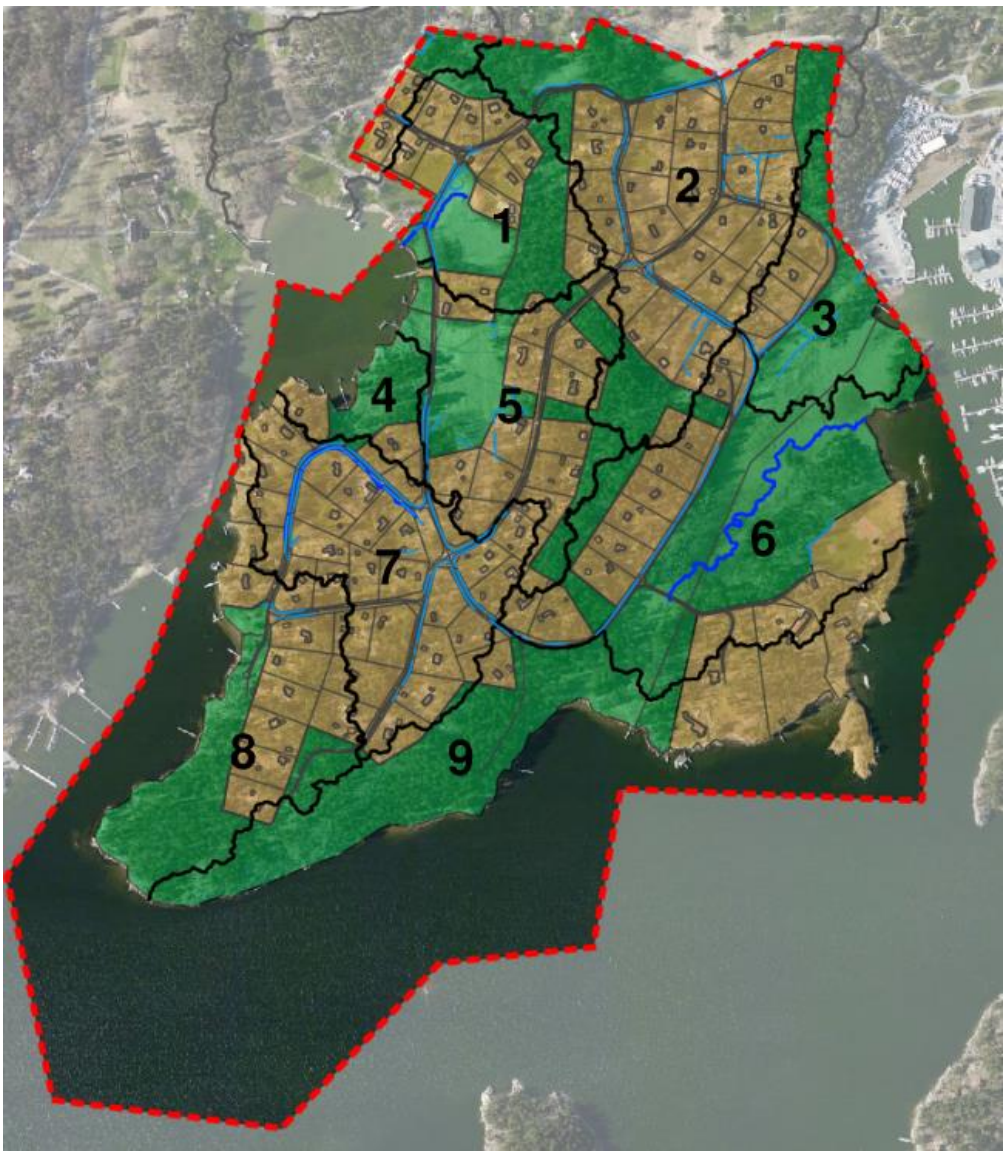


TEKNISKT PM DAGVATTEN

ÖSTRA ÄLVSALA

VÄRMDÖ KOMMUN

Datum: 2018-03-16
Johan Suhr
Dagvattenutredare
Värmdö kommun.

VÄRMDÖ KOMMUN

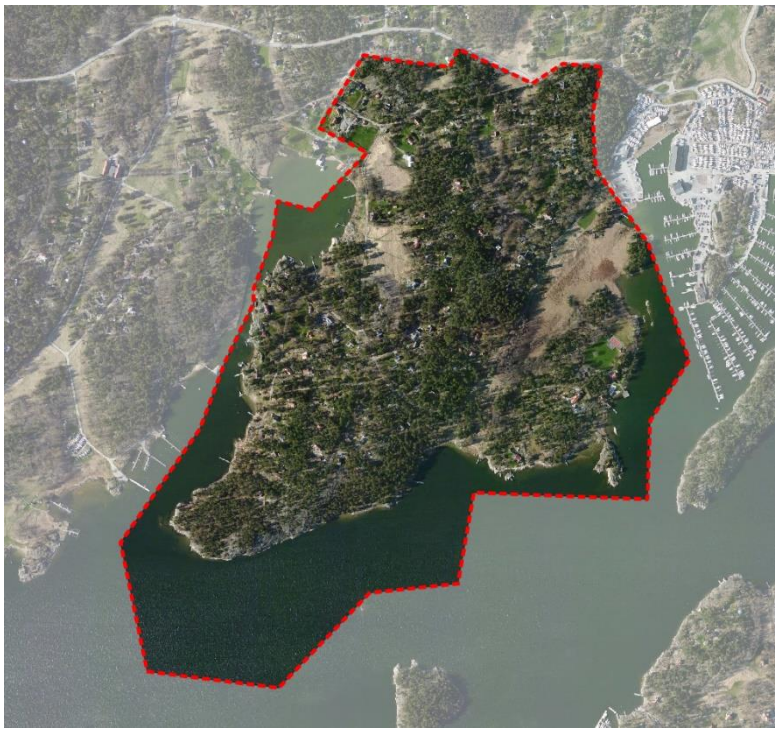
TEKNISKT PM DAGVATTEN ÖSTRA ÄLVSALA

Uppdrag och syfte

Ett tekniskt PM för dagvatten har tagits fram i samband med pågående planarbete för Östra Älvsala i Värmdö kommun. Syfte äratt ge rekommendationer gällande dagvattenhanteringen inför ombildningen till åretruntboende.

Bakgrund

Östra Älvsala är ett av Värmdö kommuns prioriterade förändringsområde, där befintliga tomter med fritidshus ska anpassas till åretruntboende. Ny sjövattenledning till Stavsnäs möjliggör att Östra Älvsala ansluts till det kommunala vatten- och spillnätet via landningspunkt.

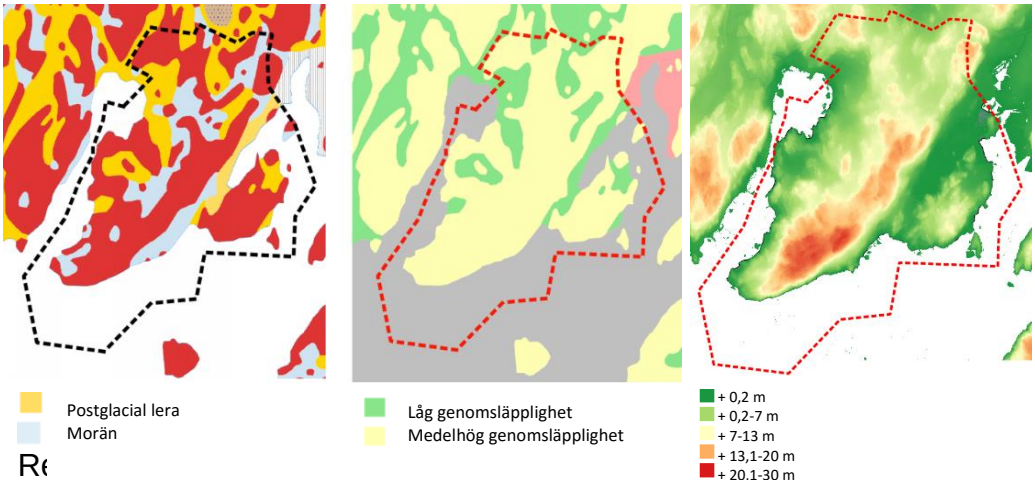


Figur 1. *Aktuellt planområde.*

Områdets förutsättningar

Enligt SGUs jordarts- och jorddjupskarta består marken inom planområdet varierande av ytligt berg och jord av morän och lera, se figur 2. Jorddjupet har enligt SGU uppskattats variera mellan ca 0 och 1 m vid partier med ytligt berg och morän upp till 10 meter för lerpartier enligt SGU. SGUs genomsläpplighetskarta redovisar att området generellt har bedömts ha en medelhög genomsläpplighet med partier av låg genomsläpplighet.

Planområdets norra del är mindre kuperat än den södra, där höjdparti sluttar brant ned mot strandkanten. Inom området finns lågt parti i öster. Höjderna inom planområdet varierar mellan + 0 och ca +30 m.



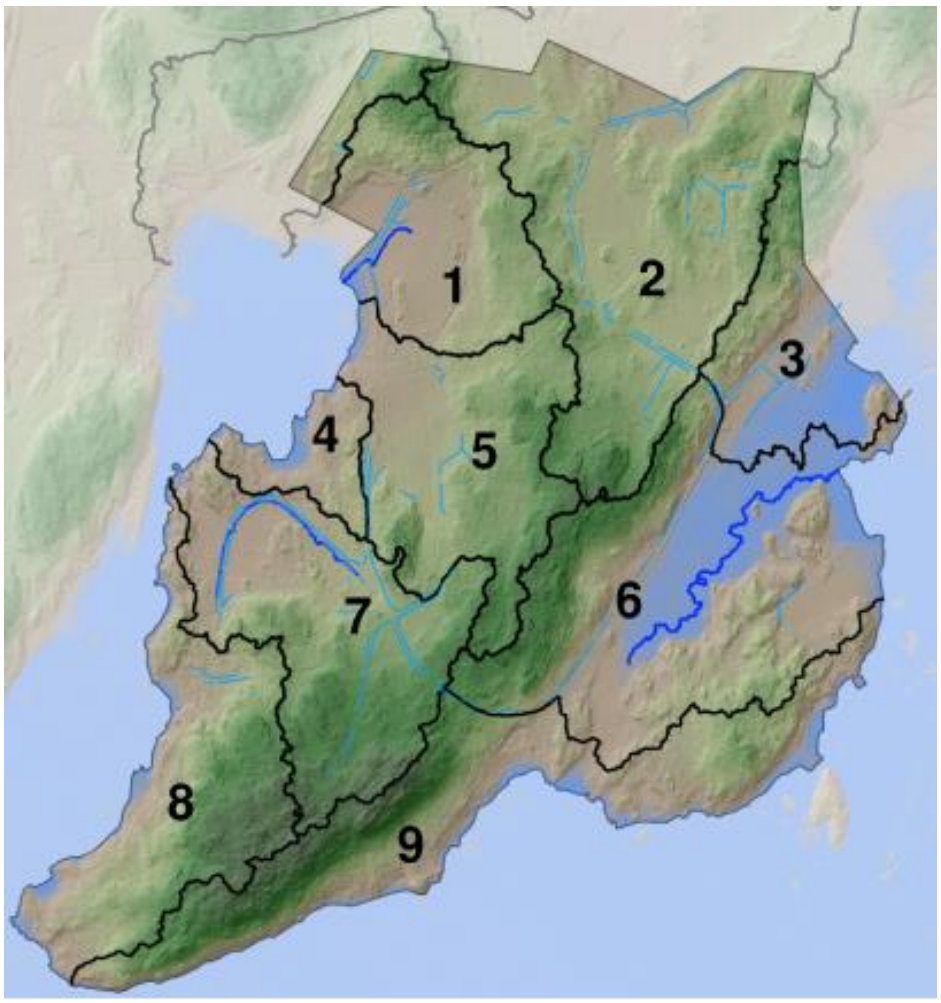
Figur 2. *SGU:s jordartskarta till vänster och genomsläpplighetskarta i mitten. Höjdmodell (m.ö.h.) till höger.*

Recipient för planområdet är Breviken. Breviken upptar en yta av ca 5 km^2 och planområdet vid den centrala delen av viken. Vattenförekomsten ligger i Värmdö skärgård som utgör del av Östersjöns kustnära vatten.
Beslutade miljökvalitetsnormer från 2017 fastställer att **Breviken** har en **måttlig ekologisk status** och **uppfyller god kemisk status, undantaget överallt överskridande ämnen**. Den måttliga ekologiska statusen beror på både på mätningar av växtplankton och näringsämnen samt siktdjup. Målet att uppnå god ekologisk status till 2021 har förlängts till 2027 på grund av de omfattande åtgärder som behöver vidtas inom hela Östersjön (VISS Vatteninformationssystem Sverige).

Klassning 2017	**Breviken**				
Ekologisk status	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
			x		
Kommentar	Tidsfrist att uppnå god status till 2027				
Kemisk status	Otillfredsstäl-lande	God			
		x			
Kommentar	Undantaget kvicksilver, tributyltenn och bromerade difenyleter.				

Delavrinningsområden och avrinning

Aktuella delavrinningsområden är framtagna med GRASS. De är baserade på laserscannad höjddata och visar ytlig avrinning. Dvs, modelleringen tar inte hänsyn till eventuella ledningar och hur de påverkar delavrinningsområdena, se figur 3.



Figur 3*. Modellerade delavrinningsområden och avrinningsstråk inom planområdet. Diken syns även markerade.*

Vid platsbesök 2017-09-01 noterades att avrinningen inom området generellt sker diffust, dvs inte via större rinnstråk och diken. Detta gäller både för tomtmark där skogskaraktären och ojämnheter i marken har bibehållits och övrig mark med grönska, skog och grusade vägar. Längs med vissa vägpartier finns dock både mindre och större växtbevuxna vägdiken där basflöde noterades i något av dem.

Ett parti med våtmark och dike finns i delavrinningsområde 6 och inom delavrinningsområde 1 finns ett dike som leder ut avrinning från främst ängsmark till recipienten.

Ett område inom planområdet har identifierats som instängt, vilket innebär att inom detta område kan vatten samlas och bli stående utan tydlig ytlig avrinningsväg, se figur 4. Området är instängt på nivå runt ca +2,5 meter. Om vatten inom sänkan når tröskeln på ca +3 finns avrinningsväg mot kusten.

Då området är kustnära och på en låg höjd skulle området även kunna översvämmas till följd av temporär eller permanent höjning av havsnivån. Vid platsbesöket noterades inga andra instängda eller låglänta områden, där vatten kan bli stående och/eller risk för översvämning till följd av skyfall åligger. Vid platsbesöket hördes två av de boende i området som även de konstaterade att det inte kände till något problem gällande avrinning och översvämning.
Foton från platsbesöket som beskriver dagvattensituationen i närområdet redovisas i figur 5-10.

Figur 4. *Område med sänka har modellerats fram genom att identifiera instängt område vid stående vatten ca 2,5 m.ö.h.*

Figur 5. *Uppsatt skylt gällande varsamhet kring vattenkonsumtion och risk för saltvatteninträngning.*

Figur 10. *Större dike längs med väg.*

Figur 7. *Vass inom våtmarksom-*

Figur 8. *Områdets skogsmark är värdefull för att minska avrinning och tillåta grundvattenbildning.*

Figur 9. *Mindre dike längs med väg.*

Beräkningar

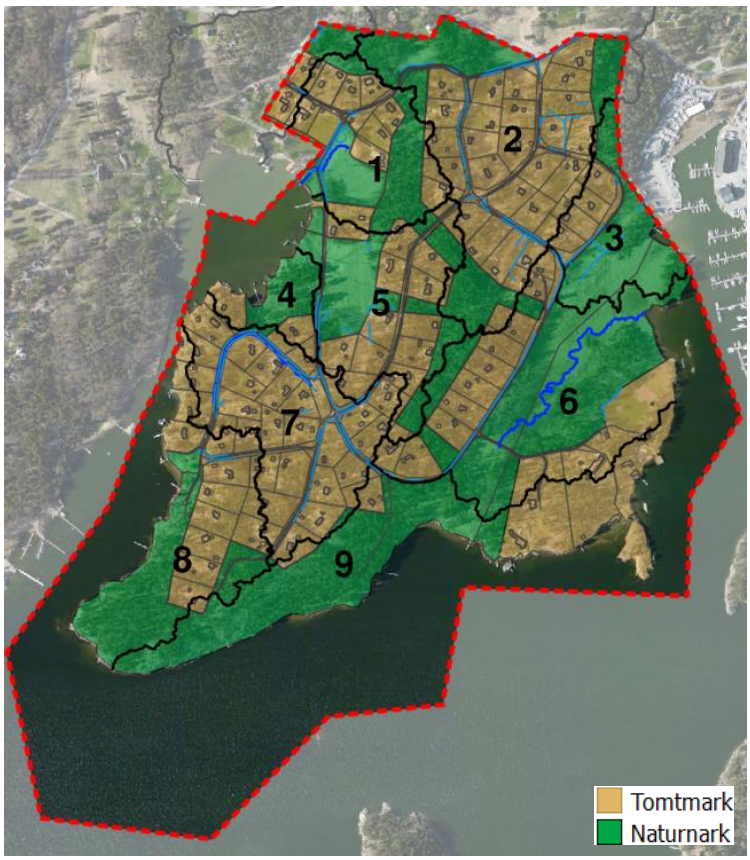
Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig markanvändning är baserad på platsbesök, flygbilder och digitalt underlag.
Hela planområdet omfattar en yta på ca 71 ha. Idag består området av skogsmark och tomtmarker med främst fritidshus. En viss andel permanentboenden (ca 20 %) finns redan inom området men området bedöms i helhet som ett fritidshusområde. I markanvändningen fritidshusområde innefattas mindre vägar samt trädgård och skogsmark inom tomterna.
För den planerade nybyggnationen antas att mark med fritidshus ersätts med

permanentboende vilket kan innebära en viss ökning av hårdgjorda ytor. Tomterna är relativt stora och föroreningsbelastningen kan anses vara betydligt mindre än för små tomter med stor andel tak och hårdgjorda ytor. Schablonvärden för ”Villaområde, mindre förorenat” har därför valts.

Tabell 1. *Indata till beräkningar med markanvändning, rinnsträcka och rinnhastighet.*

Indata till beräkningar	Ψv	Ψ	Scenario	
			Befintligt	Framtida
Fritidshusområde	0,15	0,15	40 ha	0 ha
Villaområde, mindre förorenat	0,15	0,20	0 ha	40 ha
Skog	0,050	0,08	31 ha	31 ha
Rinnsträcka	-	-	300 m	300 m
Rinnhastighet	-	-	0,1 m/s	0,1 m/s



Figur 11. *Markanvändning inom planområdet.*

Flöden

Beräkningar av flöden (l/s) och årsvolymer (m^3/år) har utförts i modellverktyget StormTac. Flödesberäkningarna är genomförda för ett 1-, 2-, 5- och 10-årsregn för dagens scenario och ett framtida scenario. Framtida scenario är även beräknat med klimatfaktor 1,25 i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. I tabell 2 redovisas resultat.

Tabell 2*. Avrinning och dimensionerade flöden för planområdet.*

Hela planområdet **Flöden**		**Scenario**		
		Befintligt	**Framtida** utan klimat-faktor	**Framtida** med klimat-faktor
Tot, avrinning, årsmedel	m^3/år	120 000	120 000	120 000
Tot, avrinning, årsmedel	l/s	3,9	3,9	3,9
Medelavrinning	l/s	23	29	29
Dim, flöde 1-års regn	l/s	290	370	460
Dim, flöde 2-års regn	l/s	370	460	580
Dim, flöde 5-års regn	l/s	490	620	780
Dim, flöde 10-års regn	l/s	610	780	970

Utförda beräkningar visar på att omvandlingen från fritidshusområde till villaområde ger en ökning av det dimensionerande dagvattenflödet. Detta beror på att de hårdgjorda ytorna som regel är större i villabebyggelse än i fritidshusområden. Skillnaden utgörs som oftast av fler och större asfalterade ytor, fler och större komplementbyggnader såsom garage och uthus samt större hårdgjorda uteplatser. Den ökade nederbörd som förväntas i framtiden (applicerad klimatfaktor) ger även ett bidrag till det ökade dimensionerade flödet.
Då tomtmarkerna är relativt stora ger omvandlingen ingen förändring i den årliga avrinningen.

Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts för hela planområdet vid befintlig och framtida markanvändning, utan rening. Beräkningarna har utfört i StormTac för regn med återkomsttiden 10 år och klimatfaktorn 1,25 för framtidsscenario.
Beräknade halter är utan rening och jämförs med riktvärdena 1M som gäller för direkt utsläpp till mindre havsvik[1]. Beräkningarna tyder på att innehållet av föroreningar kopplade till trafik förväntas öka något samtidigt som näringsämnen minskar något. Om endast mindre framtida ändringar sker inom tomtmark bedöms föroreningsbelastningen fortsatt som låg.

[1] Riktvärdet är ett förslag från dagvattennätverket i Stockholms Län (riktvärdesgruppen 2009) och är hämtat ur Svenskt Vattens rapport nr 2010-06 ”Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten”. 1 står för delområde med direktutsläpp till recipient. S innebär att utsläppet sker till hav. http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2010-06.pdf

Tabell 5. *Beräknade halter och mängder av föroreningar i dagvatten innan rening.*

Ämne	Enhet	Riktvärde 1M	Koncentration		Mängder	
			Befintlig mark-an-vändning	Planerad mark-an-vändning	Befintlig mark-an-vänd-ningkg/år	Planerad mark-använd-ning kg/år
P - Fosfor	µg/l	160	130	89	16	11
N - Kväve	µg/l	2 000	**2400**	1000	290	130
Pb - Bly	µg/l	8	2.9	3.7	0.36	0.46
Cu - Koppar	µg/l	18	9.2	9.7	1.1	1.2
Zn - Zink	µg/l	75	36	38	4.4	4.7
Cd - Kadmium	µg/l	0,4	0.20	0.21	0.025	0.025
Cr - Krom	µg/l	10	1.3	1.7	0.16	0.21
Ni - Nickel	µg/l	15	3.4	3.1	0.42	0.38
Hg - Kvicksilver	µg/l	0,03	0.0083	0.0070	0.0010	0.00086
Susp. ämnen	µg/l	40 000	27 000	20 000	3300	2400
Olja	mg/l	0,4	75	160	9.1	19
BaP	µg/l	0,03	0.014	0.012	0.0017	0.0014

Förslag på dagvattenhantering

För att framtida flöden och föroreningar från planområdet inte ska öka efter den planerade omvandlingen föreslås följande åtgärder:

Behåll växtlighet i så stor utsträckning som möjligt

Genom att behålla befintlig växtlighet och minimera andelen hårdgjorda ytor minimeras dagvattenflödet. Detta sker bla genom rotupptag och evapotranspiration. Bevuxen mark ger även ett fördröjt flöde och hindrar höga dagvattenflöden som t.ex. vid branta sluttningar kan ge upphov till erosion. På de platser det är oundvikligt bör man anlägga hårda men permeabla material som ger dagvattnet en möjlighet att infiltrera, perkolera och bilda nytt grundvatten. Exempel på sådana ytor kan vara gatsten med genomsläppliga fogar, armerat gräs och grus, se figur 15.

Vidare bör man heller ej rensa ytnära berg från mossa och växtlighet eller anlägga stora träddäck då detta är att likställa med att hårdgöra jungfrulig mark.

Inom tomtmark fördröjs dagvatten med småskaliga LOD-lösningar

LOD-lösningar bygger på att dagvatten inte avleds bort från fastigheten utan att dagvatten tas om hand lokalt inom tomtmark och tillåts infiltrera i marken.

Med hänsyn till tomtmarkernas storlek, geologi och befintliga grönska bedöms det finnas goda förutsättningar för omhändertagande av dagvatten inom tomtmarker. Det gäller framförallt om befintlig växtlighet och grönska bibehålls i sitt befintliga skick inom tomterna. Då kan höga flöden förhindras och en reduktion sker av föroreningsinnehållet i det vatten som så småningom kan bilda grundvatten eller nå recipienten.

Småskaliga LOD-lösningar inom tomtmarker där dagvattnet tillåts infiltrera i mark är ett sätt att bibehålla den naturliga vattenbalansen inom området och därigenom bl.a. tillåta nybildning av grundvatten. Detta minskar även risken för saltvatteninträngning. Planområdet är beläget vid kusten där

sänkta grundvattennivåer, till följd av stora uttag eller minskad grundvattenbildning, ger risk för saltvatteninträngning vilket har flertalet negativa konsekvenser på t.ex. grundvattenkvalitet, flora och fauna.
Användning av LOD-lösningar inom tomtmarker bedöms inte utgöra en risk för försämring av grundvattenkvaliteten i området. En stor del av grundvattenmagasinen i området finns i berg och upptag av växter och perkolation genom moränlager bedöms ge en tillräcklig rening innan markvattnet kan bilda grundvatten.

Behåll och underhåll befintliga vägdiken

Öppna dagvattenlösningar är att föredra gällande fördröjning och transport. Vägdiken bör därmed behållas och inte ersättas av ledningar i gata. Det är viktigt att befintliga diken ses över kontinuerligt och underhålls. För att uppnå erforderlig bortledning av vatten är det av största vikt att diken rensas där växtlighet och bråte riskerar hämma funktionen och att en översikt görs för att säkerställa fritt flöde genom trummor.
Med hänsyn till områdets branta lutningar kan planering av nya diken utformas som t.ex. gräsbeklädda svackdiken med makadam.

Öka inte flödet i vägdiken

Områdets befintliga vägdiken är relativt grunda och bevuxna. Då vissa delar av området är kuperade kan tillförsel av dagvatten resultera i höga flöden och erosion och detta ska därför undvikas. Växtlighet i diken bör också bibehållas då dessa ger ett trögare flöde och reducering av föroreningar.
I dagsläget är vägarna inom området grusade. Grusade ytor kan leda till förhöjda halter av suspenderat material (partiklar som ger grumlighet) i dagvattnet. Dock är fördelen att avrinningen avleds trögare till intilliggande diken och till viss del även kan infiltrera den genomsläppliga ytan. Vid asfaltering av vägar uppstår en snabbare avledning av dagvatten då ytan är hårdgjord, vilket resulterar i högre flöden i diken och minskad möjlighet till reducering av föroreningar. Det är av största vikt att avledningen i diken är och behålls trög. Vid branta dikessträckor kan hinder i form av stenar läggas ut för att stoppa upp flödet.

Minimera föroreningsinnehållet i dagvattnet

De utförda beräkningarna indikerar en framtida ökning av innehållet av metaller och trafikföroreningar i dagvattnet. Tak- och fasadmaterial med koppar och zink kan ge ett betydande bidrag till halterna i dagvattnet. Vid ombyggnation ska tak- och fasadmaterial m.m. som inte förorenar dagvattnet väljas. Att undvika är exempelvis kopparbleck, omålade zinkytor eller annat rostskyddat material som kan släppa metaller.
Gödsla med måtta, endast under växtsäsong och använd naturgödsel, gräsklipp eller egen kompostjord. Använd inte kemiska bekämpningsmedel. Undvik att gödsla gräsmattor.
Vidare ska biltvätt och bilvård inte ske på tomt eller gata. Detta kan då riskera att olja, tungmetaller och andra miljöfarliga ämnen kan läcka ut i natu-

ren och förorena grund- och/eller ytvatten. Särskilt förorenande är avfettningsmedel och lack. Biltvätt ska därför ske på en bilvårdsanläggning där tvättvattnet renas, alternativt med ett miljövänligt tvättmedel som tex såpa.

Bebygg ej i områden där vatten kan bli stående

Placera ej byggnader lägre än 3 meter över havet eller i det identifierade instängda området. Inte heller platser där de kan stå i vägen då diken och avrinningsvägar går fulla vid höga flöden.

Åtgärdsexempel

Åtgärdsexemplen i detta kapitel är anpassade för att ge en vägledning för hur man på bästa sätt kan omhänderta dagvatten i en mindre skala på tomtmark.

LOD-lösningar

Regntunnor är en enkel och effektiv lösning för att minska takavrinning. Det finns en mängd olika utformningar på marknaden. Såväl slutna som med kran som med slangar som kan leda ett begränsat flöde till den plats man önskar bevattna.

Takvatten kan vidare avledas bort från byggnader till grönytor och skog där infiltration i mark kan ske. Vattnet kan även ledas till planteringar eller växtbäddar, där vatten tillåts både infiltrera och tas upp av växter. Avledningen av takvattnet kan göras via ränndalar med erosionsskydd av tex makadam för att hindra erosion vid utsläppspunkten.

Gröna tak absorberar en del regnvatten samt har en fördröjande effekt. Dock ger de ofta ett tillskott av näringsämnen då beläggningen gödslas vid anläggandet samt, enligt försäljare, bör gödslas med jämna mellanrum.

Om avledning inte kan ske till infiltrationsytor i mark kan makadamdiken anläggas för att omhänderta dagvattnet. Dikena kan ha en yta av makadam eller vara gräsbeklädda.

Exempelbilder över LOD-lösningar redovisas i figur 12 till 15.

***Figur 12**. Plantering (växtbädd) i trädgårdsmiljö dit avrinning leds via ränndal av makadam.*

***Figur 13**. Stuprörsutkastare med ränndal och erosionsskydd avleder takvattnet ut till grönyta.*

***Figur 14**. Makadamdike i trädgård.*

***Figur 15**. Alternativ till helt hårdgjord yta, gatsten med genomsläppliga fogar, vilket minskar avrinningen.*

från
till åretruntboende kan en ökning av dagvattenfl
vattnet förväntas, om inte åtgärder vidtas. I utredningen har småskaliga lokala åtgärder föreslagits. Om dessa följs kan en reducering av flöden och föroreningar ske till dagens nivå. Bedömningen är att om föreslagna åtgärder vidtas kommer omvandlingen till åretruntboende inte äventyra recipienternas miljökvalitetsnorm och den framtida kvalitén på dagvattnet ifrån planområdet kommer sannolikt att förbättras.