



DAGVATTENUTREDNING

Södra År


Rapport

2015-12-01

Upprättad av: Kristina Wilén

Granskad av: Linda Evjen

Godkänd av: Kristina Wilén

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

DAGVATTENUTREDNING

Södra Ar

KUND

Knivsta kommun

KONSULT

WSP Sverige AB

Box 1516

751 45 Uppsala

Besök: Kungsgatan 66

Tel: +4610 722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880


Styrelsens säte: Stockholm

www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER


Kristina Wilén 010-722 69 08, kristina.wilen@wspgroup.se

Anders Håkansson 010-722 69 17, anders.hakansson@wspgroup.se


Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING AV REKOMMENDATIONER I RAPPORTEN	5
BAKGRUND OCH SYFTE	5
UTREDNINGSSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR	6
Avgränsningar	6
Områdesbeskrivning	7
Detaljplan	7
Geologiska förutsättningar	8
Dagvattenplan	8
Recipient	9
Lövstaån uppströms Valloxen	9
Knivstaån/Lövstaån nedströms Valloxen	9
Riktvärden för dagvattenutsläpp	10
DAGVATTEN	11
Befintlig dagvattenhantering	11
Ledningsnät	11
Markavvattningsföretag	11
Dagvattenflöden	12
Föroreningar	16
Materialval	18
FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	19
Systemlösning	19
Möjliga åtgärder – kommunal mark	20
Dammar/översvämningsytor	20
Ledningsnät	21
Möjliga åtgärder – gatumark	22
Raingarden	22
Trädplantering	22
Möjliga åtgärder - byggnader	24
Gröna tak	24
Takavlopp med utkastare	24
Möjliga åtgärder - kvartersmark	25
Öppen avledning	25

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Möjliga åtgärder - parkeringar	26
Genomsläppliga ytmaterial	26
Växtdike	26
KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN PLAN	28
Flöden	28
Föroreningar	28
Markavvattningsföretag	28
Miljö kvalitetsnormer	28
Extrema regnsituationer	28
Skötsel	29
REFERENSER	29

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

SAMMANFATTNING AV REKOMMENDATIONER I RAPPORTEN

- Takavvattning sker via utvändiga stuprör som förses med utkastare.
- Höjdsättning av marken görs så att dagvattnet rinner bort från byggnader
- Materialval för tak, hängrännor, stuprör, armatur, räcken etc. utförs så att läckage av tungmetaller minimeras.
- Parkeringsplatser och övriga hårdgjorda ytor på kvartersmark (exempelvis stensatta uteplatser, promenadstråk, entréer) utförs där det är möjligt i genomsläppliga material och/eller avvattnas mot en grönyta innan vattnet når ledningsnätet. Detta för att ledningsnätet inte ska överbelastas.
- Tre nya dammar/översvämningssytor anläggs och den befintliga dammen utnyttjas för rening och fördröjning.
- Befintliga diken längst norrut i området breddas för att kunna ta hand om det ökade flödet.


BAKGRUND OCH SYFTE



Figur 1. Översiktskarta med utredningsområdet markerat med röd ring. Karta från lantmateriet.se.

Ett förslag till ny detaljplan håller på att upprättas i området Ar strax öster om centrala Knivsta. I samband med detta har WSP av Knivsta kommun fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning.

Syftet med utredningen är att utreda hur dagvattenflöden och föroreningstransporter från området förändras på grund av den tänkta utbyggnaden och om detta får några konsekvenser för området eller recipienten. Att bestämma lämpliga områden där fördröjning kan ske är också en del av dagvattenutredningen.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

UTREDNINGSMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR


Avgränsningar



Figur 2. Översiktskarta med utredningsområdet/detaljplanegränsen markerat med röd linje. Karta från eniro.

Flödes- och föroreningsberäkningarna begränsas av den tänkta detaljplanegränsen som erhållits från Knivsta kommun. Möjliga områden för fördröjning har dock även undersökts utanför denna gräns.

Observera att flygfotot i Figur 2 inte är dagsaktuellt då byggnation pågår på flera fastigheter i området just nu. Dagvattenutredningen är baserad på aktuell markanvändning som undersökts vid ett platsbesök.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Områdesbeskrivning

Området är idag delvis bebyggt, mestadels i form av verksamheter som verkstäder och handel men även ett hotell, en pendlarparkering och en bensinstation finns inom området, se figur 3 för bilder från området.

Obebyggda områden består till övervägande del av skogsmark och ängsmark samt befintliga vägar. Några mindre områden med fornminnen finns också inom det tänkta detaljplaneområdet.

En naturlig vattendelare löper genom området i nord-sydlig riktning vilket innebär två avrinningsområden, västerut och österut.




Figur 3. Bilder från området.

Detaljplan

Området är idag till stor del planlagt, men planen ska uppdateras. Dagvattenutredningen har utförts i ett tidigt skede i planarbetet då ingen färdig plankarta funnits. Utredningen har utgått från en skiss tillhandahållen av Knivsta kommun där området längs Gredelbyleden bebyggs.

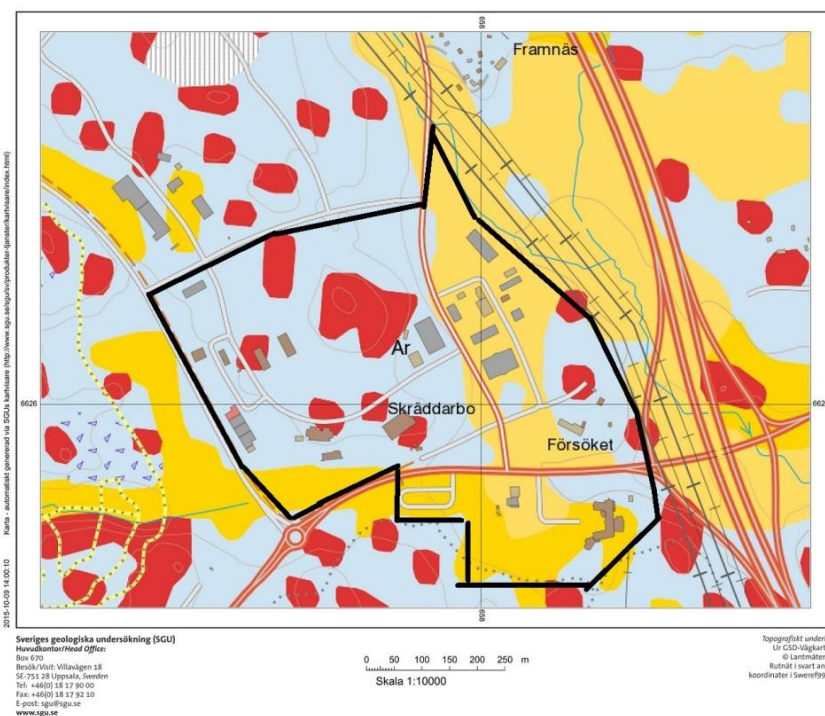
Skogspartiet i mitten av planområdet lämnas orört liksom områden kring fornlämningar.

Området direkt söder om planen kan komma att byggas ut i framtiden vilket kan innebära ytterligare en ökning av dagvattenflödet.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Geologiska förutsättningar

Marken består enligt SGU:s översiktskarta mestadels av morän och berg. Det finns även stråk med lera längs vattendragen. Infiltrationskapaciteten är inte vidare undersökt men viss möjlighet till infiltration kan finnas i områdena med morän.




Figur 4. Geologiska förutsättningar, karta från sgu.se. Rött är berg, blått är morän, mörkgult glacial lera och ljusgul postglacial lera. Detaljplaneområdet inskissat i svart.

Dagvattenplan

Knivsta kommun har inte någon övergripande strategi för dagvattenhantering. En dagvattenplan är dock under framtagande. I underlagsutredningen som tagits fram inför arbetet med dagvattenplanen anges följande:

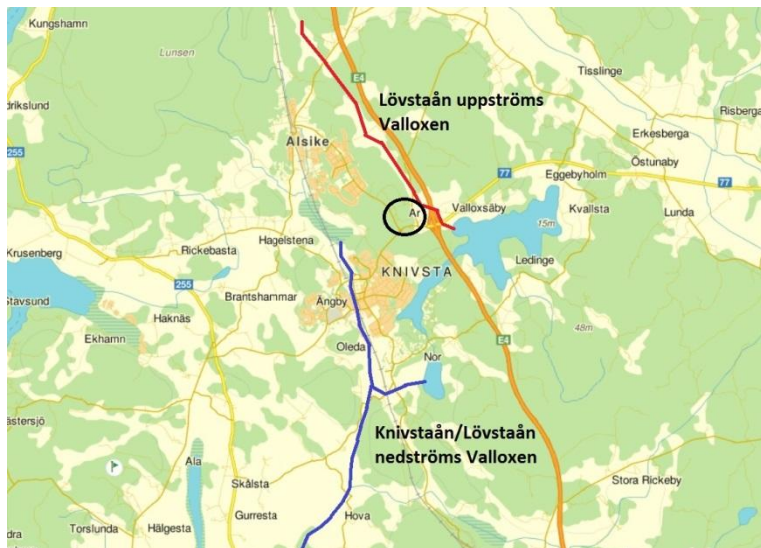
- I varje detaljplan är det viktigt att ha som målsättning att hantera dagvatten så att tillskottet av näringsämnen och föroreningar inte ökar/ändast ökar marginellt jämfört med situationen före exploatering.
- En målsättning bör vara att bibehålla vattenbalansen i området. Regn- och dagvatten bör helst, så långt det är möjligt, infiltreras i samma omfattning som sker idag, för att bibehålla grundvattenbildningen. Bebyggelsen bör anpassas till klimatförändringar, dvs. till ökad nederbörd och möjligtvis även ökade flöden/vattennivåer i Knivstaån.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Recipient

Det östra avrinningsområdet avvattnas mot ett dike som går under E4:an för att sedan mynna i Valloxen. Detta dike är av Vattenmyndigheten klassat som en vattenförekost under namnet Lövstaån uppströms Valloxen.

Det västra avrinningsområdet går via ett dike till Trunstaträsket som i sin tur avvattnas mot Knivstaån, denna ansluter senare till Lövstaån nedströms Valloxen.



Figur 5. Översikt med recipienter i rött och mörkblått, detaljplaneområdets position markerat med svart ring.

De tekniska och de naturliga avrinningsområdena skiljer sig en aning, det vill säga några fastigheter som ligger inom det västra naturliga avrinningsområdet har anslutningspunkt mot ledningsnätet som mynnar i öster.


Lövstaån uppströms Valloxen

Lövstaån uppströms Valloxen är i dagsläget en lång rad uträtade diken som delvis är kulverterade. Endast den sista dryga kilometern ner mot sjön har ett naturligt lopp.

I den fastställda statusen från 2009 anges ekologisk status till måttlig och kemiskt ytvattenstatus exklusive kvickliver till god. På grund av övergödning och morfologiska förändringar (det vill säga uträtade sträckningar) har ekologisk status en tidsfrist till 2021 för att uppfylla god status. I arbetsmaterialet till en ny miljö kvalitetsnorm 2015 har fristen förskjutits ytterligare till 2027 på grund av att de morfologiska förändringarna. Bland föreslagna förbättringsåtgärder ligger fokus på enskilda avlopp och restaurering av rensade eller rätade vattendrag.

Knivstaån/Lövstaån nedströms Valloxen

Knivstaån börjar i Lunsen som Pinglaström, går genom Alsike och Knivsta tätort för att sedan ansluta till Lövstaån. Ån har problem med övergödning och dålig omsättning då flödena tidvis är mycket låga. Knivstaån har ingen egen klassning i VISS. Som slutrecipient får istället Lövstaån nedströms Valloxen, till vilken Knivstaån är ett biflöde, räknas. Lövstaån mynnar i Garnsviken i Mälaren.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Både i den fastställda statusen från 2009 och det arbetsmaterial som finns från 2013-14 för Lövstaån nedströms Valloxen klassas den ekologiska statusen som måttlig. Kvalitetskravet är att god status ska vara uppnådd till 2021. Det bedöms finnas en risk att god status inte kommer att uppnås till 2021 heller.

Den kemiska ytvattenstatusen är klassad som god med undantag för kvicksilverföreningar. Detta undantag gäller i stort sett alla vattenförekomster i Sverige och förväntas inte förbättras till 2021. För Lövstaån finns påverkan som försämrar den kemiska statusen vilket gör att det finns risk för att inte heller kemisk ytvattenstatus *exklusive* kvicksilver uppnås 2015 eller 2021.

De miljöproblem som listas är övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter samt förändrade habitat genom fysisk påverkan.

Urban markanvändning listas av vattenmyndigheten som en betydande påverkansfaktor. Bland möjliga åtgärder för att förbättra status finns "dagvattenåtgärder".

Riktvärden för dagvattenutsläpp

I Svenskt Vattens Rapport nr 2010-06 från Svenskt Vatten Utveckling föreslås riktvärden för fem kategorier av dagvatten (1M, 2M, 1S, 2S, 3VU). Kategoriindelningen beror på dagvattnets härkomst samt recipientens känslighet (Svenskt Vatten utveckling, 2010). Förslagen till riktvärden härstammar från Riktvärdesgruppen i Regionplane- och trafikkontorets dagvattennätverk (i Stockholms län).


Tabell 1. Föreslagna riktvärden (årsmedelhalt och totalhalt) för dagvattenutsläpp enligt SVU-rapport 2010-06.

Ämne	Enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
P	µg/l	160	175	200	250	250
N	mg/l	2	2,5	2,5	3	3,5
Pb	µg/l	8	10	10	15	15
Cu	µg/l	18	30	30	40	40
Zn	µg/l	75	90	90	125	150
Cd	µg/l	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Cr	µg/l	10	15	15	25	25
Ni	µg/l	15	30	20	30	30
SS	mg/l	40	60	50	75	100
Olja	mg/l	0,4	0,7	0,5	0,7	1,0

Förklaring kategorier: M=Mindre recipient, S=större recipient, VU=verksamhetsutövare
1=Direktutsläpp till recipient, 2=Inte direktutsläpp till recipient, 3=VU utan direktutsläpp

Dagvattnet från östra delen av utredningsområdet leds endast en mycket kort väg via ledningsnätet innan det når recipienten och bedöms därmed vara "direktutsläpp". Recipienten Lövstaån klassas som en mindre recipient. För dagvattnet från östra delen av detaljplaneområdet föreslås därför att kategori 1M används som riktvärde.

Eftersom dagvattnet från västra delen leds via ett dike innan det når recipienten Knivstaån/Lövstaån bedöms det inte vara direktutsläpp. Förslaget är därför att kategori 2M används.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

DAGVATTEN

Befintlig dagvattenhantering

Området ligger inom verksamhetsområdet för dagvatten och de befintliga fastigheterna är till stor del anslutna till kommunala ledningar. Gatuavvattningen ser olika ut där vissa sträckor har kantsten och ledningsnät, medan andra sträckor avvattnas mot diken som så småningom går ner i ledningsnätet via kupolbrunnar. Ledningsnätet leds därefter, som tidigare nämnts, antingen direkt till recipienten eller vidare till diken och därefter vidare till recipienten.

I södra delen av området på norra sidan av Gredelbyleden finns en befintlig dagvattendamm som är i stort sett igenvuxen. Till denna leds befintliga dagvattenledningar. Utloppet från dammen är okänt.

Längs Gredelbyleden sker avvattning till vägdiken som ansluter till recipienten via ledning under E4:an. Även området söder om Gredelbyleden leds till denna ledning.

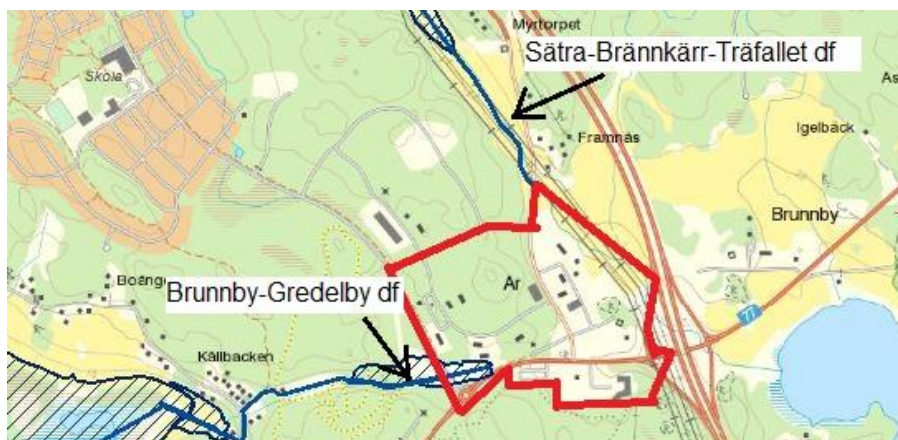
Ledningsnät

Ledningsnät för dagvatten finns utbyggt inom området. I det västra avrinningsområdet ligger ledningssystem i gatorna (Hyvelgatan, Brunnbyvägen) och leds sedan ut i ett dike väster om Brunnbyvägen. Det östra avrinningsområdet består av ett antal kortare ledningssträckor som leds ut i diket på ett flertal olika ställen. Inom området finns även ett antal privata dagvattenledningar.


Markavvattningsföretag

Båda primärrecipienterna är markavvattningsföretag. Det dike som avleder det västra avrinningsområdet är en del av Brunnby-Gredelby dikesföretag. Båtnadsområdet för detta företag ligger delvis inom utredningsområdet (se Figur 5). Nedströms finns även Gredelby vattenavledningsföretag, Gredelby torrlägningsföretag, Ekeby-Trunsta torrlägningsföretag.

Det östra avrinningsområdet mynnar i Lövstån strax nedströms Sättra-Brännkärr-Träfallet dikesföretag.



Figur 5. Markavvattningsföretag markerade med blå färg, planområdet med röd.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats utifrån markanvändningen före och efter exploatering. I begreppet "befintlig bebyggelse" har även de fastigheter som bebyggs den senaste tiden räknats med. Flöden har beräknats med schablonvärde "kontorsområde" från StormTac (2015) för all befintlig och ny bebyggelse då en stor del av ytorna är handel/verkstäder och exploateringen förväntas medföra fler kontors- och handelsytor. Den befintliga och de tillkommande bensinstationerna har dock beräknas med schablonvärde "bensinstation".

Uppdelningen av avrinningsområden följer i stort sett den naturliga vattendelaren. Där det tekniska avrinningsområdet skiljer sig från det naturliga avrinningsområdet har beräkningarna utförts på det tekniska avrinningsområdet, se Figur 6 nedan.

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

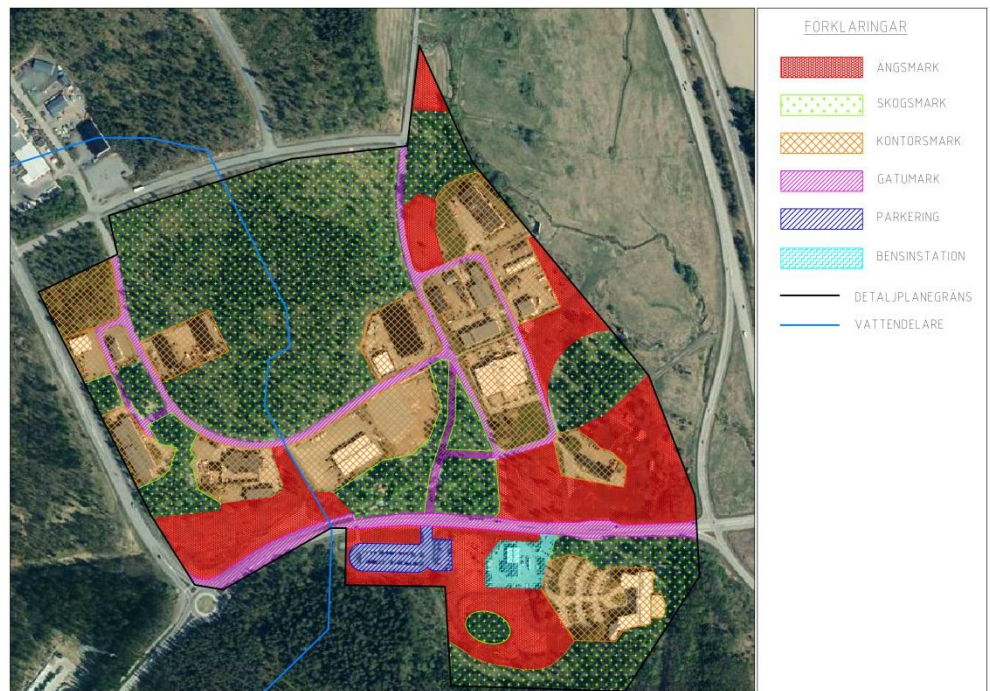
$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten ($l/s \cdot ha$)

t_r är regnets varaktighet (min)

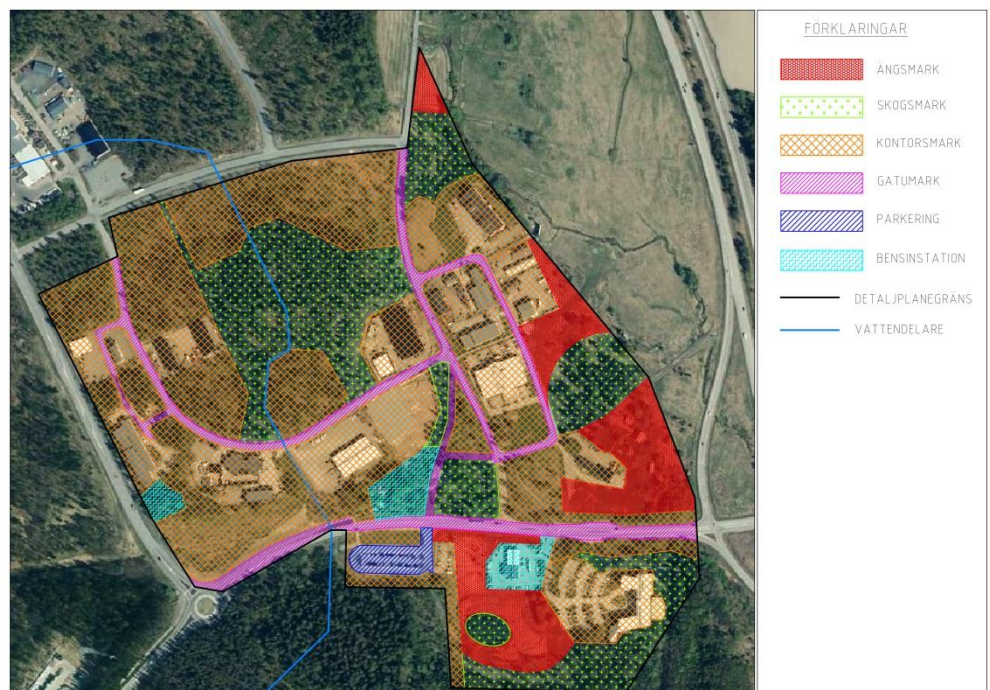
Den dimensionerande nederbördsintensiteten har satts till ett tio minuters tio-årsregn (228 $l/s,ha$, Svenskt Vatten P104, 2011). Beräkningar har även utförts med en klimatfaktor på 1,2.

Avrinningskoefficienterna varierar beroende på marktyp och området har därför delats upp i olika ytor. Före exploatering enligt Figur 6 och efter exploatering enligt Figur 7 nedan.


Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	



Figur 6. Dagens markanvändning.



Figur 7. Markanvändning efter exploatering.


Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

De flöden som beräkningarna ger upphov till vid ett tio minuters tioårsregn redovisas i tabell 2 och tabell 3.

Tabell 2. Flöden från området (västra delen) vid det dimensionerande regnet (10 min 10-årsregn) före och efter exploatering.

Markanvändning (västra delen)	Area (ha)	Avr. Koeff. (φ)	Red. area (ha)	Q_{dim} (l/s)	Q_{dim} (k-faktor 1,2) (l/s)
Nuläge					
Ängsmark	1,49	0,08	0,12	27	33
Skogsmark	5,74	0,05	0,29	65	79
Kontorsmark	2,94	0,70	2,06	469	563
Gatumark 16 000 ÅDT	0,36	0,80	0,29	67	80
Gatumark 2 000 ÅDT	0,54	0,80	0,44	99	119
Totalt	11,08	0,25	3,19	727	873
Framtid					
Skogsmark	1,73	0,05	0,09	20	24
Kontorsmark	8,24	0,70	5,76	1314	1577
Gatumark 16 000 ÅDT	0,36	0,80	0,29	67	80
Gatumark 2 000 ÅDT	0,54	0,80	0,44	99	119
Bensinstation	0,20	0,80	0,16	36	44
Totalt	11,08	0,61	6,74	1537	1844


Om det västra avrinningsområdet exploateras helt enligt planförslaget kommer endast en mycket liten del natur- och ängsmark vara kvar. Utan åtgärder ökar flödena kraftigt. Vid det dimensionerande regnet (tio minuters tioårsregn) mer än dubblas flödet. Om "befintligt flöde" istället skulle definieras som det flöde som funnits under en längre tid och de senast bebyggda tomterna skulle läggas in under "framtida flöde" blir ökningen förstås ännu större.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Tabell 3. Flöden från området (östra delen) vid det dimensionerande regnet (10 min 10-årsregn) före och efter exploatering.

Markanvändning (östra delen)	Area (ha)	Avr. Koeff. (φ)	Red. area (ha)	Q_{dim} (l/s)	Q_{dim} (k-faktor 20 %) (l/s)
Nuläge					
Ängsmark	6,33	0,08	0,51	115	139
Skogsmark	11,67	0,05	0,58	133	160
Kontorsmark	7,63	0,70	5,34	1 218	1 461
Gatumark 16 000 ÅDT	0,76	0,80	0,61	139	167
Gatumark 2 000 ÅDT	1,75	0,80	1,40	320	383
Parkering	0,51	0,80	0,41	93	112
Bensinstation	0,50	0,80	0,40	91	109
Totalt	29,15	0,32	9,25	2 109	2 531
Framtid					
Ängsmark	4,18	0,08	0,33	76	91
Skogsmark	7,12	0,05	0,36	81	97
Kontorsmark	13,90	0,70	9,73	2 219	2 663
Gatumark 16 000 ÅDT	0,76	0,80	0,61	139	167
Gatumark 2 000 ÅDT	1,75	0,80	1,40	320	383
Parkering	0,41	0,80	0,33	75	90
Bensinstation	1,03	0,80	0,82	188	225
Totalt	29,15	0,47	13,58	3 097	3 717

Det östra avrinningsområdet är mycket större än det västra men får också något större andel oexploaterad kvar. Det gör att den absoluta avrinningen från östra ökar mer än från västra delen, däremot är den procentuella ökningen större från västra än östra delen.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Föroreningar

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll har beräknats med schablonhalter från StormTac (2014) för de markanvändningsområden som redovisas i Tabell 2.

Föroreningsmängden per år har beräknats genom att årsvolymen dagvatten multiplicerats med föroreningshalten för varje markanvändningsområde. Årsvolymen dagvatten har i sin tur beräknats utifrån en medelnederbörd på 550 mm/år.


I tabellerna nedan redovisas föroreningsmängd respektive föroreningshalt före och efter exploatering. Föroreningsmängden i dagvattnet visar på den totala masstransporten av föroreningar bort från området via dagvattnet för respektive ämne, det vill säga exploaterings konsekvenser på dagvattenkvaliteten om inga fördröjande eller renande åtgärder görs.

Det bör poängteras att beräkningarna är gjorda utifrån schablonvärden som bygger på mätningar gjorda i andra liknande områden. Föroreningsmodelleringen visar alltså inga exakta värden, men ger ändå en fingervisning om hur föroreningsbelastningen ser ut före och efter exploatering.

Tabell 4. Masstransporten av föroreningar från området (västra delen) före och efter exploatering.

Ämne	Enhet	Nuläge (västra delen)	Framtid (västra delen)	Förändring (%)
Fosfor (P)	kg/år	3,7	8,7	136
Kväve (N)	kg/år	28	59	106
Bly (Pb)	kg/år	0,4	1,0	165
Koppar (Cu)	kg/år	0,5	1,1	126
Zink (Zn)	kg/år	2,1	5,0	137
Kadmium (Cd)	kg/år	0,01	0,03	164
Krom (Cr)	kg/år	0,2	0,5	140
Nickel (Ni)	kg/år	0,1	0,3	135
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,001	0,004	142
Suspenderat material (SS)	kg/år	1 537	3 562	132
Olja	kg/år	18	45	149

Tabell 4 visar att masstransporten av föroreningar från västra avrinningsområdet mer än dubblas. Från västra delen sker avrinning via diken och Trunstaträsket innan det når recipienten och det förväntas ske en god rening längs vägen. Siffrorna visar alltså inte i detta fall mängderna som når recipienten utan exploaterings påverkan på mängderna som släpps ut från området om inga reningsåtgärder sätts in.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter från området (västra delen) före och efter exploatering.


Ämne	Enhet	Nuläge (västra delen)	Framtid (västra delen)	Förändring (%)	Riktvärden 2M
Fosfor (P)	µg/l	210	235	12	175
Kväve (N)	mg/l	1,6	1,6	-3	2,5
Bly (Pb)	µg/l	22,3	28,0	26	10
Koppar (Cu)	µg/l	28,1	30,1	7	30
Zink (Zn)	µg/l	122	136	12	90
Kadmium (Cd)	µg/l	0,7	0,9	25	0,5
Krom (Cr)	µg/l	10,8	12,3	14	15
Nickel (Ni)	µg/l	6,1	6,8	11	30
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,08	0,10	15	-
Suspenderat material (SS)	mg/l	87,6	96,1	10	60
Olja	mg/l	1,0	1,2	18	0,7

Tabell 4 visar att masstransporten av föroreningar från västra avrinningsområdet mer än dubblas. Från västra delen sker avrinning via diken och Trunsträsket innan det når recipienten och det förväntas ske en god rening längs vägen. Siffrorna visar alltså inte i detta fall mängderna som når recipienten utan exploaterings påverkan på mängderna som släpps ut från området om inga reningsåtgärder sätts in.

Tabell 5 har halter som överskrider gränsvärdena för 2M rödmarkerats. Siffrorna visar halter i dagvattnet som avrinner från ytor inom området. Det vatten som faktiskt når diken är utspädd med ett renare basflöde som består av dräneringsvattnet och inläckande grundvattnet.

Tabell 6. Masstransporten av föroreningar från området (östra delen) före och efter exploatering.

Ämne	Enhet	Nuläge (östra delen)	Framtid (östra delen)	Förändring (%)
Fosfor (P)	kg/år	10,3	16,3	58
Kväve (N)	kg/år	81	117	45
Bly (Pb)	kg/år	1,2	2,0	69
Koppar (Cu)	kg/år	1,4	2,2	52
Zink (Zn)	kg/år	6,0	9,5	59

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Kadmium (Cd)	kg/år	0,04	0,06	70
Krom (Cr)	kg/år	0,5	0,8	58
Nickel (Ni)	kg/år	0,3	0,5	59
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,004	0,007	61
Suspenderat material (SS)	kg/år	4477	6884	54
Olja	kg/år	51,9	84,9	64

Tabell 6 visar att masstransporten av föroreningar från östra avrinningsområdet ökar med ungefär 50 %. Från östra delen sker avrinning direkt till recipienten och därmed en direktpåverkan på vattenförekomsten Lövstaån uppströms Valloxen. Siffrorna visar alltså påverkan på recipienten om inga reningsåtgärder sätts in.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter från området (östra delen) före och efter exploatering.


Ämne	Enhet	Nuläge (östra delen)	Framtid (östra delen)	Förändring (%)	Riktvärden 1M
Fosfor (P)	µg/l	201,7	217,6	8	160
Kväve (N)	mg/l	1,6	1,6	-1	2
Bly (Pb)	µg/l	23,3	26,8	15	8
Koppar (Cu)	µg/l	28,5	29,5	4	18
Zink (Zn)	µg/l	118,2	127,7	8	75
Kadmium (Cd)	µg/l	0,7	0,8	16	0,4
Krom (Cr)	µg/l	10,5	11,3	8	10
Nickel (Ni)	µg/l	5,8	6,3	8	15
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,1	0,1	10	-
Suspenderat material (SS)	mg/l	88,0	92,1	5	40
Olja	mg/l	1,0	1,1	11	0,4

I Tabell 7 har halter som överskrider gränsvärden 1M rödmarkerats. Liksom för västra området är de faktiska halterna på vattnet då det rinner i ledningar och diken lägre eftersom en utspädning från dräneringsvatten och inläckande grundvatten sker.

Materialval

Slutligen bör tilläggas att schablonerna som ligger till grund för beräkningarna baseras på medelvärden från befintliga områden. Halterna går (och bör) sänkas genom att göra genomtänkta materialval vad gäller byggmaterial, armatyr, räcken etc.

Att förhindra föroreningar från att uppstå är det effektivaste sättet att skydda recipienten.

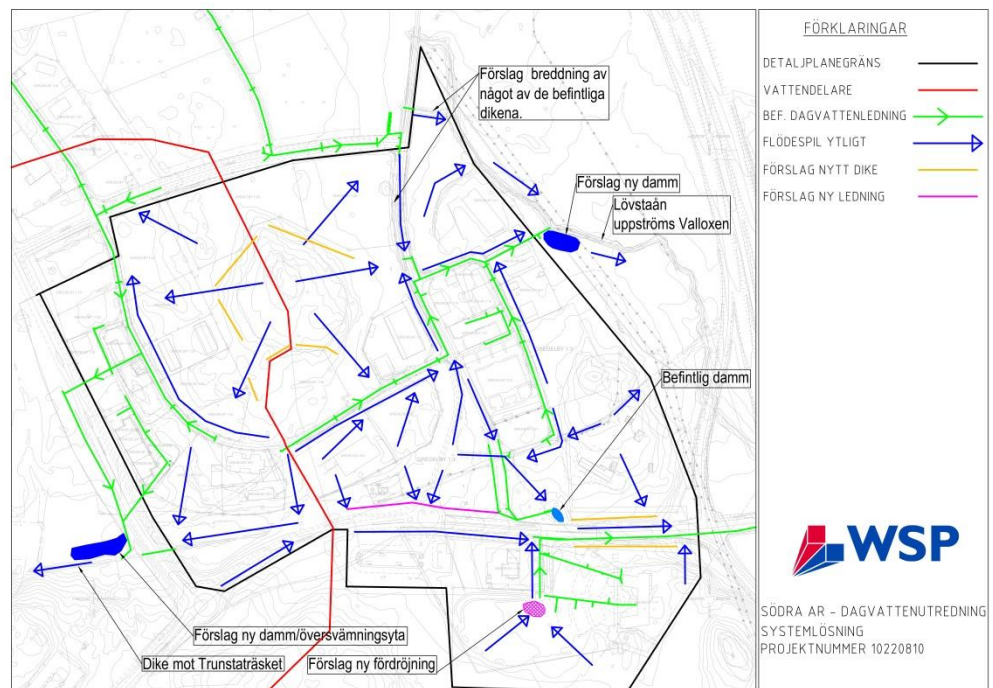
Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvattenflödena från området kommer att öka med cirka 100 % för västra och cirka 50 % för östra avrinningsområdet vid 10 minuters 10-årsregn. För att flödet ut från området inte ska öka samt för att skydda recipienterna mot föroreningar krävs fördröjnings- och reningsåtgärder.

Systemlösning

Eftersom det saknas möjligheter till fördröjning på kommunal mark inom planområdet måste den huvudsakliga fördröjningen/reningen ske utanför området. Se förslag till systemlösning i figur 8.




Figur 8. Systemlösning. Se även bilaga 1.

För det västra avrinningsområdet föreslås en ny damm/översvämningsyta längs med diket mot Trunsträsket där fördröjning och rening kan ske. En mycket god reningseffekt för västra avrinningsområdet förväntas dels på grund av det nya fördröjnings- och reningssteget men också tack vare att dagvattnet avrinner genom diken och via Trunsträsket innan flödet når recipienten.

För det östra avrinningsområdet sker en uppdelning av flödena i fyra mindre delar innan det slutligen når Lövstaån i två olika punkter. Eftersom Lövstaån uppströms Valloxen är en vattenförekomst med miljö kvalitetsnormer, som ställer krav på renare vatten, krävs rening av dagvattnet innan det släpps ut. Även den korta sträckan ner till Valloxen, en sjö som också bör skyddas, gör att reningsåtgärder är påkallade.

Största delen av dagvattenflödet avrinner mot nordost där en ny damm föreslås intill Lövstaån. En liten del av flödet i norr kan antingen ledas via nya dammen eller ansluta till Lövstaån längre norrut. I båda fallen krävs breddning av befintliga diken för att kunna hantera de ökade flödena. En mindre del av området norr om Gredelby-

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

leden flödar mot den befintliga dammen. Förslaget är därför att denna rustas upp och används som ett sista fördröjnings- och reningssteg innan dagvattnet släpps ut på dagvattenledningen som leds till sjön Valloxen via Lövstaån. Området söder om Gredelbyleden behöver fördröjas och renas i en ny översvämningssyta eller liknande innan det släpps ut på ledningen i Gredelbyleden. Denna bör dimensioneras för att kunna ta emot ett eventuellt framtida flöde från området söder om detaljplaneområdet eftersom tidiga planer finns för utbyggnad även där.

För befintliga och nya fastigheter med baksidor mot skogsbeklädda kullen i norra delen av området föreslås avskärande diken vid fastighetsgräns för att undvika att markvatten från naturområdet flödar in på kvartersmark vid kraftiga regn.

För bensinstationer gäller hårdare krav på rening av dagvattnet, gällande lagstiftning ska följas.

Möjliga åtgärder – kommunal mark


Förslaget är att den huvudsakliga fördröjningen och reningen sker utanför detaljplaneområdet i form av två nya dammar/översvämningssytor. Även inom detaljplaneområdet finns möjlighet till denna form av åtgärder genom den befintliga dammen för en del av området norr om Gredelbyleden och en ny översvämningssyta för området söder om Gredelbyleden.

Dammar/översvämningssytor

En dagvattendamms syfte är att samla upp flödet från ett helt område via till exempel dagvattenledningar. Fördröjningen ligger således långt ner i systemet. Utloppet från en damm stryps med hänsyn till tåligheten nedströms i dagvattensystemet. Rening av dagvattnet sker i dammar i form av sedimentation och upptag av eventuella växter, (Svenskt vatten, P105, 2011).



Figur 9. Illustration på ny damm/översvämningssyta för västra avrinningsområdet. Utsläpp till dike mot Trunstaträsket.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	


Den befintliga dammen ligger på en lämplig plats för att kunna fördröja och rena en del av området norr om Gredelbyleden. Utloppet från dammen okänt och skötsel har inte utförts senaste tiden. För att säkerställa denna som ett fungerande reningssteg bör en ny ledning läggas längs Gredelbyleden på norra sidan, en utredning utföras kring utloppet samt en upprustning av dammen ske. Figur 10 visar hur dammen ser ut idag.



Figur 10. Befintlig damm som kan fördröja och rena en del av östra avrinningsområdet.

Ledningsnät

För att allt dagvattnen ska kunna ta sig till dammarna krävs att ledningarna från området klarar av flödena. En översiktlig analys av de befintliga dagvattenledningarna visar att deras maximala kapacitet uppnås vid större regn. För att få en hållbar dagvattenhantering och minska skador som kan uppstå vid stora flöden är rekommendationen att åtgärder görs även på kvartersmark och gatemark. Nedan presenteras generella förslag som kan göras för olika delar av området. Observera att flera av dessa lösningar kan användas både på gatemark, parkeringar samt kvartersmark.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Möjliga åtgärder – gatumark

Raingarden




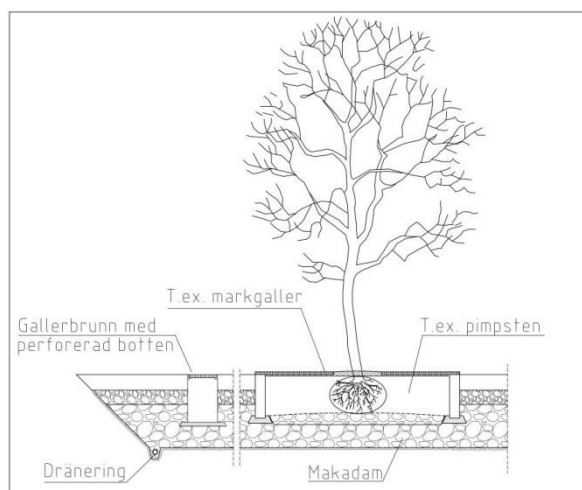
Figur 11. Exempel på raingarden.

Raingarden eller regnbädd är en form av nedsänkt växtbädd. Vattnet ska kunna ansamlas på ytan i försänkningen innan det infiltrerar ner i jorden. Den består ofta av ett övre lager med växter och under det anläggs ett filtermedium med bra infiltrationsmöjlighet. I figur 11 visas ett exempel på utformning. Under detta anläggs ett dränerande lager för att avleda vatten, detta är särskilt viktigt om den befintliga jordarten har dålig infiltration och består av till exempel lera. Kapaciteten under vintertid kan eventuellt försämrats pga kyla, vägsalt och sand (Braskerud, 2013). En raingarden utgör ett kombinerat fördröjnings- och reningssteg och med rätt utformning och skötsel även ett estetiskt tilltalande område.


Trädplantering

Vid begränsat utrymme kan fördröjning och rening av dagvatten ske genom att detta leds till trädgropar via markgaller eller dagvattenbrunnar för vidare infiltration i marken. Dessa träd är planterade i särskild skelettjord som fungerar som bärlager men också som vattenmagasin (se figur 12). Om dagvatten kan ledas till trädgropar förbättras också livsmiljön för träd i stadsmiljö. Vid beräkning av möjligheter till magasinering räknas med att makadamlagret har en hålrumsvolym på ungefär 25 % (Svenskt vatten P105, 2011). Vid markförhållanden där vattnet inte kan förväntas infiltrera läggs en dräneringsledning i botten för att leda bort överskottsvatten.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	



Figur 12. Träd som planterats i skelettjord dit dagvatten kan ledas och infiltrera. T.h. Principskiss på utformning av trädgropar i stadsmiljö, idé från Malmö stads tekniska handbok, (Teknisk handbok, Malmö stad, 2015)

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Möjliga åtgärder - byggnader

Gröna tak



Figur 13. 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 mätas dock taket snabbt och fördröjningseffekten är därefter liten. Åtgärden måste därför kombineras med till exempel utkastare och gröna stråk. Intensiva tak (växter, buskar och träd) har dock högre förmåga än extensiva tak (sedum, gräs).


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

Takavlopp med utkastare

Taktytor bidrar i hög grad till dagvattenflödet och leds förslagsvis via stuprör och utkastare till gröna ytor/planteringar och dränerande lager. Detta innebär ett extra reningssteg innan vattnet släpps på ledningsnätet. Från utkastare kan takvattnet även samlas upp i regntunnor eller ledas till droppbevattningssystem vilket gör att mängden dricksvatten som används till bevattning kan minskas. Höjdsättning och markutformning måste utföras så att vattnet inte rinner ner i husdräneringen.



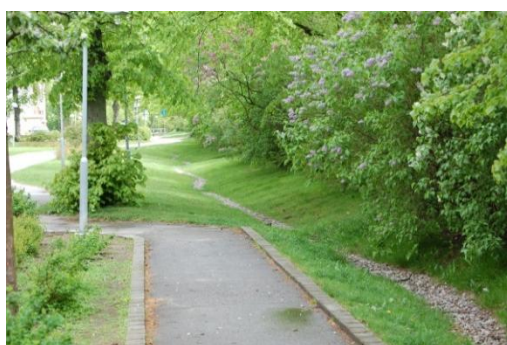
Figur 8. Utkastare till dagvattenbrunn respektive infiltration.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	


Möjliga åtgärder - kvartersmark

Öppen avledning

För att hålla avrinningen ytlig och samtidigt fördröja och delvis rena dagvattnet kan avledningsstråk anläggas. Exempel på dessa kan vara svackdiken, krossdiken eller rännalar. För att öka infiltrationskapaciteten kan svackdiken förses med dränerande material i botten. Infiltration kan kombineras med dräneringsledning som ansluts till ledningsnät. Ur ett reningsperspektiv kan svackdiken klassificeras som raingarden.



Figur 9. Avrinning i krossdike, svackdike med och utan dränerande botten. Längst ner t.h. exempel på krossdike i en hårdgjord yta.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Möjliga åtgärder - parkeringar

Genomsläppliga ytmaterial

Ytterligare ett effektivt sätt att uppnå en hållbar dagvattenlösning är med en genomtänkt markutförning. Detta kan delvis utföras genom att ersätta hårdgjorda ytor med mer vattengenomsläppliga beläggningsmaterial som till exempel gräs, grus eller gles stenbeläggning.



Figur 10. Gles plattsättning med sandfog och gräsarmering är två ytbeläggningar som minskar avrinningen.


Om avrinningen från de hårdgjorda ytorna dessutom kan göras ut över en grönyta i stället för att samlas upp i ledning är mycket vunnet ur fördröjningssynpunkt. Dessa åtgärder har god inverkan ur både flödes- och föroreningssynpunkt.

Växtdike

Exempel på små grönytor som med fördel kan anläggas mellan parkeringar är växtdiken enligt Figur 11 17. Om marken inte har tillräckligt god infiltrationsförmåga i sig kan krossmaterial och dräneringsledning anläggas under växtdiket.




Figur 11. Växtdike mellan parkeringar dit dagvatten kan avrinna.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Som en jämförelse och för att visa vilken effekt ovanstående åtgärder på kvartermark, gatemark och parkeringar kan ha har förorenings- och flödesberäkningar utförts med förutsättningen att alla nybyggda områden förses med trädgröpar. I tabell 8 kan utläsas att ökningen av föroreningar och dagvattenflöden inte blir lika kraftig om trädgröpar kan anläggas på nya fastigheter. Observera att denna beräkning är utförd med antagandet om att endast trädgröpar tillkommer, föreslagna dammar eller andra åtgärder är inte medräknade. Dessa beräkningar är alltså utförda endast för att visa att med enkla medel på fastighetsmark kan stora vinningar uppnås längre ner i dagvattensystemet.

Tabell 8. Beräknade flöden för nuläge, efter exploatering exklusive trädgröpar och efter exploatering inklusive trädgröpar.

Flöde	Enhet	Nuläge	Framtid exkl. trädgröpar	Framtid inkl. trädgröpar
Västra delen	l/s	727	1537	1150
Västra delen med klimatfaktor	l/s	873	1844	1380
Östra delen	l/s	2109	3097	2640
Östra delen med klimatfaktor	l/s	2531	3717	3168
Masstransport ämnen – västra delen				
Fosfor (P)	kg/år	3,7	8,7	5,2
Kväve (N)	kg/år	28	59	44
Bly (Pb)	kg/år	0,4	1,0	0,6
Koppar (Cu)	kg/år	0,5	1,1	0,7
Zink (Zn)	kg/år	2,1	5,0	3,1
Kadmium (Cd)	kg/år	0,01	0,03	0,02
Krom (Cr)	kg/år	0,2	0,5	0,3
Nickel (Ni)	kg/år	0,1	0,3	0,2
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,001	0,004	0,004
Suspenderat material (SS)	kg/år	1537	3562	2100
Olja	kg/år	18,2	45,4	26,1
Masstransport ämnen – östra delen				
Fosfor (P)	kg/år	10,3	16,3	12,1
Kväve (N)	kg/år	81	117	100
Bly (Pb)	kg/år	1,2	2,0	1,4
Koppar (Cu)	kg/år	1,4	2,2	1,7
Zink (Zn)	kg/år	6,0	9,5	7,3
Kadmium (Cd)	kg/år	0,04	0,06	0,05
Krom (Cr)	kg/år	0,5	0,8	0,6
Nickel (Ni)	kg/år	0,3	0,5	0,4
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,004	0,007	0,007
Suspenderat material (SS)	kg/år	4477	6884	5153
Olja	kg/år	51,9	84,9	62,1

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN PLAN

Flöden

Flödena ut från området kan hållas på dagens nivå om de föreslagna fördröjningsåtgärderna i form av dammar/översvämningssytor utförs. Om området bebyggs enligt detaljplaneförslaget och på ett liknande sätt som omkringliggande fastigheter kommer de hårdgjorda ytorna att öka och så även flödena. Med små åtgärder på alla nya fastigheter kan en alltför stor flödesökning undvikas. Detta är viktigt för att befintliga ledningar med säkerhet ska klara av att transportera dagvattnet till dammarna och därmed undvika skador vid kraftiga regn.

Föroreningar

På motsvarande sätt som för dagvattenflödena kommer föroreningstransporten till recipienten öka om området bebyggs på samma sätt som befintlig bebyggelse. Med genomtänkta materialval och övriga föreslagna åtgärder på kvartersmark, gatemark och parkeringar kan föroreningshalterna minska och med dammar vid utloppen till recipient som sista reningssteg minskar halterna ytterligare. Gröna lösningar har fördelen att dagvatten binds upp på vägen vilket gör att masstransporten minskar.

Markavvattningsföretag


Markavvattningsföretaget Brunby-Gredelby df påverkas av detaljplanen. Med en fördröjning i en översvämningssyta enligt förslaget påverkas ökar inte flödet från utredningsområdet i någon större utsträckning. Däremot påverkas både diket och båtadsområdet längst upp i systemet. Planen medger här bebyggelse som kräver att diket läggs igen och marken fylls upp.

Miljö kvalitetsnormer

Ökningen av näringsämnen och föroreningar är enligt modelleringen relativt höga. Det är av stor vikt att föreslagna reningsåtgärder utförs för att inte försämra recipienternas status. Detta gäller framförallt för det östra avrinningsområdet eftersom detaljplaneområdet där angränsar mot vattenförekomsten Lövstaån uppströms Vallöxen.

Extrema regnsituationer

Ett dagvattensystem kan aldrig dimensioneras för alla situationer. Vid extrema regnsituationer där mycket kraftiga regnskurar sammanfaller med höga nivåer grundvatten i marken kommer systemet inte att räcka till. Avrinningen sker då istället på ytan mot lågpunkter. Dammarna/översvämningssytor är förlagda i de stora lågpunkterna i och strax utanför området vilket innebär att flödet slutligen kommer att hamna där. Lokala lågpunkter förekommer dock inom området. Viktigt att tänka på vid byggnation är att hus placeras högre än gator och med säkerhetsmarginal till exempel mot diket som avrinner åt sydost mot Trunstaträsket.

Uppdragsnr: 10220810	Dagvattenutredning Södra Ar	
Daterad: 2015-12-01	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: Granskningshandling	

Skötsel

En dagvattenanläggning är ett reningsverk och kräver förstås skötsel för att ha god funktion över tid. För dagvattendammar krävs inspektion av inlopp, utlopp och brädd. Tillsyn görs några gånger per år och bortrensning av skräp, sediment och växtrester görs vid behov. För till exempel trädgropar ska luftningsbrunnarna inspekteras med jämna mellanrum. Skötselråden för dagvattenanläggningar finns sammanställda i *"Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer"* (Vinnova, 2012). Sammanfattningsvis krävs en del skötsel som ger driftkostnader, men ökningen i förhållande till de skador som kan uppstå på grund av höga flöden bedöms som små.

REFERENSER

StormTac. (2015). *Storm water solutions*, Version: 2015-06, <http://www.stormtac.com/StormTacData.php>, Hämtad: 2015-10-26.

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

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

Svenskt vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Publikation P105.

Svenskt Vatten Utveckling (2010). *Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten*. Svenskt Vatten Utveckling.







Vattenwebb (2015). www.vattenwebb.smhi.se hämtad 2015-06-04

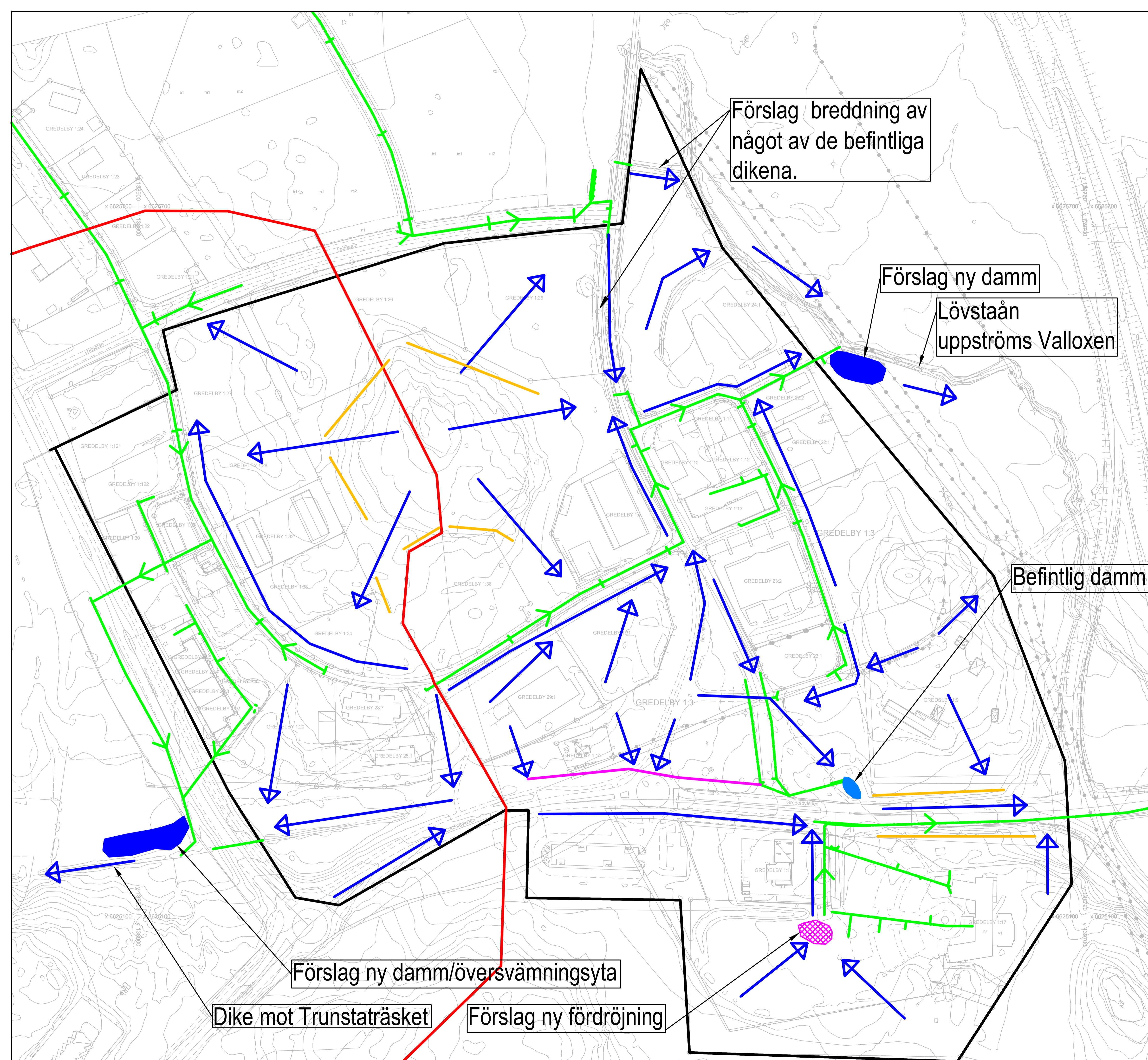
VISS (Vatteninformation Sverige). <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>, Hämtad: 2015-10-28.

Teknisk handbok, Malmö stad. <http://www.projektering.nu/>, hämtad 2015-10-30

Vinnova (2012). *Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer*.

FÖRKLARINGAR

- DETALJPLANEGRÄNS 
- VATTENDELARE 
- BEF. DAGVATTENLEDNING 
- FLÖDESPIL YTLIGT 
- FÖRSLAG NYTT DIKE 
- FÖRSLAG NY LEDNING 



SÖDRA AR - DAGVATTENUTREDNING
 SYSTEMLÖSNING
 PROJEKTNUMMER 10220810