

Dagvatten PM

Valnöten 6 & 14

2023-10-05 rev. 3 2024-03-19

Structor

Beställare:	MOKO AB
Konsultbolag:	Structor Södertälje AB
Uppdragsnamn:	Valnöten 6 & 14
Uppdragsnummer:	3448-010
Datum:	2023-10-05
Senast reviderad:	2024-03-19
Uppdragsledare:	Maria Kavcic
Handläggare:	Sofia Fahlbeck Carlsson Suvi Vainionpää Erika Hagström Anna Thorsell
Granskare:	Anna Thorsell, 2022-10-05 Erika Hagström, 2024-02-22
Status:	Slutlig handling

INNEHÅLL

1. Inledning.....	4
2. Förutsättningar	5
2.1. Områdesbeskrivning.....	5
2.1.1. Befintlig dagvattenhantering.....	6
2.1.2. Befintliga VA-ledningar	7
2.1.3. Planerad exploatering	8
2.2. Recipient	10
2.2.1. Recipient och miljö kvalitetsnormer	10
2.2.2. Markavvattningsföretag och vattendomar	10
2.3. Geologi och hydrogeologi.....	10
2.3.1. Jordarter och jorddjup.....	10
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	12
4. Dagvattenberäkningar	13
4.1. Markanvändning	13
4.2. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym	14
5. Förslag till dagvattenhantering.....	16
5.1. Systemlösning	16
5.1.1. Dagvattenhantering utan underbyggd gård	17
5.1.2. Servisanslutning.....	18
5.2. Principlösningar	18
5.2.1. Gröna tak (vegetationsbeklädda tak)	18
5.2.2. Regnbädd	19
5.2.3. Grönyta/plantering.....	20
5.2.4. Skelettjord	21
5.2.5. Makadammagasin	22
6. Föroreningar i dagvatten	23
7. Översvämningsrisker	25
7.1. Känd översvämningsproblematik	25
7.2. Kraftiga regn	25
8. Slutsats.....	29
9. Bilagor	29

1. INLEDNING

Structor Södertälje har fått i uppdrag av Moko AB (*Emre Inecki*) att ta fram ett kortare dagvatten-PM som underlag till plansamråd för fastigheterna Valnöten 6 & 14 i Eskilstuna kommun. Detta PM ska beskriva hur dagvattenhantering planeras inom fastigheterna för att uppfylla gällande krav. Syftet med detaljplanen är att bygga om en gammal industrifastighet till en bostadsfastighet med flera höghus och en innegård.

Figur 1. Skärmlapp på ortofoto och tomtgränser på utredningsområdet (hitta.se).



2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Valnöten 6 och 14 ligger i ett industriområde i Eskilstuna, se Figur 2. Utredningsområdet är i princip helt hårdgjort och består av industribyggnader och asfalt. Norr om utredningsområdet ligger Eskilstunaån som mynnar ut i Mälaren. Utredningsområdet i sin helhet består av kvartersmark, dvs. det finns inga gator eller allmän platsmark inom utredningsområdet.



Figur 2. Orienteringsfigur där utredningsområdets ungefärliga placering är markerat med en röd prick (eniro.se).

2.1.1. BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

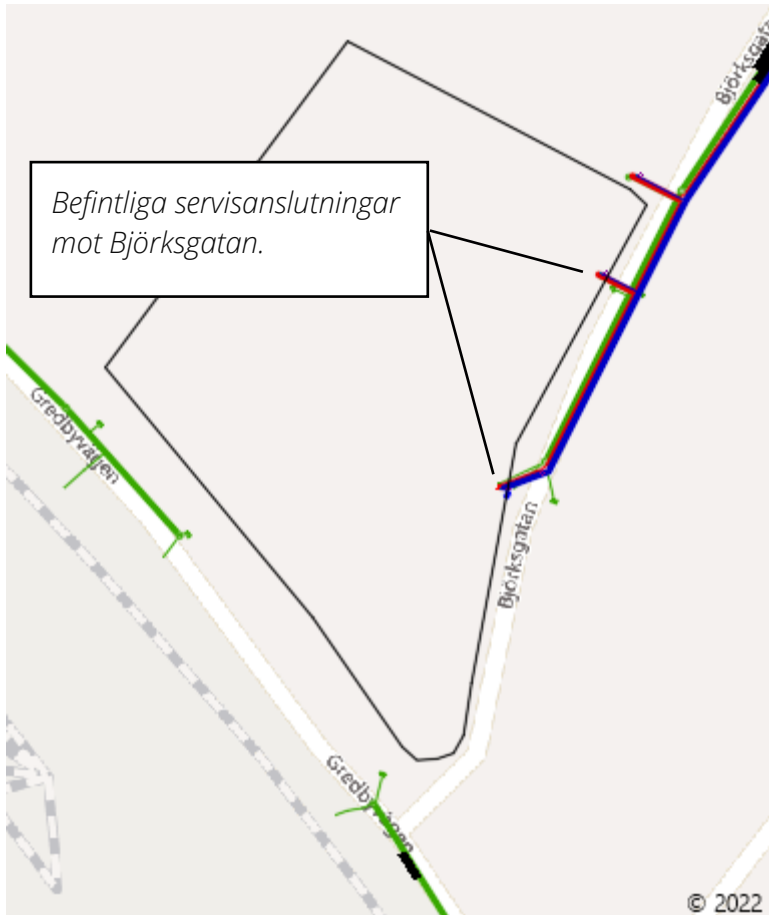
Befintlig dagvattenhantering inom utredningsområdet är inte känd i dagsläget. Baserat på underlag från GoogleMaps antas det dock att avrinning från tak sker till slutna stuprör och att avrinning från de hårdgjorda markytorna sker till dagvattenbrunnar. All avrinning från utredningsområdet leds via lokalt ledningsnät ut till servisanslutning i Björksgatan, (se följande avsnitt 2.1.2 Befintliga VA-ledningar). Det finns inga kända reningsanläggningar för dagvatten inom utredningsområdet. Figur 3 nedan redovisar rinnvägarna inom utredningsområdet.



Figur 3. Rinnvägar och lågpunkter för dagvatten. Utredningsområdet är markerat med svart polygon och avrinning från området markerat med röda pilar (scalgo.com/live).

2.1.2. BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR

I Figur 4 nedan redovisas befintliga VA-ledningar i närheten av utredningsområdet. Befintliga dag-, spill- och vattenledningar med servisanslutningar som nyttjas idag finns öster om utredningsområdet i Björksgatan (utmärkta i Figur 4). Söder om utredningsområdet i Gredbyvägen finns befintliga dagvattenledningar.



Figur 4. Befintligt ledningsnät i anslutning till utredningsområdet. Utredningsområdet är markerat med en svart linje.



Figur 6. Eventuell bjälklagsutbredning under gårdsytan redovisas med gul linje. (Studio Rå 2024-02-20).

2.2. RECIPIENT

2.2.1. RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Recipienten för ytlig avrinning från utredningsområdet är Eskilstunaån. Eskilstunaån har **måttlig** ekologisk status och **uppnår ej god** kemisk status¹. Den ekologiska statusen är måttlig på grund av övergödning och fysisk påverkan i vattendraget.

Den kemiska statusen klassificeras som uppnår ej god på grund av miljögifter i vatten.

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för recipienten Eskilstunaån.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav					X (2033)
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god		God		
Status	X				
Kvalitetskrav			X		

2.2.2. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Inga markavvattningsföretag finns inom utredningsområdet.

Angående vattendomar finns det inga ytvattendrag på fastigheterna och enligt Länsstyrelsens vattenkarta finns det inga vattenskyddsområden i närheten av fastigheterna. Således finns det inga vattendomar som skulle påverka utredningsområdet.

2.3. GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI

2.3.1. JORDARTER OCH JORDDJUP

Enligt SGU: s jordartskarta (skala 1:25 000 - 1:100 000) består utredningsområdet av glacial och postglacial lera, Figur 7. Jorddjupet är 10 – 20 m i största delen av området och 5 – 10 m i den sydöstra delen. Infiltration i lera är begränsad på grund av dess låga genomsläpplighet.

¹ Eskilstunaån - Torshällaån - Vattendrag - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige (lansstyrelsen.se)



Figur 7. Till vänster: SGU: s jordartskarta där gult redovisar glacial och postglacial lera. Till höger: SGU: s jorddjupskarta där orange redovisar 5 - 10 m och rött redovisar 10 - 20 m jorddjup. Utredningsområdet är markerat med svart.

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Eskilstuna kommun har tagit fram en dagvattenplan och dagvattenpolicy². Sammanfattat säger dagvattenpolicyen att arbetet med dagvatten i Eskilstuna ska bidra till att:

- förbättra vattenkvalitén i sjöar och vattendrag som tar mot dagvatten
- den naturliga grundvattenbildningen ska inte påverkas negativt
- skador minimeras vid kraftiga regn
- dagvatten ses som en resurs
- vara samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

För att uppnå ovan nämnda ska vissa principer enligt dagvattenpolicyen vara vägledande i dagvattenarbetet:

- Bra dagvattenhantering ska säkerställas vid nybyggnation och åtgärdas vid befintliga områden när det ger mervärden
 - o Inte mer avrinning efter exploateringen vid 20-års regn inklusive klimatfaktor
- Dagvattnets uppkomst ska förebyggas och fördröjning och rening ska ske i lokala öppna system
 - o Första 20 mm regn ska fördröjas på fastigheten
- Planering av dagvattenhantering anpassas till förändrat klimat
 - o Dagvattensystem dimensioneras med klimatfaktor 1,25
- Dagvatten ska nyttjas som resurs
- Samverka effektivt
 - o Dagvattenfrågan ska vara med i hela stadsbyggnadsprocessen från tidiga skeden

Eskilstuna kommun skiljer begreppen "kraftiga regn" och "skyfall", varav kraftiga regn avser händelser som dagvattenanläggningar ska vara dimensionerade för att klara och skyfall är regn som leder till (*kontrollerade*) översvämningar.

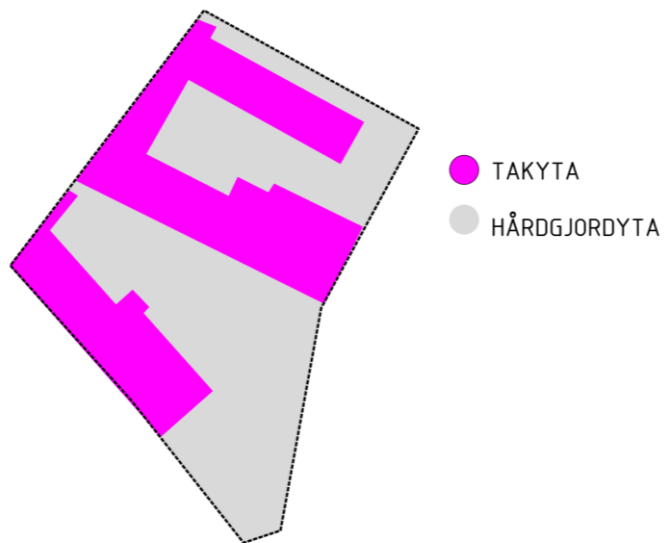
² Dagvattenplan för Eskilstuna kommun (2020-10-22) och Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun (2020-10-22).

4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1. MARKANVÄNDNING

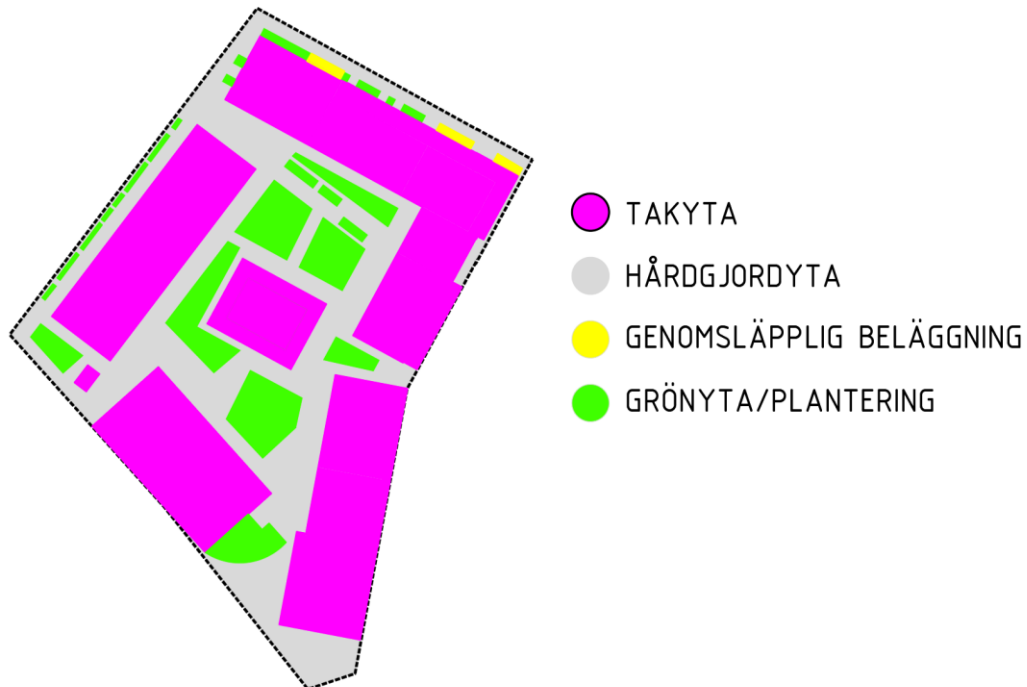
Nedan beskrivs markanvändningen inom utredningsområdet.

Befintlig situation – I befintlig situation är hela utredningsområdet hårdgjort och består av tak och asfalt / parkering, se Figur 8.



Figur 8. Befintlig situation där utredningsområdet är inom den röda markeringen. Källa: www.scalgo.com

Planerad situation – I planerad situation har andelen hårdgjord yta inom utredningsområdet minskat. Området kommer fortfarande till stor del bestå av hus och hårdgjordyta men även grönytor och planteringar. En del av husen kommer ha terrasser längst upp. Ytkartering för planerad situation presenteras i Figur 9.



Figur 9. Ytkartering för planerad situation. Baserad på underlag från 2023-12-07 och 2023-12-21.

I tabell 2 nedan redovisas ytorna för befintlig och planerad situation med avrinningskoefficienter samt sammanvägda avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficienterna baseras på värden från Svenskt Vatten P110.

Tabell 2. Markanvändning med tillhörande areor och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m ²]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Takyta	0,9	3655	4518
Hårdgjord yta	0,8	5303	3312
Grönyta/Plantering	0,1	-	1085
Genomsläpplig beläggning	0,3	-	43
Total area [m ²]		8958	8958
Sammanvägd avrinningskoefficient ⁽¹⁾		0,84	0,76
Total reducerad area [m ²]		7532	6837

⁽¹⁾ Sammanvägd avrinningskoefficient=total reducerad area/total area

4.2. DAGVATTENFLÖDEN OCH ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Dagvattenflöden har beräknats utifrån befintlig och planerad situation utifrån Ekvation 1 (baserad på rationella metoden från Svenskt Vatten P110).

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot Kf \quad \text{Ekv 1}$$

där Q_{dim} är dimensionerande dagvattenflöde (l/s), A är area (ha), ϕ är avrinningskoefficient (-), i är regnintensitet (l/s ha) och Kf är klimatfaktor (-).

Dagvattenflöden för befintlig och planerad situation redovisas i tabell 3 nedan. Planerad situation bedöms vara "Tät bostadsbebyggelse" och dimensioneras därför utifrån återkomsttid på 5 år för fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, med en rinntid på 10 minuter för båda situationerna, enligt minimikrav i Svenskt Vatten P110.

Flöde efter fördröjning är beräknat med en förlängd varaktighet baserad på uppfyllnadstiden för 20 mm nederbörd³. För ett dimensionerande 5-årsregn blir den utökade varaktigheten 64 minuter och för 20-årsregnet 24 minuter.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden för befintlig och planerad situation.

	5-årsflöde (l/s)	20-årsflöde (l/s)
Befintlig situation	137	216
Planerad situation (före fördröjning)	155	245
Planerad situation (efter fördröjning)	47	154

Klimatfaktor inkluderas inte i befintlig situation. I planerad situation ingår klimatfaktor på 1,25.

För att kunna fördröja 20mm nederbörd inom fastighetsmark, som är kravet från EEM, krävs en fördröjningsvolym på ca 140 m³. Beräkningen av fördröjningsvolym är utförd enligt Ekvation 2.

$$A_{red}[m^2] * V[m] = 6837[m^2] \cdot 0,02[m] = 137 m^3$$

Ekv 2

³ Svenskt Vatten P110 Figur 1.24

5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1. SYSTEMLÖSNING

Totalt behöver 140m³ dagvatten fördröjas inom utredningsområdet. Se erforderliga fördröjningsvolym uppdelat till föreslagna dagvattenanläggningar i tabell 4.

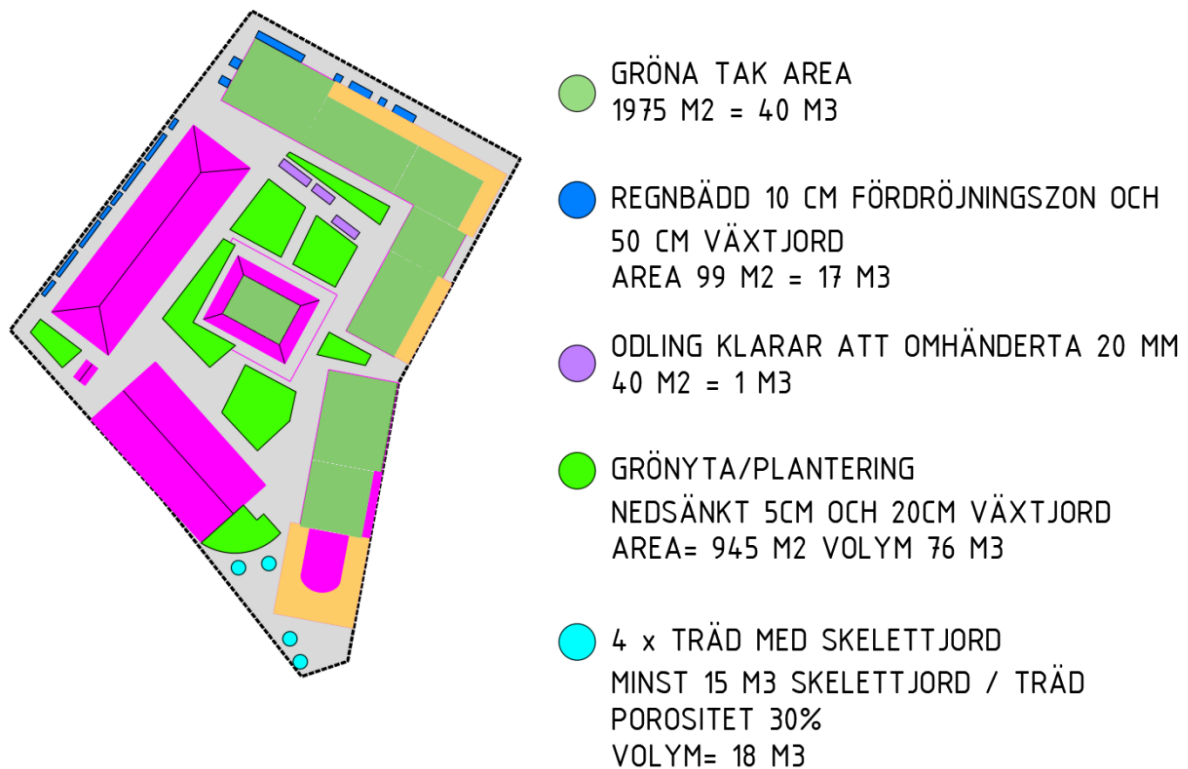
Tabell 4. Erforderliga fördröjningsvolym.

Anläggning	Erforderlig fördröjning	
	Area/Antal	Volym
Gröna tak	1975 m ²	40 m ³
Regnbäddar	99 m ²	17 m ³
Nedsänkt grönyta och plantering	945 m ²	76 m ³
Skelettjord	4 st	18 m ³
Odlingslådor	40 m ²	1 m ³
Total erforderlig volym	-	152 m ³

- De gröna taken (vegetationsbeklädda) utformas för att omhänderta 20 mm nederbörd.
- Regnbäddar utformas med 10 cm fördröjningszon och 50 cm växtjord med 15% dränerbar porositet.
- Odlingslådor antas utformas med en upphöjd kant och omhänderta 20 mm som landar på ytan.
- Grönytor och planteringar anläggs minst 5 cm under omkringliggande hårdgjorda ytor och antas även utformas med 20 cm underliggande växtjord med 15% porositet.
- Skelettjordar till nya träd antas vara minst 15 m³ per träd och utformas med 30% dränerbar porositet.
- Takterrasserna kommer med stor sannolikhet utformas med någon form av grönska som sänker avrinningen från dessa. Det är dock inget som dagvattenberäkningarna baserats på.

Total erforderlig magasinsnivå som kan uppnås i och med föreslagen systemlösning uppgår till 152 m³ vilket uppfyller fördröjningskravet på 140m³.

Den föreslagna systemlösningen presenteras i Figur 10 nedan, samt bilaga 2. Takytor utan gröna tak avvattnas via stuprör till regnbäddar eller planteringar/grönytor. Gårdsytans hårdgjorda ytor avvattnas till nedsänkta planeringar/grönytor eller skelettjordar. Regnvatten som landar på takytor med gröna tak behöver inte ledas vidare för ytterligare fördröjning.



Figur 10. Systemlösning för dagvattenhantering vid Valnöten 6 & 14.

- Föreslagen systemlösning är framtagen för att vara flexibel och visa på genomförbarheten att omhänderta erforderlig volym dagvatten inom fastigheten. Lösningen kan justeras i senare skeden när den planerade exploateringen är mer förankrad.
- Att utforma systemlösningen med mycket grönblådagvatten anläggningar, dvs där dagvatten led till växter för bevattning och upptag, ger även fler mervärden så som minskat behov av bevattning och möjlighet att ska flertalet ekosystemtjänster och biologisk mångfald.

5.1.1. DAGVATTENHANTERING UTAN UNDERBYGGD GÅRD

Föreslagen systemlösning fungerar både med och utan underbyggd innergård. Dagvattenhanteringen kan komprimeras genom att dimensionera upp anläggningar där det finns utrymmer för att ta emot mer dagvatten än vad beräkningarna baserats på. På samma vis kan då andra anläggningar dimensioneras ner eller utgå, så länge den totala fördröjningsvolymen kan tillgodoses och ytor avvattnas till dagvattenanläggningar.

Men en innegård utan underbyggt bjälklag öppnar även upp för möjligheten att anlägga ett underjordiskt makadammagasin i gårdsytans mark. I så fall kan dagvatten hantering i form av rening och fördröjning flyttas från andra föreslagna lösningar till ett underjordiskt magasin.

5.1.2. *SERVISANSLUTNING*

Det finns två befintliga dagvattensserviser i Björksgatan, dessa är av materialet betong och har dimensionen 150mm, med ett antagen lutning om ca 10 promille har dessa två serviser sammanlagt en teoretisk avledningskapacitet om ca 35-40 l/s. Om ytterligare anslutningspunkter krävs går det att ordna längs Björksgatans befintliga dagvattenhuvudledning.

5.2. PRINCIPLÖSNINGAR

Detta kapitel beskriver de principlösningar som finns placerade på systemlösningsskartan i efterföljande kapitlet 5.2 Systemlösning.

5.2.1. *GRÖNA TAK (VEGETATIONSBEKLÄDDA TAK)*

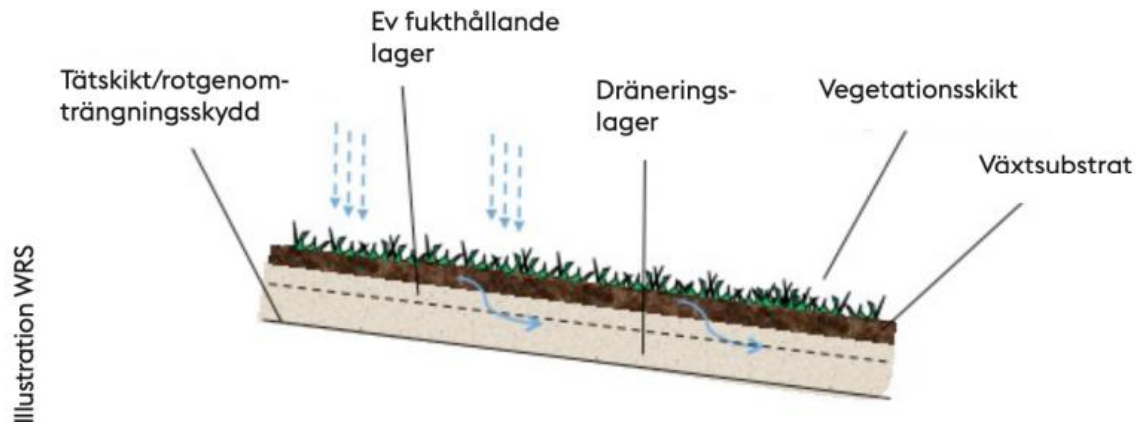
Gröna tak kan anläggas på många olika sätt med olika uppbyggnad, och de har god kapacitet för fördröjning av dagvattnet där generellt tjockare uppbyggnad på taken ger större fördröjning. Gröna tak är oftast en lämplig åtgärd att anlägga då det inte finns tillräckligt med plats på markytan för att anlägga dagvattenlösningar eftersom fördröjningen flyttas upp på taken. Även en viss rening sker, men det kan finnas risk att gröna tak kan urlaka näringsämnen om de inte sköts rätt och gödglas med eftertänksamhet. Förutom rening och fördröjning av dagvatten kan även andra ekosystemtjänster uppnås med gröna tak som exempelvis ett förbättrat mikroklimat, bullerdämpning, ge livsmiljöer till olika organismer och en ökad biologisk mångfald. Dessa värden bör också uppmärksammas vid anläggning och val av gröna tak.

Om gröna tak väljs som en del av dagvattenlösningen bör ett grönt tak väljas som har kapacitet att fördröja 20 mm nederbörd, enligt det aktuella kravet.

Gröna tak kräver skötsel främst i etableringsfasen, i form av bevattning, kompletterande sådd, ogräsrensning och plantering. Därefter krävs löpande underhåll i form av kontroll av exempelvis dräneringsfunktion och stuprör. För att undvika att de gröna taken tillför näringsämnen till avrinningsvattnet bör tak som inte kräver gödsling väljas.⁴

⁴ *Vegetationsklädda tak*. Tillgänglig via:

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf



Figur 11. Illustration av ett grönt tak.

5.2.2. REGNBÄDD

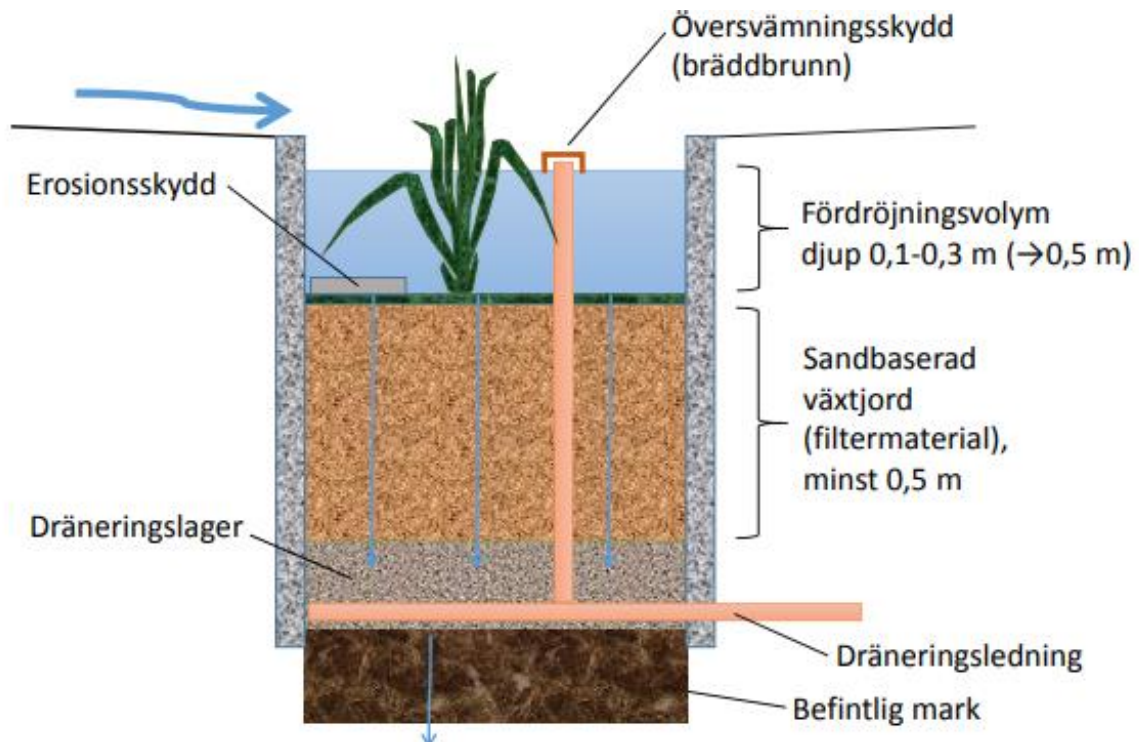
Regnbäddar är en typ av planteringsyta som utformas för att kunna fördröja och rena dagvatten som avrinner från hårdgjorda ytor. Det viktiga för att uppnå en fördröjning och rening av dagvatten är att planteringsytorna anläggs med en ytlig fördröjningszon ovan växtjorden så att dagvattnet kan ansamlas innan det infiltrerar. Regnbäddar kan utformas på en rad olika sätt och anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta. Upphöjda regnbäddar kan omhänderta dagvatten från takytor eller andra högre liggande ytor genom att stuprör med utkastare leds direkt ned i regnbädden. Om regnbäddarna i stället anläggs nedsänkta kan de även utformas för att ta emot ytlig avrinning från närliggande markytor.

Det översta lagret består av växtjord och det undre är ett dräneringslager som ofta innehåller makadam. En dräneringsledning tillgodoser ett utlopp i den nedre delen av regnbädden. En bräddfunktion bör även finnas för att leda vattnet vidare om fördröjningszonen blir full.

Reningen av dagvattnet sker genom infiltration genom jordsubstraten och genom växtupptag. Både partikelbundna och lösta föreningar kan avskiljas. Förutom vanlig planteringskötsel krävs kontroll och rensning av regnbäddarnas inlopp och bräddavlopp för bibehållen funktion och kapacitet.⁵

⁵ Nedsänkt växtbädd. Tillgänglig via:

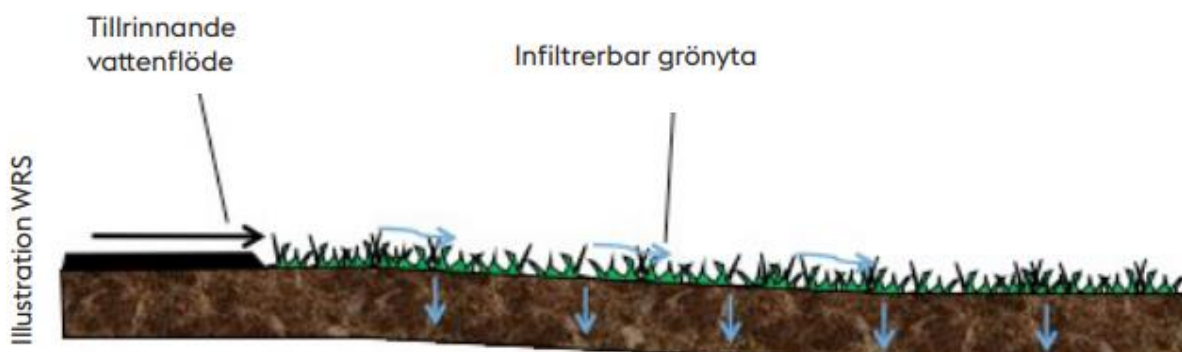
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>



Figur 12. Principskiss av en regnbädd med nedsänkt fördröjningszon (Nedsänkt växtbädd från Stockholm Vatten och Avfall).

5.2.3. GRÖNYTA/PLANTERING

Grönytor och planteringar på gårdsytan bör anläggas lätt nedsänkta i förhållande till omkringliggande hårdgjorda ytor. Med denna utformning kan grönytor och planteringarna omhänderta avrinning från ytor i närheten och infiltration och rening kan ske genom växtjorden. Tekniken är enkel, billig och driftstabil. Vattnet leds till ytan på bred front. Infiltrationsförmågan kan förstärkas om sand blandas in i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Underhållsbehovet är inte annorlunda än för andra gräsytor eller planteringar och består i gräsklippning, ogräsrensning och renhållning. Ytan kan dock under tiden bli igensatt och kan återställs genom att ytlagret luckras eller tas bort.

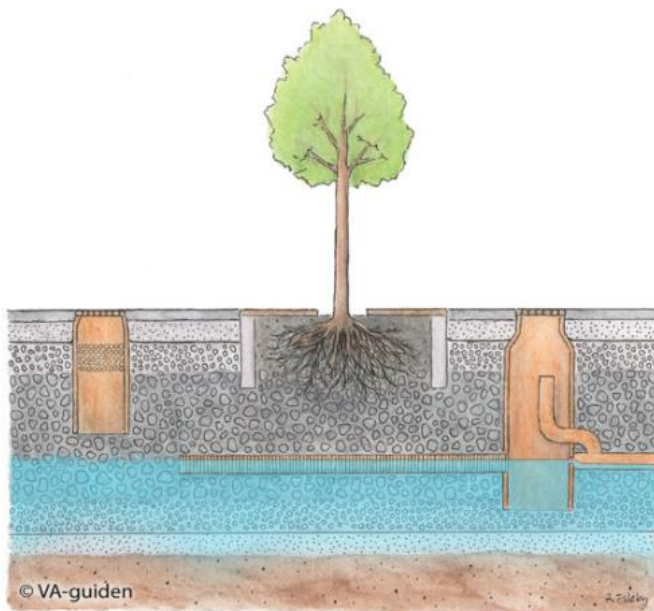


Figur 13. Principskiss för infiltration i en vanlig grönyta. (Stockholm Vatten och Avfall).

5.2.4. SKELETTJORD

Fördröjning och rening av dagvatten från hårdgjorda ytor kan ske i trädplanteringar med skelettjordsmagasin. Skelettjorden i sig utgörs av grova fraktioner makadam som blandas med matjord eller biokol kring trädets rotklump, vilket ger en plantering med stor porvolym som både gynnar trädets luft- och vattenförsörjning och möjliggör att anläggningen kan nyttjas för fördröjning av dagvatten. Porvolymen mellan stenarna ger möjlighet till vattenmagasinerings. Träd tar upp stora mängder vatten och både jord och träd har en renande effekt på dagvattnet genom att partiklar fastläggs och exempelvis kväveföreningar och olja bryts ner. För att öka magasinvolymen kan skelettjordarna anläggas utan nollfraktioner för att erhålla en dränerbar porositet på cirka 30%.

Dagvatten kan antingen ledas till skelettjordar med ytlig avrinning eller via brunnar. För ytlig avrinning bör skelettjorden anläggas i en låglinje så att dagvattnet kan ledas och spridas över skelettjorden med hjälp av höjdsättningen. Det är då viktigt att planteringsytan är nedsänkt jämfört med överbyggnadens nivå så att dagvattnet inte tillåts rinna förbi. Ytliga flödesvägar kan förstärkas med hjälp av rännalor för att säkerställa att dagvattnet avleds på ett kontrollerat sätt. Ett alternativ är att anlägga gatubrunnar med nedsänkt spridningskärl, gärna i kombination med sidointag i kantstenen så att dagvattnet kan rinna ner i planteringsytan ytledes med självfall. För att säkerställa att dagvattnet hinner infiltrera inom ytan är det bra att förse anläggningen med en ytlig fördröjningszon. Det kan utföras genom en nedsänkt plantering ovanpå skelettjorden, på liknande sätt som för en regnbädd.⁶



Figur 14. En principbild av skelettjord med dräneringsledning under och anslutning till en brunn med sandfång.⁶

⁶ Skelettjord. Tillgänglig via:

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf

5.2.5. MAKADAMMAGASIN

Underjordiska makadammagasin kan användas för både fördröjning och rening av dagvatten. Det är en bra lösning på platser där tillgänglig yta för dagvattenlösningar är begränsad och dagvattenhanteringen därmed behöver ske under markytan. På detta sätt kan markytan nyttjas till andra ändamål. Makadammagasin kan placeras under exempelvis torgytor, parkeringsytor och grönytor.

Makadam utan nollfraktioner kan uppnå en dränerbar porositet på 30%, vilket innebär att 300 liter dagvatten per kubikmeter magasin kan fördröjas. Reningen i makadammagasin består framför allt av avskiljning av partikelbundna föroreningar. Genom att komplettera med ett filter på utloppssidan kan ökad reningseffekt erhållas.

Gällande drift av makadammagasin så krävs regelbunden rensning av sandfång vid inloppet och skötsel av eventuella filter vid utloppet. Om magasinet är tömningsbart kan tömning av sediment utföras vid behov.⁷

⁷ *Dagvattenhantering Riktlinjer för parkeringsytor*. Tillgänglig via:
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_parkeringsytor.pdf

6. FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsbelastningen beräknas för utredningsområdet för befintlig och planerad situation i dagvatten- och recipientmodellen StormTac web (*webbversion 22.3.2*). För respektive markanvändningstyp används schablonhalter för föroreningshalter, vilka baseras på resultat från flödesproportionella provtagningar från olika typer av markanvändningar. Beräkningar med schablonhalter ska därför ses som ungefärliga då modellen inte speglar de unika förhållanden som finns på olika platser och vid olika tidpunkter. Resultaten för föroreningsberäkningarna presenteras i Tabell 5 och 6 nedan.

Tabell 5. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet i befintlig och planerad situation, före och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Riktvärde ⁽¹⁾
P	µg/l	80	160	90	160
N	µg/l	1600	1600	1100	2000
Pb	µg/l	5,3	4,6	1,5	8
Cu	µg/l	18	16	9	18
Zn	µg/l	49	37	11	75
Cd	µg/l	0,50	0,38	0,08	0,4
Cr	µg/l	13	11	5,4	10
Ni	µg/l	6,1	5,6	1,5	15
SS	mg/l	42	41	16	40
BaP	µg/l	0,033	0,032	0,0064	0,03

(1) Riktvärden för föroreningsämnena, källa: StormTac Web v.22.3.2.

Tabell 6. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation, innan och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Reningseffekt (%)
P	kg/år	0,40	0,56	0,32	20
N	kg/år	8	6	4	50
Pb	g/år	26	16	5,4	80
Cu	g/år	89	58	33	60
Zn	g/år	240	130	38	85
Cd	g/år	2,5	1,4	0,3	90
Cr	g/år	63	39	19	70
Ni	g/år	30	20	5,4	80
SS	kg/år	210	150	57	70
BaP	mg/år	160	280	23	85

Tabell 5 visar att samtliga halter med undantag för fosfor och kadmium beräknas minska i och med den planerade exploateringen och de föreslagna reningsåtgärderna.

Tabell 6 visar att belastningen minskar för samtliga beräknade ämnen. I och med en minskad belastning bedöms inte nydaningen av utredningsområdet innebära en försämrad möjlighet att nå MKN i recipienten.

Det bör även noteras att dagvattenanläggningars reningseffekt varierar över året, med lägre reningseffekt under årets kallare vintermånader. Detta då infiltrationen minskar pga. tjäle och den mikrobiologiska aktiviteten i jordlager och mark är begränsad.

7. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1. KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Befintlig situation visar på att det finns tre lokala lågpunkter inom utredningsområdet som riskerat att översvämmas vid regn större än vad det befintliga ledningsnätet är dimensionerat för, se Figur 15.



Figur 15. Befintlig situation vid 50 mm nederbörd. (www.scalgo.com). Utredningsområdet redovisas med gul linje.

7.2. KRAFTIGA REGN

För hantering av extrema regn vid planerad framtida situation är det viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvatten kan avrinna ytledes via säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Marken ska luta ut från byggnaders fasad och det ska säkerställas att lokala lågpunkter och lågstråk bräddar och vatten rinner i väg från byggnader innan översvämning sker i entréer. Ny projektering ska inte resultera i instängda områden där skyfallsvatten inte har någonstans att ta vägen. Markytan i fastighetens västra hörn ska utformas så att planerad nätstation inte riskerar att komma till skada vid större regn.

De sekundära avrinningsvägarna planeras i samband med höjdsättningsplanen till fastigheten, men en möjlig princip presenteras i Figur 16 nedan.



Figur 16. Ytliga avrinningsvägar i framtida planerad situation.

Vid skyfall är det viktigt att vattnet kan brädda från gårdsytan till gatumark. Gårdsytor höjdsätts med lutning utifrån byggnaderna mot låglinjer, och på det sättet leds vattnet till platser där säker översvämning kan ske. Det ska finnas god säkerhetsmarginal till nivån för färdigt golv i byggnadernas entréer. Extra viktigt är det även att utforma höjdsättningen kring kvarterens garageinfarter för att undvika att ytledes avrinnande dagvatten inte flödar in i kvarterens källare.

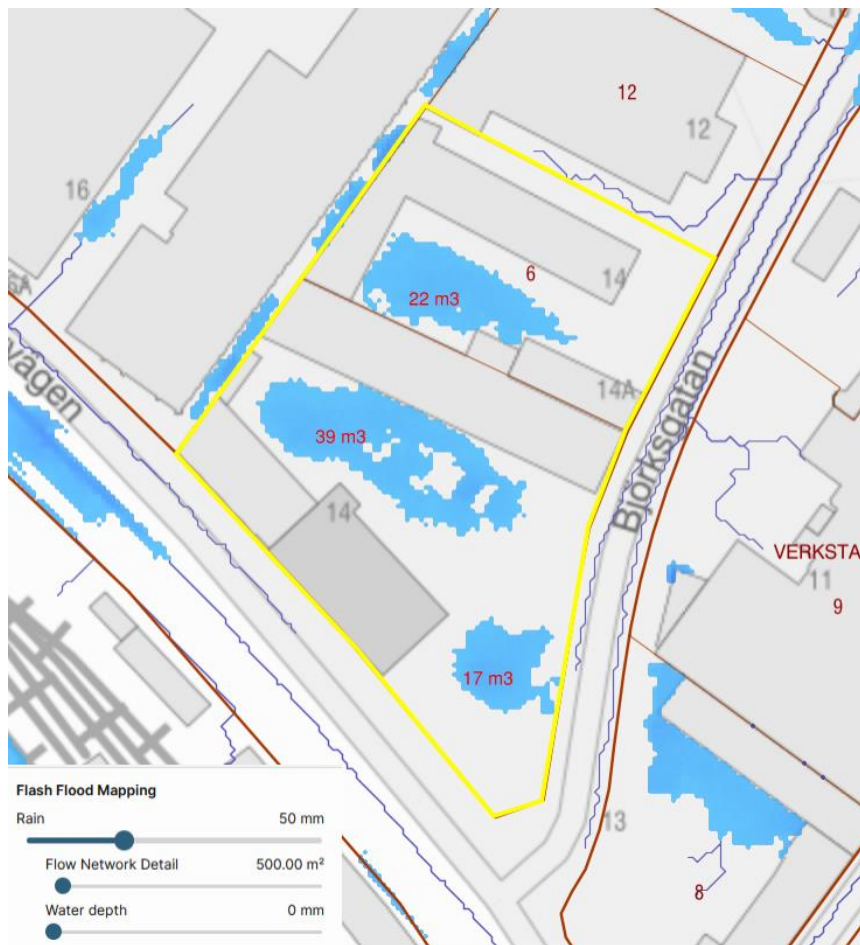
Förslag text planbestämmelse som kompletteras med stödtext från ovan: "Marken ska höjdsättas så att ytlig avrinning kan ske mellan byggnadskroppar till Gredbyvägen och Björksgatan."

Vid ett 100-årsregn antas fördröjningsanläggningar, ledningar och brunnar gå fulla och all avrinning sker på ytan. Tabell 7 nedan visar det beräknade flödet vid ett befintligt och framtida 100-årsregn. I det framtida scenariot har en klimatfaktor på 1,25 använts.

Tabell 7. Beräknade flöden vid 100-årsregn.

	100-årsflöde (l/s)
Befintlig situation (exklusive klimatfaktor)	440
Planerad situation (inklusive klimatfaktor)	550

I befintlig situation breddar skyfallsvatten österut till Björksgatan där det idag finns ett befintligt problemområde där vatten ansamlas vid stora regn i korsningen Björksgatan-Kungsgatan. Föreslagen dagvattenhantering i och med den planerade exploateringen tillgodoser en tillgänglig magasinsvolym på ca 150 m³. Vid 50 mm regn ansamlas i befintlig situation en total volym på 78 m³ inom utredningsområdet, se Figur 17. Därmed kommer ny planerad dagvattenhantering fortfarande kunna omhänderta detta skyfallsvatten som tidigare ansamlats på ytan i befintlig situation.



Figur 17. Befintlig situation vid 50 mm nederbörd. (www.scalgo.com). Utredningsområdet redovisas med gul linje och lågpunkternas volym med röd text.

8. SLUTSATS

- Dagvattenflödet beräknas öka från 137 l/s (befintlig situation exklusive klimatfaktor) till 155 l/s (planerad situation inklusive klimatfaktor, utan fördröjning) vid ett 5-årsregn, till följd av klimatfaktorn. Efter fördröjning enligt fördröjningskravet beräknas flödet till 47 l/s (planerad situation inklusive klimatfaktor, med fördröjning).
- Den erforderliga fördröjningsvolymen inom utredningsområdet är 137m³. Föreslagen dagvattenhantering möjliggör en fördröjningsvolym på 152m³. Detta uppnås genom gröna tak, regnbäddar, grönytor/planteringar och skelettjordar.
- De två befintliga serviserna i Björksgatan kan ta emot dagvatten från utredningsområdet efter planerad exploatering.
- I och med föreslagna åtgärder inom fastigheten beräknas föroreningsbelastningen från utredningsområdet minska för samtliga beräknade ämnen. Därmed förhindras inte möjligheterna att uppnå MKN i recipient Eskilstunaån.
- Höjdsättning inom utredningsområdet i framtiden ska ta hänsyn till ytliga flödesvägar vid extrema regn.
- **Förslag text planbestämmelse som kompletteras med stödtext:** "Marken ska höjdsättas så att ytlig avrinning kan ske mellan byggnadskroppar till Gredbyvägen och Björksgatan."

Planerad dagvattenhantering bidrar till dagvattenplanens och dagvattenpolicyns mål:

- Reningsåtgärder förväntas att minska näringsämnen jämfört med befintlig situation, vilket påverkar recipientens vattenkvalitet positivt.
- Långsam infiltration av dagvatten vid regnbäddar och grönytor bidrar till den naturliga grundvattenbildningen, samtidigt som markförhållandena begränsar påverkan på grundvatten i och med långsam infiltration i leran.
- Fördröjningsåtgärder minskar omgivningspåverkan vid kraftiga regn liksom höjdsättningen med hänsyn till sekundära avrinningsvägar gör det vid skyfall
- Gröna tak, regnbäddar och gröna ytor är synliga åtgärder som bidrar till vackrare miljö och är exemplar av att nyttja dagvatten som resurs.

9. BILAGOR

Bilaga 1. Föroreningsberäkningar (*StormTac*)

Bilaga 2. Systemlösning.

Bilaga 1. Föroreningsberäkningar (*StormTac*)

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Före	0.40	8.0	0.026	0.089	0.24	0.0025	0.063	0.030	210	0.00016
A3	Efter med gröna tak	0.56	5.8	0.016	0.058	0.13	0.0014	0.039	0.020	150	0.00012
	Total	0.96	14	0.043	0.15	0.38	0.0038	0.10	0.050	360	0.00028

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.53	7.6	0.024	0.082	0.21	0.0021	0.056	0.028	200	0.00016

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Före	80	1600	5.3	18	49	0.50	13	6.1	42000	0.033
A3	Efter med gröna tak	160	1600	4.6	16	37	0.38	11	5.6	41000	0.032
	Total	110	1600	5.0	17	44	0.45	12	5.9	42000	0.033
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A3	Efter med gröna tak	42	32	67	43	72	80	50	73	61	80

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A3	Efter med gröna tak	0.24	1.9	0.011	0.025	0.096	0.0011	0.019	0.015	90	0.000093
	Total	0.24	1.9	0.011	0.025	0.096	0.0011	0.019	0.015	90	0.000093

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A3	Efter med gröna tak	0.32	3.9	0.0054	0.033	0.038	0.00027	0.019	0.0054	57	0.000023
	Total	0.32	3.9	0.0054	0.033	0.038	0.00027	0.019	0.0054	57	0.000023

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A3	Efter med gröna tak	0.36	4.3	0.0060	0.037	0.042	0.00030	0.021	0.0059	63	0.000026

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A3	Efter med gröna tak	90	1100	1.5	9.2	11	0.075	5.4	1.5	16000	0.0064
	Total	90	1100	1.5	9.2	11	0.075	5.4	1.5	16000	0.0064
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

Bilaga 2. Systemlösning

