

KARLSHAMNS KOMMUN

DAGVATTENUTREDNING

STATIONSOMRÅDET KARLSHAMN

2018-06-26



REV 2018-09-25

DAGVATTENUTREDNING

Stationsområdet Karlshamn

Karlshamns kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 34

371 21 Karlskrona

Besök: Södra Malmgatan 10

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP Samhällsbyggnad

Tobias Wieforss

tobias.wieforss@wsp.com

UPPDRAGSNAMN

Dagvattenutredning Stationsområdet
Karlshamn

UPPDRAGSNUMMER

10269781

FÖRFATTARE

Tobias Wieforss

GRANSKNING

Johanna Persson

DATUM

2018-06-26

ÄNDRINGSDATUM

2018-09-25

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	SYFTE	4
3	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	5
3.1	TOPOGRAFI OCH HÖJDANALYS	5
4	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
4.1	MARKFÖRHÅLLANDEN	6
4.2	GENOMSLÄPPLIGHET	7
5	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) FÖR VATTENFÖREKOMSTER	8
6	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	9
6.1.1	Befintliga VA-ledningsnät	10
6.2	FRAMTIDA KLIMAT	11
6.3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING I KARLSHAMNS KOMMUN	11
7	BERÄKNINGAR	12
7.1	MARKANVÄNDNING OCH AVRINNINGSKOEFFICIENTER	13
7.2	BERÄKNAT DAGVATTENFLÖDE	14
7.3	MAGASINBERÄKNINGAR	16
8	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	17
9	FÖRSLAG TILL DAGVATTEN-HANTERING I PLANOMRÅDET	19
9.1	GENOMSLÄPPLIG BELÄGGNING	21
9.2	UPPHÖJDA VÄXTBÄDDAR	21
9.3	NEDSÄNKTA VÄXTBÄDDAR/BIOFILTER	22
9.4	TRÄD I SKELETTJORD	23
9.5	DIMENSIONERING AV VÄXTBÄDDAR/RAIN GARDENS	24
9.5.1	Beräkningsexempel:	24
10	SLUTSATS	25

1 BAKGRUND



Figur 1 - Ungefärligt läge för utredningsområde.

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för Stationsområdet i Karlshamn. I kommunens översiktsplan Karlshamn 2030 är visionen att området ska bli en helt ny stadsdel efter att godshanteringen flyttas till Stilleryd. Visionen är att området med nya kvarter med bostäder, arbetsplatser och service ska knytas ihop mer med stadskärnan. Området är tänkt att bebyggas i olika etapper inom en tidsperiod om 5-15 år. Beroende på exploateringsgrad kan området rymma mellan 300 och 550 bostäder.

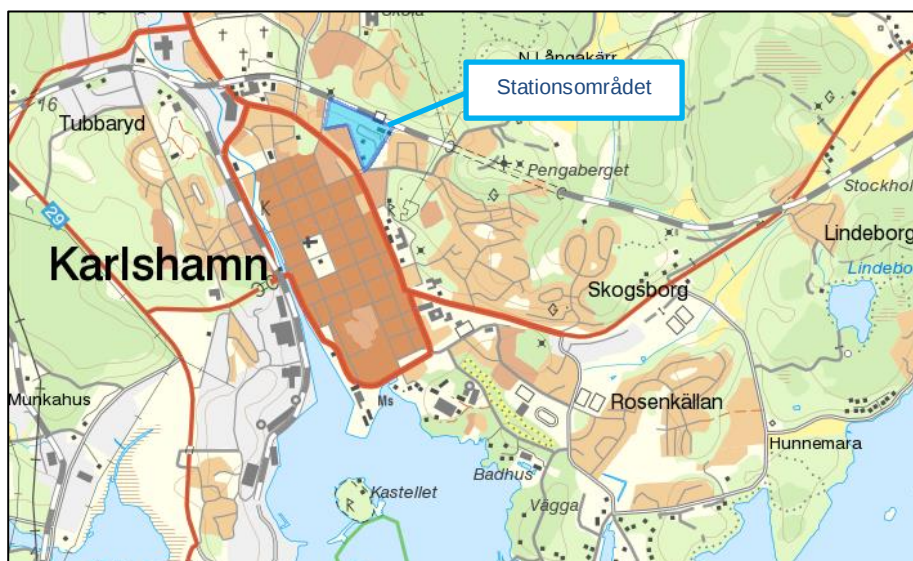
2 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att ge en helhetssyn av områdets nuvarande förutsättningar för dagvattenhantering samt att ge förslag på framtida dagvattenlösningar. Detta sker genom att identifiera områdets förutsättningar och möjligheter att ordna en långsiktigt hållbar dagvattenhantering inom planområdet.

Utredningen avser även att belysa eventuella begränsningar som är försvårande för dagvattenhanteringen i området.

I uppdraget ingår även att ge förslag på principlösningar för omhändertagandet av dagvatten samt att undersöka gällande MKN för recipient.

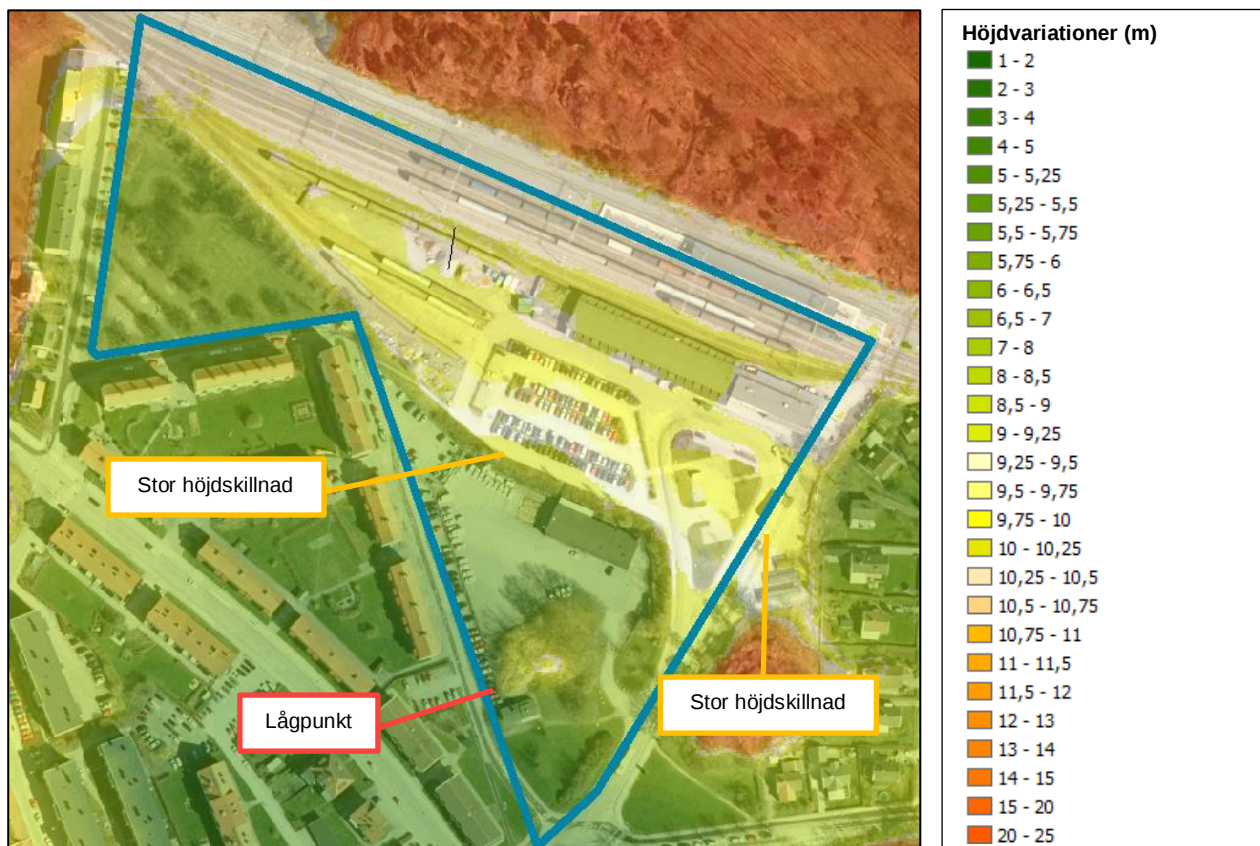
3 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING



Figur 2 – Ungefärligt läge på aktuellt planområde.

Området är beläget i centrala Karlshamn och är ca 7 ha stort. Området omfattar stationen vid Järnvägsplan och angränsande ytor begränsade av Regeringsgatan, Källvägen, Kolonigatan och Långakärravägen. Området gränsar i norr och öster mot befintliga bostadsområden. Söder- och väster om stationsområdet finns ett antal flerbostadshus samt inslag av grönytor

3.1 TOPOGRAFI OCH HÖJDANALYS



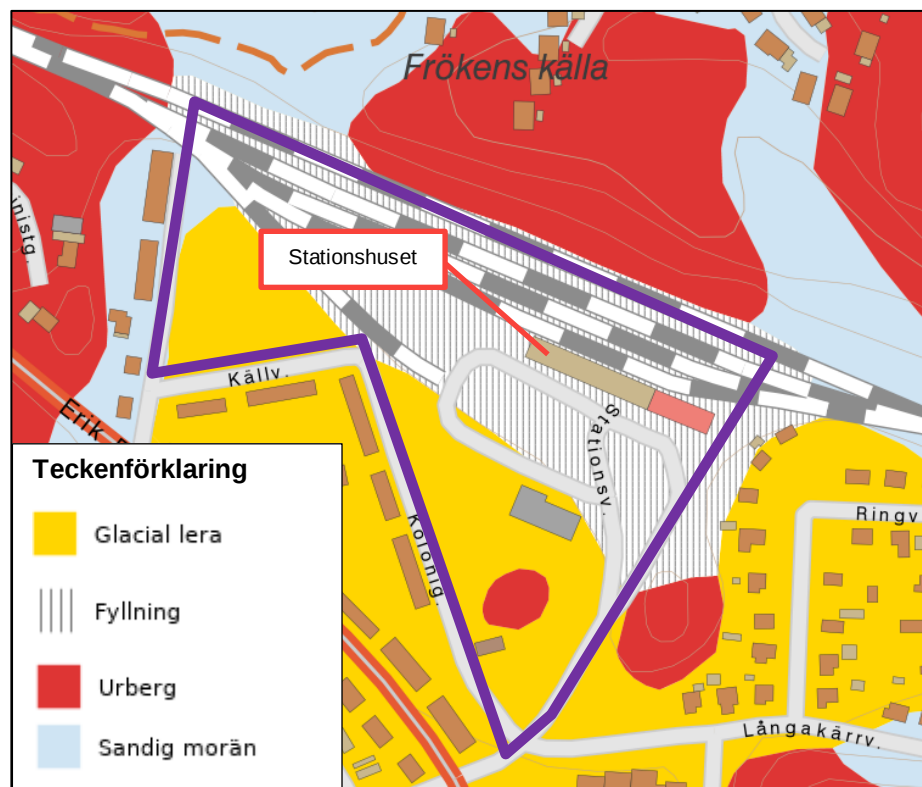
Figur 3 - Topografi inom planområdet.

Det råder förhållandevis stora höjdvariationer i och omkring planområdet. Naturområdet norr om stationsområdet ligger högt beläget i jämförelse med stationsområdet. Stationsområdet i sin tur ligger högt beläget i förhållande till villaområdet i öster och garage- och parkeringsområdet i söder som avskiljs med branta slänter.

En lågpunkt för området är belägen strax ovanför korsningen Kolonigatan/Stationsvägen. Marken söder om stations- och spårområdet har en relativt kraftig sluttning.

4 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

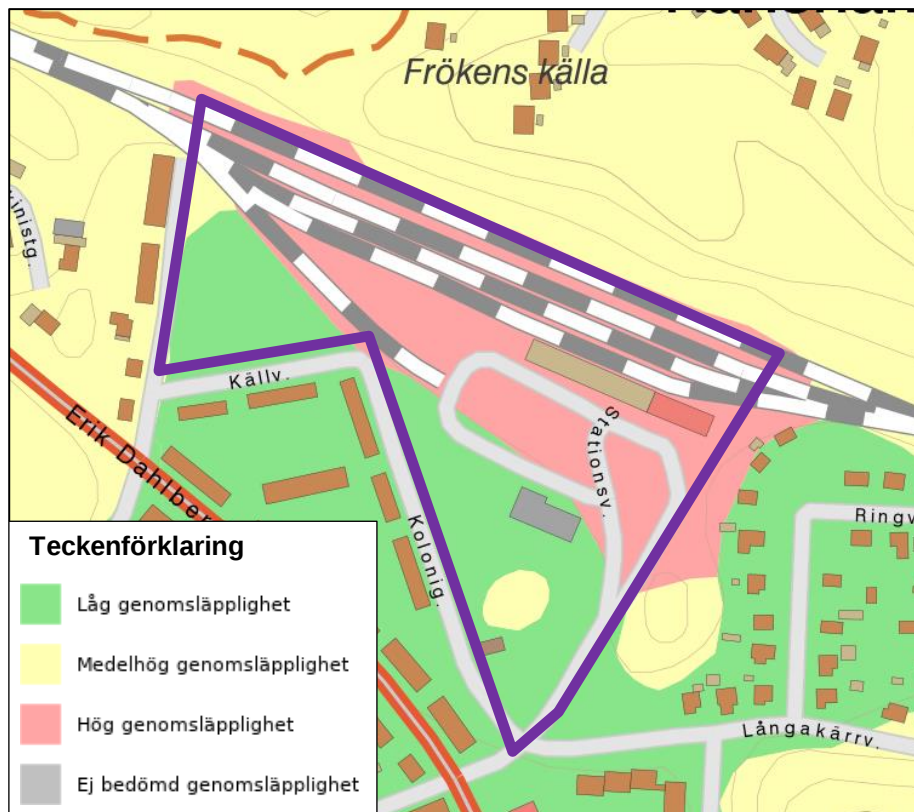
4.1 MARKFÖRHÅLLANDEN



Figur 4 - Jordarter 1:25000 - 1:100000 (Kartvisare SGU.se).

Jordartskartan från SGU (Sveriges geologiska undersökning) ger en grov bild av de olika jordarternas utbredning i ett område. Jordartskartan för det nu aktuella området visar att marken kring stationshuset i huvudsak består av fyllning och kringliggande område av glacial lera. Inom planområdet finns även inslag av urberg och sandig morän, se figur 4.

4.2 GENOMSLÄPPLIGHET



Figur 5 - Genomsläpplighet (Kartvisare SGU.se)

För att utreda dagvattnets infiltrationsmöjligheter i ett visst område är det markens genomsläpplighet som är av yttersta vikt. Olika jordarter har olika genomsläpplighet varför infiltrationsmöjligheterna varierar beroende på detta.

Enligt SGU:s kartvisare för genomsläpplighet visar resultatet att markerna som innehåller fyllnadsmaterial har en hög genomsläpplighet och låg genomsläpplighet i området som består av glacial lera, se figur 5. Området som består av sandig morän och urberg har medelhög.

Observera!

Jordartskartan och den hydrauliska konduktiviteten för respektive jordart är generella och ger enbart en antydning om möjligheterna till infiltration.

Innan det beslutas att införa infiltration av dagvatten behöver en fältundersökning genomföras. Detta för att få mer exakt information om infiltrationsmöjligheterna i området.

Jordarter med god genomsläpplighet ger en bra möjlighet till infiltration, men ger också en ökad risk att föroreningar sprids till grundvattnet.

5 MILJÖKVALITETSNORMER (MKN) FÖR VATTENFÖREKOMSTER



Figur 6 - Karlshamnsfjärden (VISS)

uppnår ej god. Grundvattens kemiska och kvantitativa status klassas som god eller otillfredsställande.

Slutlig recipient för dagvatten från planområdet är Karlshamnsfjärden (vattenförekomst SE560900-145280).

Status

Ekologisk status

Tillkomst/härkomst

Kemisk status

Klassificering



Måttlig



Naturlig



Uppnår ej god

Den ekologiska statusen fastställdes 2015 som måttlig, en orsak till problematiken ligger i föroreningar av miljögifter samt övergödning på grund av näringsämnen. Karlshamnsfjärden bedöms inte uppnå god kemisk status, bland annat med avseende på polybromerade difenyletrar (PBDE).

Miljökvalitetsnorm 2016-2021

Ekologisk status

Kemisk status

Status/potential



Måttlig ekologisk status 2027



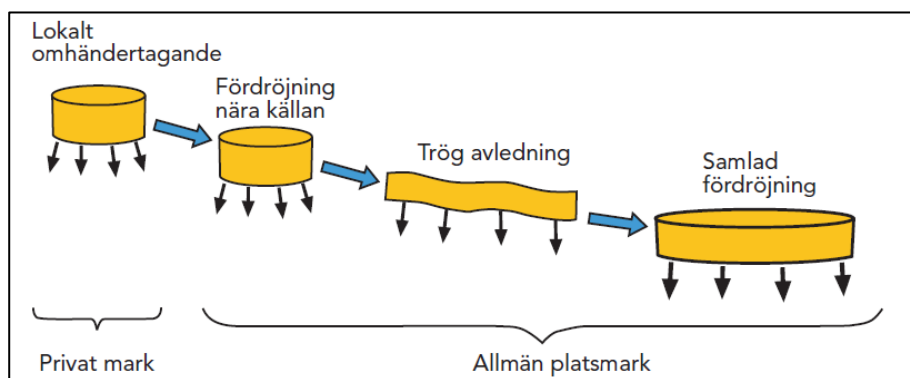
God kemisk ytvattenstatus

6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Planområdet består idag av stor andel hårdgjord yta i form av vägar, parkeringar och hustak. Enligt illustrationsplanen (2016-04-04) utförd av FOJAB arkitekter kommer området efter exploateringen fortsatt bestå av stor andel hårdgjorda ytor. Däremot kommer en del av markanvändningen att omvandlas från parkering till takytor.

Höjdvariationerna i området är stora varför stor vikt behöver läggas vid att säkerställa att dagvattnet från området avleds säkert för att inte belasta mer låglänt yta vilket skulle kunna orsaka översvämningssproblematik.

I underlag till förstudie kring Stationsstaden Karlshamn från maj 2017 anges att principerna för en hållbar dagvattenhantering ska styra valet av lösningar inom området. Detta kan bland annat upprättas genom att arbeta med lokalt omhändertagande av dagvatten och fördröjning nära källan.



Figur 7 - Illustration av olika kategorier av öppna dagvattenlösningar (Svenskt Vatten 2004a).
Källa: Figur 1.3 i P105 (Svenskt Vatten).

Exempel på *fördröjning nära källan*¹ inom allmän platsmark kan exempelvis vara:

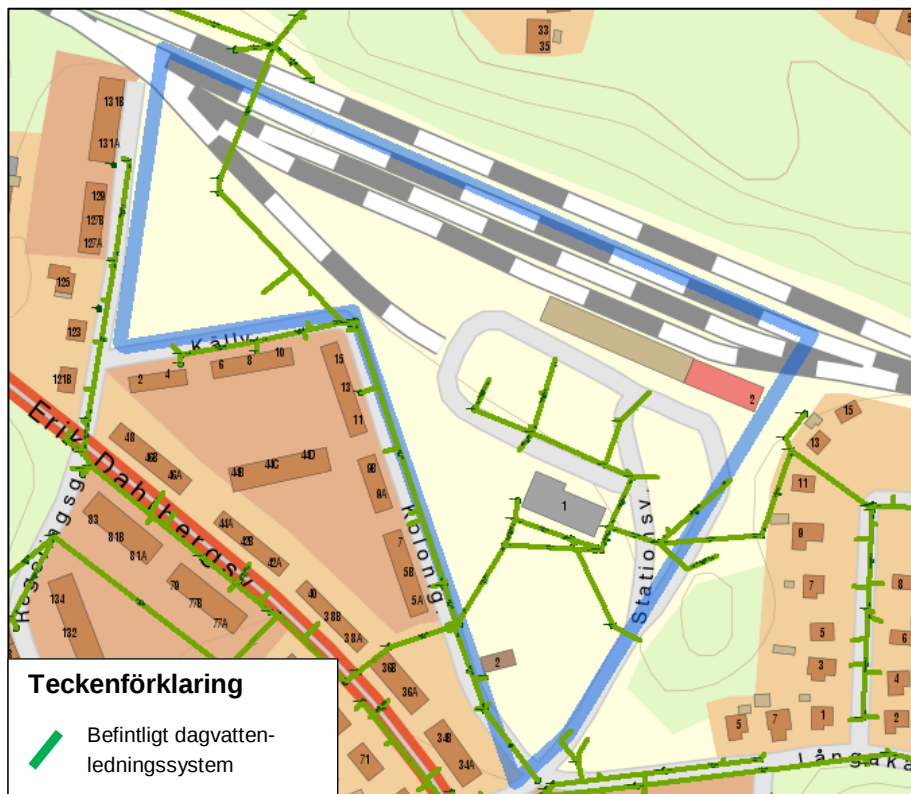
- ❖ Genomsläppliga beläggningar
- ❖ Infiltration på gräsytor
- ❖ Infiltration och fördröjning i gräs-, grus- och makadamfyllningar
- ❖ Tillfällig uppdämning av dagvatten på speciellt anlagda översvämningssytor
- ❖ Diken
- ❖ Dammar
- ❖ Våtmarker

Dessa typer av åtgärder kan med fördel integreras med den omgivande gestaltningen som en del av en tekniskt funktionell och estetiskt tilltalande dagvattenlösning.

¹ Källa: P105, tabell 1.1 (Svenskt Vatten)

I förstudien föreslås dagvattnet från området att fördröjas med ett maxutsläpp om ca 1,5 l/s/ha för att så vis minimera belastningen till det befintliga dagvattenledningssystemet som finns i och omkring planområdet. Vidare föreslås det i förstudien dagvattensystemet ska utformas med trög avledning och med samlad fördröjning nära källan. Dagvattensystemet bör därför bestå av ett antal mindre dammar samt avvattningsstråk enligt ovan nämnda principer om hållbar dagvattenhantering.

6.1.1 Befintliga VA-ledningsnät



Figur 8 - Befintligt dagvattenledningssystem.

Det allmänna dagvattenledningssystemet är utbyggt i och omkring planområdet, se figur 8. Områdets befintliga avrinning och dagvattenhantering är inte detaljstuderat mer än att det finns befintliga anslutningar till det allmänna dagvattenledningssystemet.

6.2 FRAMTIDA KLIMAT

SMHI har analyserat framtida klimatutveckling i Sverige utifrån scenarierna från *The Intergovernmental Panel on Climate Changes* (IPCC).

Rapporten² utgår från två olika framtidsscenarier, ett där utsläppen minskar och ett där utsläppen fortsätter accelerera. Utifrån dessa analyser har Länsstyrelsen Blekinge län listat vilka väntade förändringar som kan ske i Blekinge län fram till nästa sekelskifte. Bland annat redovisas följande väntade förändringar:

- ❖ **Vegetationsperiodens längd** beräknas öka med 2-4 månader. Det gör att längs Blekinges södra och västra kust kan vegetationsperioden täcka in upp till 11 månader under året vid nästa sekelskifte.
- ❖ **Årsmedelnederbörden väntas öka** med 15-20%. Nederbörden ökar mest vintertid, i västra Blekinge väntas upp till 50% ökning.
- ❖ **Skyfall** beräknas bli kraftigare och inträffa allt oftare. Särskilt de kortvariga skyfallen verkar öka, 20-minutersregn väntas få ökad intensitet uppemot 50% (se kap 3.3 i SMHI:s rapport Klimatologi 14, 2015). Den maximala dygnsnederbörden väntas öka uppemot 20%.
- ❖ **Ovanliga höglöden** väntas bli kraftigare och därmed leda till större översvämningar än tidigare. Höglöden med 100 års återkomsttid beräknas öka med 10-35%, beroende på vilket vattendrag det handlar om.
- ❖ **Marktorka** väntas öka markant i Blekinge. Vid nästa sekelskifte väntas marktorka under 40-55 dagar per år, jämfört med ca 15-20 dagar under dagens förhållanden. Detta kommer att leda till ökat behov av bevattning.

6.3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING I KARLSHAMNS KOMMUN

I Karlshamns kommuns riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs grunderna för hur hanteringen av dagvatten ska ske i kommunen. Målsättningen är att skapa en långsiktigt fungerande dagvattenhantering.

Riktlinjerna för befintlig bebyggelse är:

Bebyggda områden har ofta konventionella dagvattensystem utan behandling eller rening. Fastighetsägare ska uppmuntras att omhänderta dagvattnet lokalt eller i andra hand eftersträva utjämning av flödet, i synnerhet i områden som är hårt belastade. I samband med ombyggnad eller förtätning ska följande beaktas:

- ❖ Omvandling av slutna system till öppna system bör eftersträvas.
- ❖ LOD ska eftersträvas när dagvattnet är av god kvalitet. För förorenat dagvatten ska krav ställas på rening.
- ❖ Katastrofskydd ska övervägas vid om- och nybyggnad så att risken för miljökador vid olyckor begränsas.
- ❖ I samband med åtgärder i vägkroppen ska dagvattenhanteringen om möjligt förbättras och mängden föroreningar begränsas.

² Källa: Länsstyrelsen Blekinge Län

7 BERÄKNINGAR

För att beräkna dagvattenflödet från utredningsområdet före och efter förändringen enligt exploateringsförslaget har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)³ rationella metoden:

$$Q_{dim} = i(t_r) * A * \varphi * kf$$

där:

Q_{dim} = Dimensionerande dagvattenflöde (l/s)

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

t_r = Regnets varaktighet (min)

A = Area (m², ha)

φ = Avrinningskoefficient (-)

kf = Klimatfaktor (1,05-1,30)

För nederbörd med en återkomsttid av 20 år och med en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten $i(t_r)$ enligt Dahlström (2010) 286,7 l/s, ha exklusive klimatkoefficient.

Beräkningar har utförts för nederbörd med en återkomsttid om 20 och 30 år med varaktigheten 10 minuter.

Avrinningskoefficienterna är beräknade enligt riktlinjer i *Publikation P110, Svenskt Vatten 2016* samt värden från beräkningsprogrammet Stormtac.

Vid en sammanvägning av avrinningskoefficienterna beräknas värdet enligt principen:

$$\varphi = (A_1 * \varphi_1 + A_2 * \varphi_2 + \dots + A_n * \varphi_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

³ Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011*.

7.1 MARKANVÄNDNING OCH AVRINNINGSKOEFFICIENTER



Figur 9 - Markanvändning inom planområde innan exploatering.

I dagsläget består markanvändningen inom planområdet till stor del av hårdgjord yta i form av tak och asfalterad väg- och parkeringsyta. Viss del av området består av grönområden med lägre avrinningskoefficient.

Tabell 1 - Uppskattad markanvändning innan föreslagen exploatering.

Yta	Avrinningskoefficient	Area (ha)	Andel av yta %
Banvall	0,5	1,15	25%
Terminalområde	0,85	1,7	35%
Parkering	0,85	0,6	12%
Grönområde	0,1	1,35	28%
	0,55	4,80	100%



Figur 10 - Förslag enligt illustrationsplan (FOJAB arkitekter).

Tabell 2 - Uppskattad markanvändning efter föreslagen exploatering.

Yta	Avrinnings- koefficient	Area (ha)	Andel av yta %
Banvall	0,5	0,85	18%
Hustak	0,9	1,3	27%
Gator och parkering	0,85	1,6	33%
Innergårdsområde	0,45	0,7	15%
Grönytor	0,1	0,35	7%
	0,69	4,80	100%

Illustrationsplanen (2016-04-04) föreslår att bereda plats för ny bebyggelse varför andelen hårdgjorda ytor kommer att öka ytterligare bl.a. i form av hustak och parkeringsytor. Förslaget behåller delar av grönytorerna som är utportionerade inom planområdet.

7.2 BERÄKNAT DAGVATTENFLÖDE

Markanvändning och dagvattenflöden är beräknade före och efter exploatering enligt illustrationsplanen (2016-04-04). Beräkningarna är gjorda med flöden från hela planområdet.

Ytorna som ligger till grund för beräkningarna är framtagna utifrån uppskattningar i tillgängligt kartmaterial samt genom annat underlag från Karlshamns kommun.

Beräkningarna är gjorda utifrån ett regn med 20- och 30 års återkomsttid med en varaktighet om 10 minuter och klimatfaktor 1,25.

Tabell 3 - Beräknat dagvattenflöde vid ett 20 års regn

Innan exploatering		Efter exploatering	
20-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25		20-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25	
l/s, ha	l/s	l/s, ha	l/s
286,7	955	286,7	1 185

Tabell 4 - Beräknat dagvattenflöde vid ett 30 års regn

Innan exploatering		Efter exploatering	
30-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25		30-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25	
l/s, ha	l/s	l/s, ha	l/s
327,9	1 095	327,9	1 355

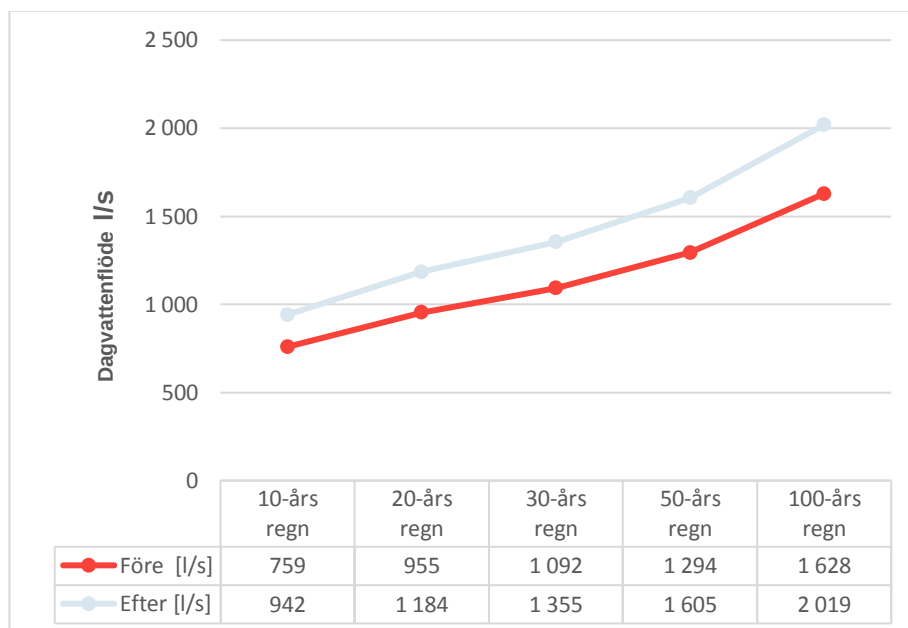
Tabell 5 - Beräknat dagvattenflöde vid ett 50 års regn (OBS! Ej dimensionerande flöde)

Innan exploatering		Efter exploatering	
50-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25		50-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25	
l/s, ha	l/s	l/s, ha	l/s
327,9	1 295	327,9	1 600

Tabell 6 - Beräknat dagvattenflöde vid ett 100 års regn (OBS! Ej dimensionerande flöde)

Innan exploatering		Efter exploatering	
100-års regn, 10 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25		30-års regn, 100 min varaktighet med klimatkfaktor 1,25	
l/s, ha	l/s	l/s, ha	l/s
327,9	1 630	327,9	2 020

Tabell 7 - Skillnad (l/s) före och efter föreslagen exploatering



7.3 MAGASINBERÄKNINGAR

Magasinberäkningarna är gjorda utifrån att dagvattenflödet efter exploatering inte ska överstiga det befintliga dagvattenflödet som genereras inom området idag, innan exploatering. Det vill säga att magasinberäkningarna efter exploatering är gjorda utifrån ett tillåtet utflöde om max 955 l/s vilket motsvarar det beräknade dagvattenflödet från området innan exploatering.

Det är orealistiskt att utforma ett magasin med en volym som kan hantera alla regn då magasinet helt enkelt skulle behöva bli orimligt stor.

I stället utformas magasinerna för att klara den volym som motsvarar den dimensionerande återkomsttiden som i detta fall är ett regn med 20- och 30-års återkomsttid.

Magasinvolymen⁴ är beräknad utifrån ett 20- respektive 30-års blockregn enligt Svenskt Vattens P110 med en klimatkfaktor om 1,25.

Tabell 8 - Beräknad magasinvolym för dimensionerande regn med återkomsttid om 20 och 30 år

Tillåtet utflöde. l/s ha red	Erforderlig magasinvolym vid 20-års regn, med klimatkfaktor 1,25	Erforderlig magasinvolym vid 30-års regn, med klimatkfaktor 1,25
290 (955 l/s)	26 m ³	70 m ³

Areal som ska avvattnas är beräknat utifrån planområdets areal om ca 4,8 ha i enlighet med markanvändningen i tabell 2. Då volymen beräknas för magasinet görs det för olika varaktigheter, exempelvis från 10 min till 96 timmar. Detta för att se vilken varaktighet som ger den största volymen vatten.

⁴ Beräkningarna är gjorda med hjälp av Svenskt Vattens Magasinberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn. (P110 Kap 10.6)

Som jämförelse med de dimensionerande blockregnen om 20 och 30 år redovisas här nedan motsvarande magasinvolymen för 50 och 100 års regn.

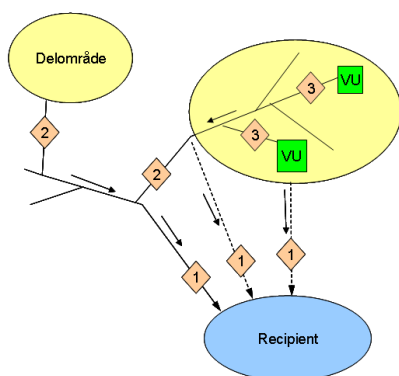
Tabell 9 - Beräknad magasinvolym för regn med återkomsttid om 50 och 100 år

Tillåtet utflöde. l/s ha _{red}	Erforderlig magasinvolym vid 50-års regn, med klimatkfaktor 1,25	Erforderlig magasinvolym vid 100-års regn, med klimatkfaktor 1,25
290 (955 l/s)	156 m³	345 m³

OBS! 50- och 100-års regn är inte dimensionerande för föreslagna principlösningar.

8 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningarna har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta föroreningsbelastningarna som genereras inom utredningsområdet används schablonvärden som är baserade på den karterade markanvändningen. Med hjälp av dessa schablonvärden beräknas föroreningshalten. Vad som är viktigt att notera är att värdena är teoretiska värden som är baserade på uppmätta värden från ett varierande antal utredningar och forskningsstudier. Kvaliteten och mängden underlag varierar mellan olika mätningar och olika ämnen, men det är dock den bästa informationen som finns tillgänglig utan att utföra extensiva mätningar på varje plats för varje utredning.



Figur 11 - Struktur på föreslagna riktvärden (källa Riktvärdesgruppen, 2009)

Då riktvärden för dagvattenutsläpp saknas nationellt används de förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp som Riktvärdesgruppen i det regionala dagvattennätverket i Stockholms län tog fram år 2009. Även Stormtac använder dessa riktvärden som jämförelsevärden.

Dagvattenföroreningsarna jämförs med riktvärdena för nivå 1M. M:et betyder att dagvattnets slutliga recipient är mindre sjöar, vattendrag eller havsvikar.

Tabell 10 - Föroreningsinnehåll i dagvattnet före och efter exploatering enligt illustrationsplan

Ämne	Enhet	Riktvärde 1M	Planområde	
			Före exploatering	Efter exploatering
			Utan rening	Utan rening
Fosfor (P)	µg/l	160	100	87
Kväve (N)	µg/l	2 000	1 400	1 400
Bly (Pb)	µg/l	8	24	7,2
Koppar (Cu)	µg/l	18	34	17
Zink (Zn)	µg/l	75	120	48
Kadmium (Cd)	µg/l	0,4	0,42	0,42
Krom (Cr)	µg/l	10	12	5,1
Nickel (Ni)	µg/l	15	6,1	5,4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,03	0,066	0,017
Suspenderad substans (SS)	µg/l	40 000	130 000	42 000
Oljeindex (olja)	µg/l	400	680	270
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,03	0,053	0,024

Tabell 11 - Områdets föroreningsmängder kg/år utan rening, före och efter exploatering

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Före exploatering	2,3	27	0,16	0,35	0,95	0,0055	0,099	0,099	0,00054	1 000	6,4	0,00030
Efter exploatering	1,6	26	0,13	0,30	0,86	0,0075	0,091	0,096	0,00030	760	4,8	0,00043

Föroreningsinnehållet i dagvattnet inom det aktuella området idag överstiger på flera punkter de nationella riktvärdena. I huvudsak orsakas detta av de stora asfalts- och parkeringsytorna med högt föroreningsinnehåll. Trots att andelen hårdgjord yta ökar efter föreslagen exploatering minskar föroreningsinnehållet i dagvattnet från området. Detta då andelen större parkeringar ersätts av takytor som normalt inte har lika högt föroreningsinnehåll.

Tabell 12 - Föroreningsinnehåll i dagvattnet efter exploatering enligt illustrationsplan med rening i form av föreslagna växtbäddar/biofilter

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Efter exploatering, med rening	44	960	1,7	7,1	12	0,072	2,9	1,5	0,088	16 000	100	0,0050
Riktvärden (1M)	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	0,030	40 000	400	0,030

Efter föreslagna reningsåtgärder med växtbäddar/biofilter reduceras föroreningsinnehållet till nivåer som helt understiger jämförbara riktvärden.

9 FÖRSLAG TILL DAGVATTEN- HANTERING I PLANOMRÅDET



Figur 12 - Karlshamns stationsområde, FOJAB arkitekter (2016)

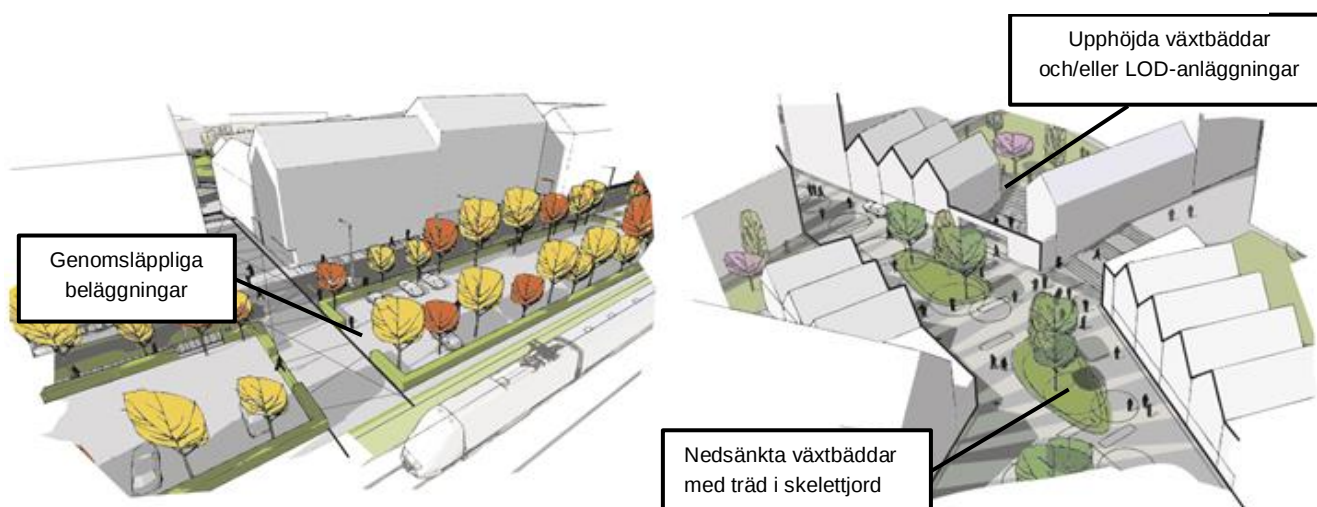
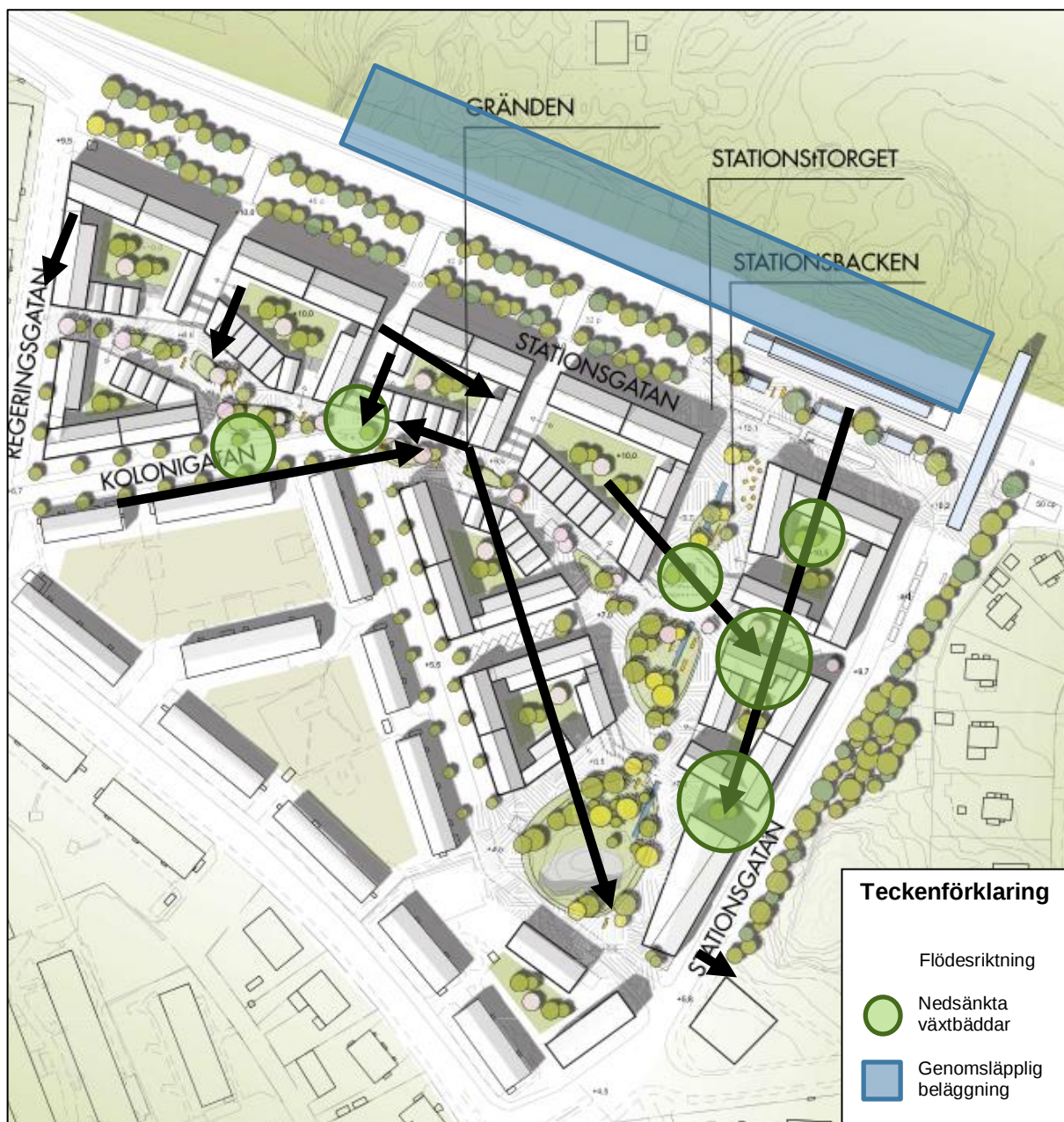
Enligt illustrationsplanen (2016-04-04) föreslås planområdet bereda plats för ett större antal byggnader och nya parkeringsytor. Dagens öppna och tydliga grönområden kommer enligt förslaget att reduceras efter exploateringen. Med anledning av att andelen hårdgjorda ytor kommer öka bör dessa grönområden nyttjas i syfte att fördröja och magasinera dagvattnet från området.

Som systemlösning för dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås följande:

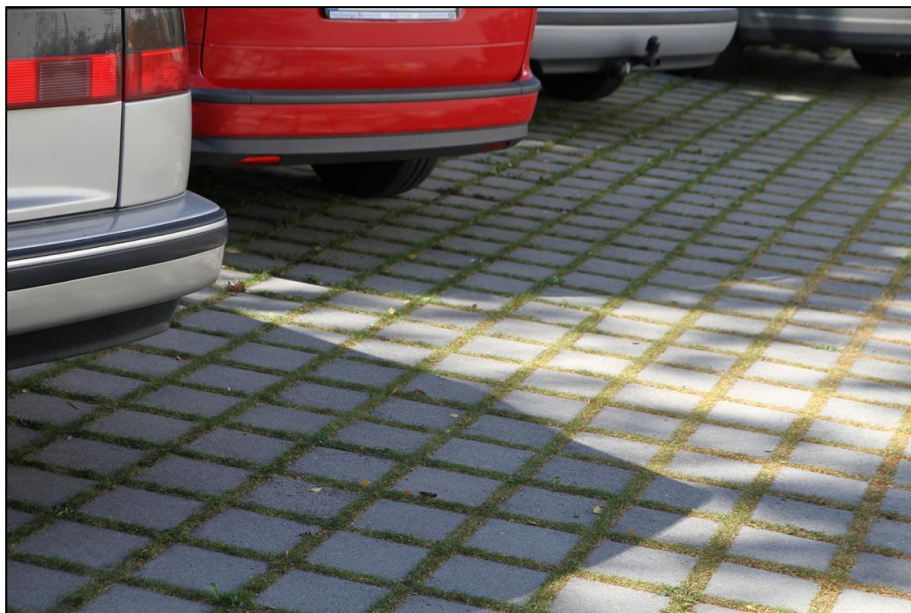
- ❖ Konventionellt rörledningssystem
- ❖ Genomsläppliga beläggningar (parkeringsytor)
- ❖ Upphöjda växtbäddar och/eller LOD-anläggningar (kvartersmark)
- ❖ Nedsänkta växtbäddar med träd i skelettjord

I syfte att ordna en för området långsiktigt hållbar dagvattenhantering bör dagvattenlösningarna integreras med den omgivande gestaltningen och fördröja dagvattnet så nära källan som möjligt.

Genom att utnyttja de grönområden som finns tillgängliga kan stora volymer av områdets dagvatten fördröjas och/eller magasineras med en teknisk lösning som dessutom kan utformas i syfte att öka områdets rekreativvärde.



9.1 GENOMSLÄPPLIG BELÄGGNING



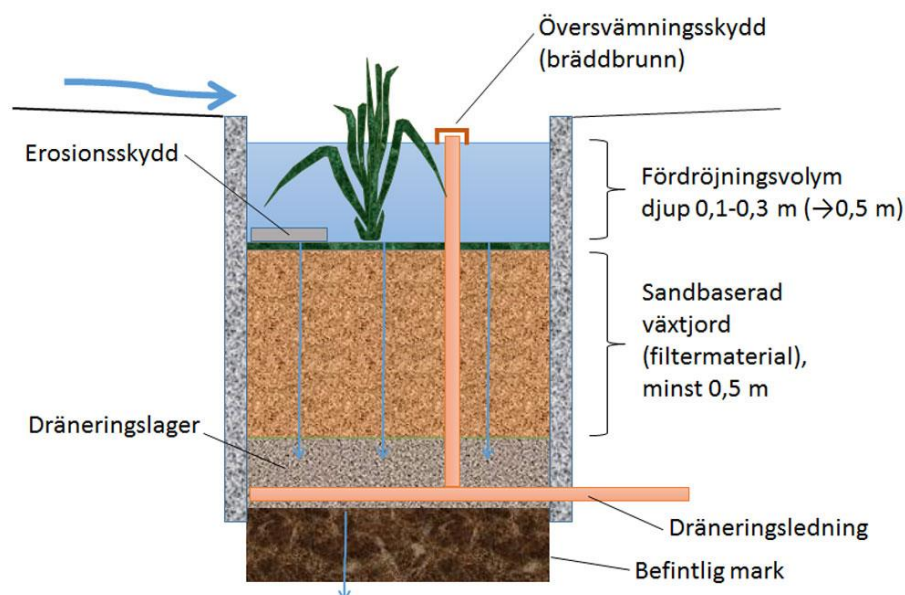
Figur 15 - Exempel på genomsläpplig beläggning (www.sienabystarka.se, 2018)

För att möjliggöra fördröjning av dagvattnet nära källan bör parkeringsytorna i möjligaste mån anläggas med genomsläpplig beläggning för att öka möjligheten till att dagvattnet infiltreras i marken. Den genomsläppliga beläggningen bidrar till en utjämning av flöden, reduktion av flödes hastigheter och viss rening av dagvattnet. Beläggningen bör inte läggas i för brant lutning eftersom infiltrationen då oftast koncentreras till en mindre del av ytan med igensättning som följd.

Vid flöden som överstiger beläggningens infiltrationskapacitet bräddas flödet till dagvattenssystemet i gata. Ytorna med genomsläpplig beläggning bör därför anläggas med lutning mot omkringliggande gaturum.

9.2 UPPHÖJDA VÄXTBÄDDAR

För att möjliggöra lokalt omhändertagande av dagvattnet inom kvartersmark föreslås upphöjda växtbäddar i anslutning till byggnaderna. Växtbäddarna fungerar som biofilter där dagvattnet renas och fördröjs. I figur 16 visas en principsektion på växtbädd där den översta utjämningsvolymen vanligtvis är 0,1-0,3 m som underbyggs med ett lager av sand och ett lager av dräneringsmaterial. Sandlagret kan antas ha en hålrumsvolym på cirka 15%.



Figur 16 - Principskiss av upphöjd växtbädd (bildkälla <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/nedsankt-vaxtbadd/>)

Ny bebyggelse inom planområdet bör förses med stuprörsutkastare som leder takvattnet till växtbäddar intill husen. Lokalisering av växtbäddarna anpassas till vart taken lutar och stuprör placeras. Växtbäddarnas botten ska anläggas med en dräneringsledning i botten för att förhindra vatteninfiltration under den anlagda växtbädden, vilket skulle kunna skada huskroppen.

9.3 NEDSÄNKTA VÄXTBÄDDAR/BIOFILTER

Med nedsänkta växtbäddar/biofilter som används för att infiltrera dagvatten från närliggande ytor kan dagvattenlösningen både fördröja och rena dagvattnet från området samtidigt som lösningen bidrar positivt till områdets gestaltning.

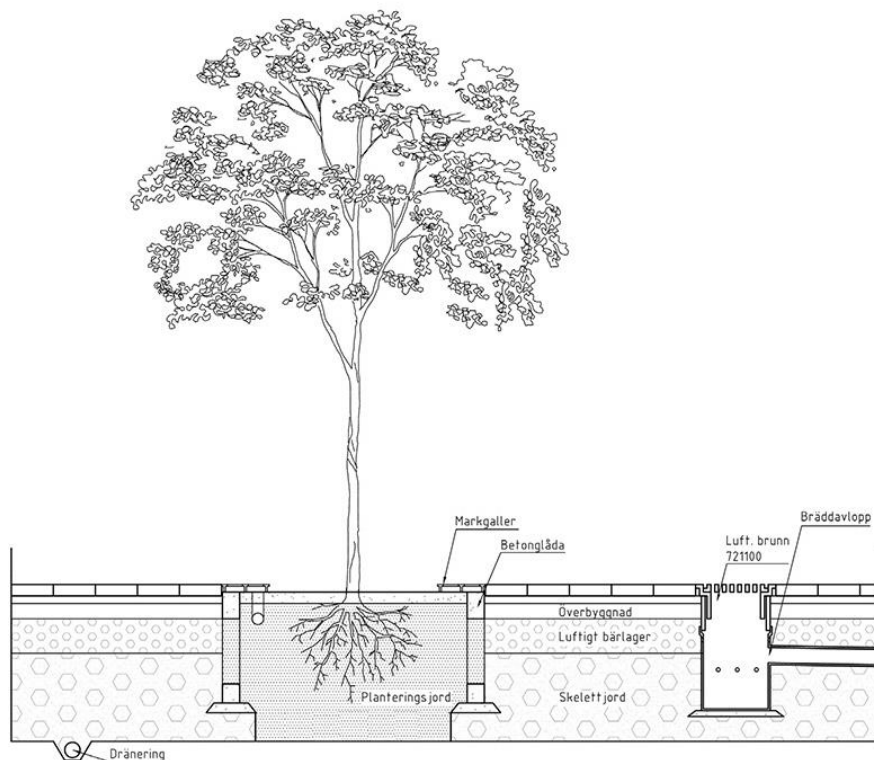
Den nedsänkta växtbädden byggs upp så att i stort sätt allt dagvatten skall kunna magasineras och infiltreras effektivt inom ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer vattenyta att vara synlig. Då bädden är planterad med växter medför detta växtbädden dessutom har en mycket större förmåga att avdunsta vatten än exempelvis en steril infiltrationsbädd av makadam.



Figur 17 – Växtbädd/Rain Gardens vid torrtilfälle och regntillfälle i anslutning till trottoar och gatuparkering, (Neptunigatan biofilteranläggningar (ex från USA) VASYD 2014).

9.4 TRÄD I SKELETTJORD

Ytterligare ett sätt att få in grönska i kombination med hårdgjorda ytor som torg, parkeringar eller asfalterade gångstråk är att förse träden med goda förutsättningar att växa genom att anlägga skelettjord. För att ge träd optimala förutsättningar i stadsmiljö bör jorden omkring trädet vara väl-dränerad så att allt överskottsvatten har möjlighet att ledas bort. Träd kan vara en stor resurs gällande dagvatten. Dock varierar behovet under året och är som störst under växtsäsongen.



Figur 18 - Exempel på uppbyggnad av skelettjord (byggkatalogen.byggjtjanst.se)

Möjlighet finns att fördröja dagvatten tillfälligt i skelettjorden dock får vatten ej bli stående i skelettjorden. Vattnet kan fördelas via dräneringsledning eller perkolationsbrunnar. Uppsamling och avledning sker sedan till dagvattenssystemet. Skelettjorden är inte en helhetslösning vid intensiva regn med längre återkomsttid utan ett sätt att öka trädens upptagningsmöjlighet av vatten.

Anläggning av skelettjord bör ske om träden är omgivna av hårdgjorda ytor. Med skelettjorden ökas förutsättningarna för utveckling av trädets rotsystem under den oftast begränsade planteringsytan.

9.5 DIMENSIONERING AV VÄXTBÄDDAR/RAIN GARDENS

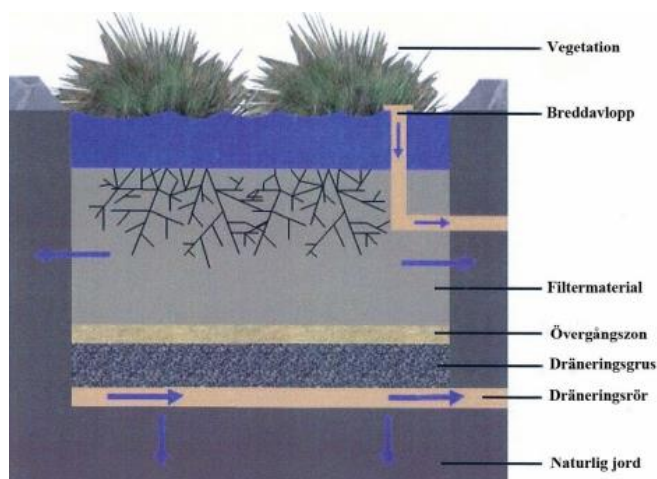
Arean på Rain Gardens bör enligt rekommendationer från USA och Norge vara 3-10% av den hårdgjorda ytan och ha ett djup på ca 1 meter.

Uppbyggnaden består av tex singel geotextil, filtermedium och växtlighet. Filtermediet rekommenderas vara mycket genomsläppligt förslagsvis sand blandat med kompostjord. I växtligheten kan ca 15-30 cm vatten stå vid intensiva regn. I detta fall bör botten vara tät, tex ett lerskikt för att stoppa vidare transport av dagvattnet ned i marken med tanke på föroreningarna i marken. Ofta förses anläggningarna med en kupolsil för att ha en bräddmöjlighet vid mer intensiva regn.

9.5.1 Beräkningsexempel:

- För att fördröja ett 10-årsregn med varaktigheten 20 min = 22 m^3 regn på en yta med arean 1000 m^2 krävs ca 40 m^2 Rain Gardens om vattnet tillåts stiga 25 cm. Dvs 4 % av ytan.
- För att fördröja ett normalregn (10 mm) = 10 m^3 regn på en yta med arean 1000 m^2 krävs ca 18 m^2 Rain Gardens om vattnet tillåts stiga 25 cm. Dvs ca 2 % av ytan.

I beräkningarna antas att filtermediet är 1 m djupt och till största delen består av sand.



Figur 19 - Exempel på uppbyggnad av Rain Gardens/Biofilter.

10 SLUTSATS

Genom att med både små och stora lösningar planera dagvattenfrågan inom området i ett större sammanhang ökar möjligheten att ordna en långsiktigt hållbar dagvattenhantering.

Då andelen hårdgjorda ytor kommer att öka inom planområdet samtidigt som grönytorna reduceras är det nödvändigt att ta tillvara på de ytor som finns tillgängliga.

I fråga om dimensionering av dagvattenlösningarna bör ett resonemang föras kring *hur* anläggningen ska dimensioneras, vilken återkomsttid, varaktighet och utflöde som är rimlig för anläggningen att hantera. Att begränsa utflödet till 1,5 l/s ha som föreslås i förstudien medför stora volymer och därmed stora dagvattenanläggningar som helt enkelt inte ryms i området om planerna som beskrivs i illustrationsplanen (2016-04-04) blir verklighet. Huruvida det är rimligt och långsiktigt hållbart att i tät bebyggelse fördröja så stora volymer bör därför ifrågasättas. Utredningen har istället valt att beräkna erforderlig magasinvolym utifrån att avledningen inte ska öka mot dagens utflöde från området vid återkomsttiderna 20- och 30 år.

Genom att reducera och/eller fördröja dagvattnet nära källan och samtidigt ta tillvara på de grönytor som finns tillgängliga kan medföra att områdets dagvattenhantering blir tekniskt funktionell såväl som ett estetiskt tilltalande inslag i planområdet.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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

