ska, enligt förutsättningar specificerade från kommunen, sättas till 1M - direktutsläpp till mindre recipient.

3 Avrinningsområden

Området har två större avrinningsområden, avrinningsområde A och B (Figur 6). Avrinningsområde A sträcker sig även norr om utredningsområdet och B något söder om utredningsområdet, i kartan redovisas dock enbart utbredningen inom utredningsområdet. Inom utredningsområdet är avrinningsområde A ungefär 49 hektar och avrinningsområde B 39 hektar. Avrinningsområde A har Törnbyviken som recipient och avrinningsområde B har Långtarmen som recipient.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	



Figur 6. Avrinningsområde A respektive B med begränsningen inom utredningsområdet. Avrinningsområde A har Törnbyviken som recipient. Det befintliga diket i avrinningsområde A är markerat med blått. Avrinningsområde B har Långtarmen som recipient.


4 Befintlig dagvattenhantering

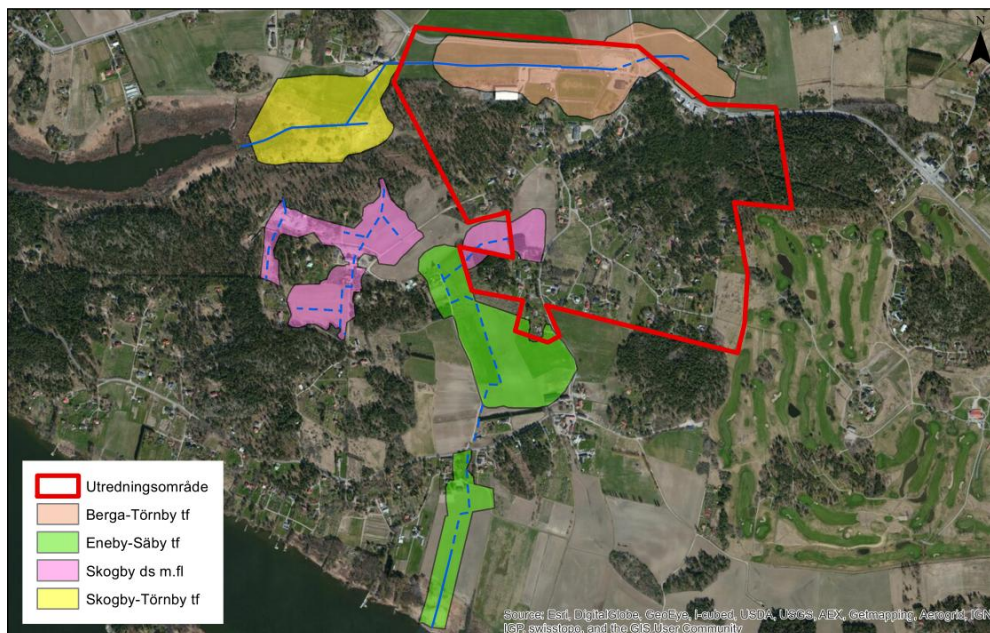
Dagvattenavledningen inom utredningsområdet sker till största delen via ytavrinning. I det södra avrinningsområdet sker antingen infiltration eller avledning via diken. Vattnets huvudsakliga väg vidare från utredningsområdet går sedan via två markavvattningsföretag (Skogsby dikessamfällighet och Eneby-Säby torrlägningsföretag, se Figur 7), som mestadels ligger i ledningar, och sedan vidare ut till Långtarmen.

I norra delen längs Allhallsvägen finns en del befintliga ledningar (se Figur 2 för karta med vägnamn). Dels ett privat ledningsstråk där bl.a. ICA-butiken och förskolan är anslutna. Från fotbollsplanerna och Allhallen finns kommunala ledningar. Samtliga ledningar går direkt, eller via sidodiken till det stora diket som löper längst med Allhallsvägen (Berga-Törnby torrlägningsföretag, se Figur 7).

Längs Färentunavägen, i utredningsområdets nordöstra hörn ligger ett område med bl.a. bensinstation och bageri. På kommunens VA-karta finns inga ledningar i området, men vid platsbesök noterades att avrinning troligtvis sker via trummor under vägen och sedan vidare i en ledning genom åkermarken norrut. Ledningen mynnar sedan i det tidigare nämnda huvuddiket i Berga-Törnby tf. Mer kring markavvattningsföretag inom utredningsområdet finns redovisade i ett skilt PM (se bilaga 1)

Ytterligare ett antal brunnsock och dagvattenbrunnar som inte är upptagna i VA-kartan noterades vid platsbesöket.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	



Figur 7. Markavvattningsföretagens utbredning i utredningsområdet.

5 Konsekvenser av genomförande av plan


De två detaljplanerna som är under framtagande möjliggör en flexibel markanvändning. Att förutspå vilka förändringar som slutligen kommer genomföras är svårt. Utgångsläget i denna utredning, både i beräkningar och i beskrivning av konsekvenser, är därför att utgå från att alla de förändringar som ger störst påverkan på dagvattnet genomförs.

En förändring av markanvändning enligt detaljplaneförslagen påverkar i första hand norra avrinningsområdet. Inom detta område kommer de hårdgjorda ytorna och därmed dagvattenflödena öka markant då betesmark/ängsmark omvandlas till område för handel, kontor och småindustri. Även föroreningsutsläppen ökar då denna typ av markanvändning ökar utsläpp från såväl trafik som byggmaterial. Ekerö kommuns ambition är att åtgärder ska utföras så att flödet till primärrecipienten inte ökar. Beräkningar över flöden och föroreningar följer nedan.

För att genomföra planen enligt liggande förslag måste diket längs Allhallvägen flyttas eller kulverteras. Detta påverkar markavvattningsföretaget och kräver därmed att rätt tillstånd utverkas (se vidare separat PM, bilaga 1).

Väljer man alternativet att kulvertera diket påverkas dagvattenkvaliteten eftersom den kulverterade delen då inte bidrar till rening och fastläggning av föroreningar på samma sätt som ett öppet dike gör. Sett till den totala sträckan fram till recipienten är det dock en liten del som är kulverterad.

Bostads- och verksamhetsområdet vid Färentunavägen påverkas ur dagvattensynpunkt inte alls av detaljplanen då inga förändringar föreslås.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

De förslag till detaljplan som finns för det södra området innebär till största del att några stora villatomter blir mindre. Den förändring av markanvändning som föreslås är att jordbruksmark blir villa- eller radhusområde. Det dagvattnet som inte infiltrera, avdunsta eller tas upp av växter kommer även fortsättningsvis rinna i öppna diken. Förändringar i flöde och föroreningar blir troligtvis marginella.

Även södra delen berörs delvis av markavvattningsföretag. Om just dessa delar ska exploateras måste detta beaktas.

Detaljplaneläggningsen medför också att samtliga fastigheter ska anslutas till kommunalt avlopp. Detta har en positiv inverkan eftersom recipienten idag troligtvis är påverkat av utsläpp från enskilda avlopp. Detta gäller framför allt den södra delen av utredningsområdet där flertalet bostäder ligger.

5.1 Dagvattenflöden före och efter genomförande av plan

Dimensionerande dagvattenflöden samt föroreningshalter för de föroreningar som redovisas i tabell 1 har beräknats för fallen före samt efter exploatering i utredningsområdet. Inom avrinningsområde B finns ingen färdig plankarta. Enligt Ekerö kommun kommer planen i första hand möjliggöra förtätning av villabebyggelsen samt byggande av några mindre radhusområden (4-7 hus per område). Området kommer alltså även fortsättningsvis till allra största del bestå av villor med stora tomter där det dagvatten som inte stannar på tomten avrinner via öppna diken. I beräkningarna nedan har därför antagits att förändringarna i dagvattenflöden och föroreningshalter är försumbara.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden:

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

där:

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

A är avrinningsområdets area (ha)

φ 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 10 år med en varaktighet på 10 minuter, den dimensionerande nederbördsintensiteten är då enligt Svenskt vatten (2011) 228 l/s,ha. Framtida nederbördsintensitet redovisas även med en pålagd klimatfaktor på 1,2.

5.1.1 Område A

I tabell 2 och 3 redovisas hur område A har delats upp i olika markanvändningstyper och vilka avrinningskoefficienter som använts för dessa i beräkningarna.


Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

Tabell 2 Totala areor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor för respektive markanvändningsområde inom avrinningsområde A före exploatering.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (φ)	Reducerad area (ha)
Centrum	0,3	0,7	0,2
Skog	24	0,05	1,2
Jordbruk	9,0	0,25	2,2
Bensinmack	0,2	0,8	0,2
Större hustak	0,4	0,9	0,4
Idrottsplats	4,1	0,25	1,0
Parkering	0,7	0,85	0,6
Villaområde	6,9	0,15	1,0
Väg (10000/dag)	1,3	0,85	1,1
Väg (1000/dag)	1,0	0,85	0,8
Gång/cykel + gröna stråk	0,4	0,18	0,1
Ängsmark	0,6	0,08	0,1
Totalt	49,2		8,7

Tabell 3 Totala areor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor för respektive markanvändningsområde inom avrinningsområde A efter exploatering.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (φ)	Reducerad area (ha)
Centrum	3,7	0,7	2,6
Skog	22,1	0,05	1,1
Jordbruk	4,4	0,25	1,1
Bensinmack	0,2	0,8	0,2
Större hustak	0,4	0,9	0,4
Idrottsplats	3,4	0,25	0,8
Parkering	0,4	0,85	0,3
Villaområde	5,9	0,15	0,9
Väg (10000/dag)	1,3	0,85	1,1
Väg (1000/dag)	1,4	0,85	1,2
Flerfamiljshus	3,8	0,45	1,7
Industri	2,0	0,50	1,0
Gång/cykel + gröna stråk	0,4	0,18	0,1
Totalt	49,2		9,8

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

Med en detaljplan som öppnar för flera möjligheter på samma yta har utgångsläget i karteringen av framtida markanvändning varit att klassificera efter den användning som ger störst påverkan på dagvattnet. Ytan för bensinstation har dock endast räknats en gång då befintlig och ev. framtida bensinstation inte kommer att samexistera. För gång/cykel + gröna stråk har schablonen för parkmark i StormTac använts.

Avrinningskoefficienterna för de olika markanvändningsområdestyperna samt föroreningshalter i dagvattenflödet är hämtade från StormTac (2014) och Svenskt vatten (2004). StormTac är ett beräkningsverktyg för att beräkna föroreningshalter i dagvattnet utifrån markanvändningstyp baserat på schablonvärden.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöden före exploatering, efter exploatering samt efter exploatering med tillagd klimatfaktor för avrinningsområde A.

Avrinningsområde	Före exploatering 10-årsregn (10 min) (l/s)	Efter exploatering 10-årsregn (10 min) (l/s)	Efter exploatering 10-årsregn (10 min), klimatfaktor 1,2 (l/s)
A	2027	2829	3395

Dagvattenflödena från avrinningsområde A kommer öka med 40 % om inga åtgärder görs. Om klimatfaktorn räknas in blir ökningen 67 %.


5.1.2 Område B

För avrinningsområde B är detaljplanearbetet fortfarande i ett tidigt skede och därmed finns ingen framtida plan att kartera. De förslag som finns innebär som tidigare nämnts troligtvis förändringar från jordbruksmark till bostadsområden med öppen dagvattenhantering. Avrinningen från en sådan marktyp är lika eller t.o.m. mindre än för jordbruksmark. Flödet har därför antagits vara lika även efter exploatering. I tabell 5 visas markanvändning och avrinningskoefficienter. I tabell 6 redovisas resultatet av flödesberäkningarna.

Tabell 5. Totala areor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor för respektive markanvändningsområde inom avrinningsområde B före exploatering.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Reducerad area (ha)
Skog	7,6	0,05	0,4
Jordbruk	11,6	0,25	2,9
Villaområde	19,7	0,15	3,0
Totalt	38,8		6,2

De mindre vägarna inom utredningsområdet har räknats in i villaområdena.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

Tabell 6. Beräknade dimensionerande flöden före exploatering, efter exploatering samt efter exploatering med tillagd klimatfaktor för avrinningsområde B.

Avrinningsområde	Före exploatering 10-årsregn (10 min) (l/s)	Efter exploatering 10-årsregn (10 min) (l/s)	Efter exploatering 10-årsregn (10 min), klimatfaktor 1,2 (l/s)
B	1420	1420	1704

Flödet från område B antas alltså vara oförändrat. Detta förutsätter dock att dagvattenhanteringen även i ny bebyggelse görs ytlig och lokal. Anläggs markförlagda dagvattenledningar dit vatten från nya tak och garageuppfarter leds ofördröjda kommer flödet från området öka.


5.2 Föroreningshalter före och efter genomförande av plan

Tabell 7. Den totala masstransporten av föroreningar före och efter exploatering uttryckt i kg/år samt den procentuella förändringen för avrinningsområde A (ARO A). samt före exploatering för avrinningsområde B (ARO B).

Ämne	Enhet	ARO A			ARO B
		Före exploatering	Efter exploatering	Procentuell förändring	Före o. efter exploatering
P	kg/år	8	15	92 %	7
N	kg/år	131	149	13 %	115
Pb	kg/år	0,5	1	93 %	0,3
Cu	g/år	1	2	73 %	0,5
Zn	g/år	3	7	137 %	1,5
Cd	g/år	16	44	184 %	8
Cr	g/år	395	651	65 %	68
Ni	kg/år	158	459	191 %	95
SS	kg/år	3693	5535	50 %	2258
olja	kg/år	21	63	203 %	7

Mängden föroreningar av ämnena som redovisas i Tabell 7. Den totala masstransporten av föroreningar före och efter exploatering uttryckt i kg/år samt den procentuella förändringen för avrinningsområde A (ARO A). samt före exploatering för avrinningsområde B (ARO B). Tabell 7 har beräknats med schablonhalter i StormTac (StormTac, 2014) för de markanvändningsområden som redovisas i tabell 2, 3 och 5. Föroreningsmängden per år har beräknats utifrån att årsvolymen dagvatten beräknats utifrån en nederbörd på 600 mm/år (SMHI, 2009), årsvolymen har sedan multiplicerats med föroreningshalten för varje markanvändningsområde.

För område B antas, på samma sätt som för flödet, att inga större förändringar i föroreningsmängd sker. En förändring från jordbruk till villa-/radhusområde med LOD

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

ger små utslag i en föroreningsmodellering. Andelen av den totala avrinningen från området som berörs är dessutom liten.

I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas föroreningsmängder respektive föroreningshalter före och efter exploatering. Föroreningsmängden i dagvatten visar det totala årliga tillskottet till recipienten av respektive ämne, dvs. detaljplaneutbyggnadens konsekvenser på dagvattenkvaliteten om inga renande eller fördröjande åtgärder görs.

Avrinningsområde A är både större och mer exploaterat än avrinningsområde B och uppvisar redan idag större föroreningsmängder. Skillnaden är mindre för ämnen förknippade med jordbruk, som kväve och fosfor, och större med föroreningar förknippade med trafik, som tungmetaller och olja.


Efter exploatering enligt detaljplaneförslaget ökar transporten av samtliga föroreningar från avrinningsområde A. Det befintliga diket gör dock att den totala transporten både idag och i framtiden minskar innan den når recipienten då diken har en renande effekt.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering samt den procentuella förändringen för avrinningsområde A. samt före exploatering för avrinningsområde B. I tabellen visas även riktvärdena för dagvattenutsläpp för direktutsläpp till mindre recipient (1M).

Ämne	Enhet	1M	ARO A		Procentuell förändring	ARO B Före exploatering
			Före exploatering	Efter exploatering		
P	<i>µg/l</i>	160	145	199	37 %	181
N	<i>mg/l</i>	2	2,5	2,0	- 20 %	3
Pb	<i>µg/l</i>	8	10	14	40 %	7
Cu	<i>µg/l</i>	18	19	24	26 %	14
Zn	<i>µg/l</i>	75	58	99	71 %	41
Cd	<i>µg/l</i>	0,4	0,3	0,6	100 %	0,2
Cr	<i>µg/l</i>	10	7	9	29 %	2
Ni	<i>µg/l</i>	15	3	6	100 %	3
SS	<i>mg/l</i>	40	69	74	7 %	60
olja	<i>mg/l</i>	0,4	0,4	0,8	100 %	0,2

En modellering av föroreningshalterna visar att dessa inte ökar i samma utsträckning (Tabell 8), för kväve förespås t.o.m. en minskning. Den ökade belastningen på recipienten beror alltså till en betydande del på att ökade flöden för med sig mer föroreningar. Ju mer dagvatten som stannar inom området via infiltration, avdunstning och växtupptag, desto mindre belastning på recipienten.

En jämförelse med riktvärdena för kategorin 1M visar att föroreningshalterna redan idag för de flesta ämnen ligger nära eller strax över dessa. En exploatering i enlighet med detaljplaneförslaget förvärrar situationen. Oberoende av gränsvärden kommer

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

exploateringen leda till att en ökad mängd föroreningar transporteras till recipienten. Denna är idag övergödd och i kommunens VA-plan utpekad som särskilt känslig. För att inte förvärra situationen bör åtgärder vidtas.

6 Förslag till dagvattenhantering

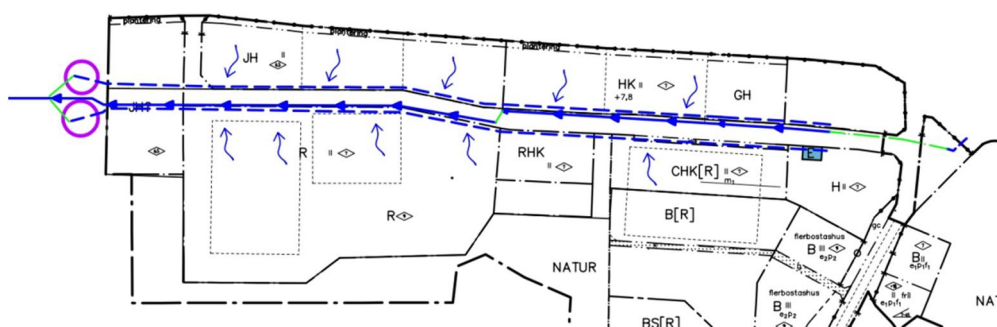
Först presenteras en systemlösning för hur en framtida dagvattenhantering kan se ut. De olika åtgärder som nämns i systemlösningen, liksom ett antal övriga generella åtgärder, förklaras sedan i stycket tekniska lösningar.

6.1 Område A


6.1.1 Systemlösning

I den norra delen som omfattar första etappen (Figur 3) ska flödena efter exploatering begränsas till befintliga nivåer. I enlighet med kommunens VA-plan föreslås i ett första steg att så mycket som möjligt fördröjs och renas nära källan. Här kan olika lösningar användas (se exempel på tekniska lösningar nedan), men den genomgående målsättningen är att dagvatten så långt som möjligt hålls ytligt och passerar någon slags växtlighet innan det når ledning eller huvuddiket. För verksamhetsområden kan detta exempelvis innebära att parkeringsplatser lutas mot grönytor istället för mot en dagvattenbrunn. På kvartersmark att takvatten leds via utkastare till gräsmattor, trädgropar eller liknande.

Från ytorna norr om Allhallsvägen (se Figur 2 för vägnamn) fångas vattnet sedan upp av ett svackdike som löper parallellt med vägen västerut för att sedan ansluta till huvuddiket i naturområdet. För att detta ska vara genomförbart måste vägområdet i detaljplanen breddas. Innan vattnet når det stora diket rinner det genom en översvämningssyta med strypt utlopp där vattnet fördröjs. Vid höga flöden bräddar diket och vattnet kan bre ut sig till en damm. Se Figur 8 eller bilaga 2 för förslag till dagvattenhantering inom planområdet.



Figur 8. Förslag dagvattenhantering inom planområdet. På bilden visas öppen avledning med blått (heldragen linje med pilar är huvuddike och streckad linje motsvarar svackdike) och avledning i ledning med grönt. De lila cirklarna visar schematiskt placering av översvämningssyta.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

På motsvarande sätt finns ett dikessystem som fångar upp vattnet från området söder om Allhallsvägen. Till ett sådant dike kan även vägvattnet från Allhallsvägen ledas.

Vattnet från den triangel som uppstår öster om ICA måste tas under vägen och får därför gå i ledning. Uppsamling i svackdike eller annan fördröjning är lämplig innan vattnet når ledningen.

På grund av vägens sträckning kommer det stora diket delvis behöva flyttas. Detta görs förslagsvis så att diket så långt som möjlig ligger kvar i sitt nuvarande läge, dyker ner i en kulvert under gatan för att sedan löpa längs med sydsidan av Allhallsvägens nya förlängning. Om vägområdet inte kan breddas kan det stora diket kulvertas längs hela vägen med svackdiket ovanpå. Svackdiket bör då ha förhöjda kupolbrunnar som bräddavlopp.

Förslag har funnits på att även området längst västerut ska planläggas för handel och lätt industri. Om så blir fallet flyttas dammarna västerut och ett u-område för ledning över tomtmark måste införas så att dagvattnet kan passera dit.

6.1.2 Dimensionering av översvämningsyta

Som huvudsaklig fördröjningsåtgärd för dagvattnet från område A föreslås alltså två översvämningsytor. Dessa dimensioneras för att flödet vid ett framtida (efter exploatering och med klimatfaktor inräknad) tio minuters tioårsregn inte ska överskrida dagens beräknade flöde vid motsvarande regnsituation.

Den norra översvämningsytan ska då klara att fördröja en volym på ca 260 m³. Dammen bör få ett utrymme på 520 m². Då accepteras ett utgående flöde från dammen på 480 l/s.

Det södra översvämningsytan ska klara att fördröja en volym på 300 m³. Dammen bör få ett utrymme på 600 m². Då accepteras ett utgående flöde från dammen på 550 l/s.


6.2 Område B

I den södra delen av utredningsområdet är ännu inte fastställt var förändringar kommer att ske. På en systemnivå kan därför endast konstateras att avledningen liksom idag ska ske ytligt.

Vid radhus- och kedjehus utgör huslängan en barriär för dagvattnet. Det är då viktigt att göra höjdsättningen på ett sådant sätt att inga instängda lågpunktsområden skapas och att vattnet kan ledas till diken eller liknande.

6.3 Tekniska lösningar

Att begränsa flödet från området minskar risken för översvämnings- och erosions-skador nedströms, men har också goda effekter på föroreningshalterna. Nedan följer en rad åtgärder som kan användas både på verksamhetsområden, kommunal mark (idrottsplan) och tomter.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

6.3.1 Gröna tak



Figur 9 Gröna tak med olika karaktär och fördröjningsförmåga

Gröna tak, dvs. tak beväxta med exempelvis sedumväxter eller gräs, har mycket god reducerande effekt på avrinningen på årsbasis (upp till 50 %). Vid mycket häftiga regn mättas dock taket och fördröjningseffekten är sedan liten. Åtgärden måste därför kombineras med t.ex. utkastare och svackdiken.

Gröna tak har, förutom att det reducerar dagvattenmängden, även en renande effekt på dagvattnet samt bidrar till renare luft och ökad biologisk mångfald.

6.3.2 Takavlopp


Samtliga stuprör bör anslutas till utkastare som leder vattnet till vegetationsbeklädd yta. En etablerad gräsmatta kan normalt ta emot och infiltrera även ganska kraftiga regn utan att det sker någon avrinning. Överskottsvatten avrinner mot öppna dagvattenanläggningar såsom diken och översvämningssytor. Mark kring byggnader ges viss lutning bort från byggnaden



Figur 10 Utkastare med infiltration

6.3.3 Markutformning och minskad hårdgörandegrad

Ett effektivt sätt att uppnå en hållbar dagvattenlösning är en genomtänkt markutformning. Minskas hårdgörandegraden så minskas dagvattenavrinningen.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	



Figur 11 Parkeringsplats med armeringssten samt avrinning mot grönyta


Detta utförs genom att ersätta hårdgjorda ytor med mer vattengenomsläppliga beläggningmaterial såsom grus, gles stenbeläggning, armeringssten med grus eller genomsläpplig asfalt. Även körytor som t.ex. parkeringsplatser kan förses med gräsarmering eller permeabel asfalt för en ökad infiltration. Om avrinningen från hårdgjorda markytor kan ledas ut över grönytor istället för att samlas upp i ledning är mycket vunnet ur fördröjningssynpunkt.

Även där hårdgjorda ytor är nödvändiga kan dagvattenavrinningen begränsas. Genom omsorgsfull höjdsättning och undvikande av kantstenar där sådana inte är motiverade, kan vatten ledas ut över vegetationsklädda ytor innan det når ledningsnätet. Antalet dagvattenbrunnar kan också i många fall minskas. Vissa ytor kan tillåtas stå under några cm vatten under riktigt häftiga skurar.

6.3.4 Rain garden



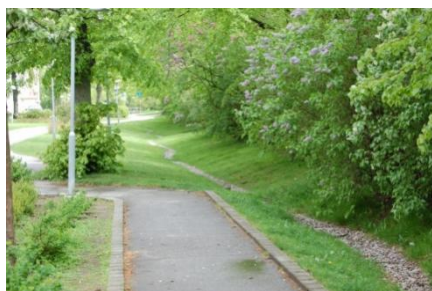
Figur 12 Rain garden

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

En s.k. rain garden är ett lågpunktsområde med växtplantering i en väl-dränerad växtbädd. Vid kraftiga skyfall står området under vatten, men är annars torrt. Dagvattnet fördröjs i svackområdet och infiltrerar i växtbädden, som kan utgöras av naturligt markmaterial eller anlagd med väl-dränerat material. Det infiltrerade vattnet perkolerar ner till grundvattnet eller samlas upp i dräneringsledning och avleds till dagvattensystemet efter fördröjningen. En rain garden kan ersätta andra planteringar och därmed ha både ett estetiskt och funktionellt syfte. Växterna väljs med omsorg för att klara både blöta och torra förhållanden.

6.3.5 Öppna avvattningsstråk, svackdiken

För att hålla avrinningen ytlig och samtidigt fördröja och delvis rena dagvattnet kan avrinningsstråk i form av svackdiken anläggas. Svackdiken är gräsbeklädda och endast några decimeter djupa. Reduktion av dagvatten sker genom infiltration och växtupptag. För att öka infiltrationskapaciteten kan svackdiket förses med dränerande material i botten.




Figur 13 Svackdike med och utan krossbotten

6.3.6 Översvämningssytor

En översvämningssyta är ett lågpunktsområde som vid normalförhållanden är torrt. Utloppet från området är på något sätt begränsat vilket gör att vattnet vid kraftig nederbörd stiger och översvämmar området för att sedan tömmas långsamt när regnet upphört. Utloppet kan vara en kupolbrunn eller t.ex. en filtrevall.



Figur 14 Översvämningssytor

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

7 Konsekvenser av föreslagna åtgärder

7.1 Fördröjnings- och reningseffekter

Att hålla vattnet inom området och leda det över öppna grönytor bidrar till en betydande reduktion av både flöde och föroreningar som suspenderad substans, näringsämnen, metaller och olja.

Nedan följer en översikt av reningseffekter för olika åtgärder som kan utföras inom området.


Tabell 9 Reduktion av ämnen vid olika reningsåtgärder (Stormtac 2013 samt VV 2003:103)

Ämne	Gräsbeklätt dike	Våt damm	Översilning/raingarden	Damm +dike	Genomtränglig asfalt
Susp.	70 %	80 %	80 %	95 %	90 %
Fosfor	50 %	60 %	30 %	70 %	60 %
Kväve	45 %	30 %	25 %	45 %	75 %
Bly	70 %	75 %	80 %	90 %	70 %
Koppar	70 %	60 %	80 %	90 %	
Zink	75 %	50 %	80 %	90 %	99 %
Kadmium	60 %	80 %	80 %	90 %	
Krom					
Nickel	50 %				
Olja		80 %			

Reduktionerna i Tabell 9 är, liksom föroreningsciffrorna, schabloner och ger inget exakt svar på hur situationen kommer se ut just i utredningsområdet. En fingervisning om vilka halter av näringsämnen och föroreningar som kan förväntas ges dock.

Tabell 10. Förväntade föroreningshalter efter rening i dike.

Ämne	Beräknad halt före rening	Reduktion i dike (%)	Beräknad halt efter rening	1M
P	µg/l 199	50 %	100	160
N	mg/l 2	45 %	1	2
Pb	µg/l 14	70 %	4	8
Cu	µg/l 24	70 %	7	18
Zn	µg/l 99	75 %	25	75
Cd	µg/l 0,6	60 %	0,2	0,4
Cr	µg/l 9			10
Ni	µg/l 6	50 %	3	15
SS	mg/l 74	70 %	22	40
Olja	mg/l 0,8	50 %	0,4	0,4

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

Utifrån Tabell 9 och de beräknade förväntade föroreningshalterna för avrinningsområde A som visas i Tabell 8 har en förväntad reduktion av föroreningarna i diket beräknats, se Tabell 10. Data över oljeavskiljning i diken saknas men en erfarenhetsmässig bedömning är att avskiljningen av olja brukar ligga på minst 50 % i diken. Dagvattnet bör alltså klara riktvärdet 1M efter rening i diket.

Utöver reningsåtgärder får inte glömmas bort att det enklaste sättet att åtgärda föroreningar är att minska utsläppet nära källan. Schablonerna som ligger till grund för halterna i beräkningarna representerar typiska halter i befintliga områden. Många av dessa halter går att påverka genom hur området bebyggs. Materialval för såväl byggnader (tak, fasadbeklädnad, stuprör etc.) som allmän platsmark (armatur, stolpar, räcken etc.) minskar halterna av metaller såsom zink, koppar och kadmium

7.2 MKN

Miljö kvalitetsnormerna ställer krav på att dagvatten som släpps ut till recipienten inte ska försämra statusen för vattenförekomsten utan istället syfta till att förbättra den. Behovet av tillräcklig rening bedöms kunna tillfredställas inom planområdet genom föreslagna lösningar för dagvattenhanteringen.

7.3 Övriga effekter och konsekvenser av föreslagen dagvattenlösning

Den föreslagna dagvattenhanteringen med trög avledning i öppna system innebär att förutsättningar finns för att upprätthålla den lokala grundvattenbalansen och att storleken på dagvattnets flödesvariationer begränsas. Öppna diken och översvämningssystem har en renande funktion samt biologiska värden. Med en god gestaltning kan de även utgöra positiva inslag i bebyggelsemiljön. Öppna system är generellt sett mer tåliga mot extrema flöden med mindre allvarliga konsekvenser vid eventuella översvämningssituationer.


8 Fortsatt utredning

8.1 Dimensionering av kulvert

Vid en eventuell kulvertering av det stora diket längs Allhallsvägen bör förändringar i hela avrinningsområdet tas i beaktande vid dimensioneringen. Exempelvis ingår antagligen vissa delar av Skå industriområde (där en ny detaljplan som möjliggör en utökning av området är under framtagande) i avrinningsområde.

8.2 Inventering av ledningar och trummor

Ett av de områden som är påtänkt som nya villatomter är den åkermark öster om Tureholmsvägen som utgör lågpunkten i det södra avrinningsområdet. Delar av marken ingår i Skogsby ds mfl. Antagligen finns dräneringsrör och trummor från andra delar av avrinningsområdet som leder hit. Ska området bebyggas bör en inventering av ledningar genomföras så att avvattningen/dagvattenhanteringen inte förstörs vid en exploatering.

Uppdragsnr: 10197151	Svanhagen/Söderberga	
Daterad: 2014-05-28	Dagvattenutredning	
Reviderad: 2014-06-13		
Handläggare: Kristina Wilén, Erika Västberg	Status: SYSTEMHANDLING	

9 Referenser

Alm, H., Banach, A. & Larm, T. (2010), *Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten*, Rapport Nr 2010-06, Svenskt vatten.

SGU (Sveriges geologiska undersökning) (2014), *Kartgenerator*, http://maps2.sgu.se/kartgenerator/maporder_sv.html, Hämtad: 2014-05-12.

SMHI. (2009), Normalt uppskattad årsnederbörd, medelvärde 1961-1990, <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord/1.6934>, Hämtad: 2014-05-09.

StormTac. (2014), *Storm water solutions*, Version: 2014-01, <http://www.stormtac.com/StormTacData.php>, Hämtad: 2014-05-09.

Svenskt vatten. (2004), *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*, Publikation P90.

Svenskt vatten. (2011), *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*, Publikation P104.

Trafikverket. (2011). *Vägdagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd*.

VISS (Vatteninformationssystem Sverige) (2014), *Vattenkartan*, <http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>, Hämtad: 2014-05-12.

Google maps (2014), <https://www.google.com/maps/preview>, Hämtad: 2014-05-22.