



Krokoms
kommun
KROKOMEN TJIELTE

Dagvattenstrategi

Vi gör plats för växtkraft





Klimatförändringen är ett faktum. På flera håll i världen har den redan slagit hårt. Med den utveckling vi ser idag behöver vi ta ställning till ökade nederbörds mängder i ett förändrat klimat. Vi behöver arbeta för robusta dagvattenlösningar som minskar riskerna för översvämningar skadliga för människor, hus och infrastruktur, likväl som att förhindra förorening av våra sjöar och vattendrag.

Krokoms kommuns styrdokument

STRATEGI – avgörande vägval för att nå målen
PROGRAM – verksamheter och metoder i riktning mot målen
PLAN – aktiviteter, tidsram och ansvar
POLICY – Krokoms kommuns hållning
RIKTLINJER – rekommenderade sätt att agera
REGLER – absoluta gränser och ska-krav

Fastställt av: Kommunstyrelsen

Datum: 2017-11-30

För revidering ansvarar: VA-huvudmannen

Dokumentet gäller för: Alla nämnder och förvaltningar

Dokumentet gäller till och med: Tills vidare

Förord

Många är obekanta med begreppet dagvatten. Dagvattensystemen har tidigare fungerat i stor utsträckning, sånär som på någon enstaka översvämning vid extrema skyfall. Som i så många andra fall, när något fungerar, då märks det inte. Under de senaste åren har både de tillfällena och de platser där översvämningar skett, ökat. Dagvattenfrågan har gått från en ”icke fråga” till en högst aktuell fråga till följd av ökade nederbörds mängder. I Krokoms kommun vill vi verka för att skapa ett robust samhälle som klarar av utmaningarna i frågan om dagvatten som vi står inför. Dagvattenstrategin är ett levande dokument som syftar till att du som läser ska få insikt i hur dagvattenplaneringen fungerar i kommunen och vilka riktlinjer vi arbetar utifrån för att uppnå en god och säker dagvattenhantering. Strategin riktar sig till tjänstemän inom kommunen, konsulter, exploitörer och entreprenörer, och till er som vill veta mer om dagvatten i Krokoms kommun. Dokumentet kan läsas från pärm till pärm eller endast genom att man söker upp det avsnitt via kapitelrubrikerna som verkar intressant. Är man endast intresserad av kommunens ställningstagande och inte bakgrundsinformation, då räcker det med att läsa den kursiva texten vid varje vattendroppe.

Innehåll

1	Introduktion	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Syfte.....	7
1.3	Mål.....	8
1.4	Nationell styrning	8
1.5	1.5 Krokoms kommuns inriktning.....	9
2	Nulägesanalys	11
2.1	Organisationen.....	11
2.2	Klimatstatus	12
3	Dagvatten	13
3.1	Regnintensitet.....	13
3.2	Avrinningskoefficient.....	14
3.3	Återkomsttid.....	15
3.4	Föroreningar	16
3.5	LOD och dagvattensystem.....	18
3.6	Magasin och dammar.....	19
3.7	Risker med stora nederbörds mängder och behovsbild	20
4	Dimensionera och planera för dagvatten	23
4.1	Dränvatten	23
4.2	Ledningsdimensionering	23
4.3	Klimatfaktor.....	25
4.4	Höjdsättning utifrån ett förändrat klimat	25
4.5	Metoder för höjdsättning	26
4.6	Geohydrologiska förutsättningar	27
4.7	Instängda områden.....	28
4.8	Snöhantering.....	28
4.9	Andra föroreningskällor	29
5	Tillämpningsområden	30
5.1	Planera för dagvatten.....	30
5.1.1	Vid nybyggnation.....	30
5.1.2	Vid befintlig bebyggelse	31
5.1.3	I byggskedet	31
5.2	Parkering och uppställningsytor	32
5.3	Allmänna platser.....	32
5.4	Industri och företag.....	33
5.5	Oljeavskiljare.....	33
5.6	Incitament och avgifter.....	34
6	Ansvar.....	35
6.1	Kommunen	35
6.2	Exploatörer	37
6.3	Klassificering av recipienter	37
6.4	Skötsel och säkerhet	38
7	Fortsatt arbete	39
7.1	Implementering.....	39
7.2	Resultat	39

Bilaga 1. Lagar och krav	40
Vad säger Miljöbalken och andra styrande dokument om dagvatten?	40
Vad sägs om markavvattning?.....	40
Miljökvalitetsnormer	41
Bilaga 2. Beräkningar.....	42
Bilaga 3. Bilder	43

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

I länet har vi god tillgång till färskvatten. Under en tid har vi varit relativt försknade från svåra föroreningar och kunnat tillreda ett hälsosamt dricksvatten med små medel tack vare ekosystemets förmåga att rena vatten. Samhällets framåtskridande med snabb exploateringstakt har dock lett till att vi aktivt behöver värna om våra vattentillgångar för att säkra framtida behov av dricksvatten, både i avseende på mängden vatten, likväl som kvaliteten. Regn och smältvatten som rinner av från marken kallas för dagvatten. Ett varmare klimat förutspås till följd av klimatförändringen, vilket också kommer att innebära större nederbörds mängder. Ökade dagvattenflöden befaras kunna orsaka skador på byggnader och infrastruktur och öka föroreningsgraden i sjöar och vattendrag. Därför är det viktigt att vi idag planerar för hållbara dagvattenlösningar för morgondagen och på längre sikt.

En *dagvattenstrategi* är ett instrument för att åstadkomma hållbar hantering av dagvattnet. Här belyses kritiska punkter och hur kommunen skall agera i dessa frågor. Med en dagvattenstrategi tar kommunen aktivt ställning för hur dagvatten ska hanteras. Dagvattenstrategin är ett inriktningsdokument som är en del i kommunens VA-plan, som i sin tur är en del i översiktsplanen.

1.2 Syfte

Dagvattenstrategin har två huvudsakliga syften;

- säkerställa att samhället/bostäder klarar av stora nederbörds mängder utan att skador på dessa uppstår
- minska föroreningsgraden i dagvattnet och därigenom även recipienten

Dagvattenstrategin syftar till att underlätta arbetet med dagvattenfrågorna vid planläggning av nya bostäder och andra typer av bebyggelse. För befintlig bebyggelse verkar dagvattenstrategin för att kommunen vid ombyggnad/tillbyggnad ska ”lyfta blicken” och inte bara ersätta befintliga lösningar med samma typ av lösning, utan istället hitta klimatsmarta och hållbara alternativ som kan fungera nu såväl som längre fram i tiden. Detta innebär att kommunen kan erbjuda invånarna ett bättre skydd för bostäder och samhällsfunktioner vid kraftig nederbörd och ett bättre skydd av dricksvatten och andra vattentillgångar. Genom implementering av dagvattenstrategin skapar vi ett robustare och bättre klimatanpassat samhälle som har förutsättningar att klara de påfrestningar som vi står inför.

Vattendroppen symboliserar kommunens ställningstagande



1.3 Mål

Dagvattenstrategin ska vara ett stöd för kommunen i planläggning och utformandet av såväl nya som äldre områden. Strategin utgör en röd tråd i arbetet med dagvatten och underlättar för en rad olika beslut. Kommunens olika förvaltningar bör således koppla verksamheten till dagvattenstrategin. Detta kan uppnås genom utformande av egna checklistor. Dagvattenstrategin avser att förenkla och påskynda beslutsfattande och planering vid nybyggnation, ombyggnad, åtgärder i den befintliga miljön och ansvarsförhållanden, genom riktlinjer och information.

Målet med dagvattenstrategin kan sammanfattas i följande punkter:

- Dagvatten bör hanteras på ett sådant sätt att vattenkvaliteten i recipienten inte försämras.
- Öppen dagvattenhantering ska främjas i största möjliga mån.
- Det ska alltid eftersträvas att föroreningar ska förebyggas vid källan.
- Dagvattenhanteringen skall innefatta höga nederbörds mängder och följa klimatförändringen.
- I planstadiet verkar vi för att hitta lösningar som möjliggör god och säker dagvattenhantering, exempelvis genom höjdsättning och genom att avsätta tillräckligt med mark för omhändertagande av dagvatten.
- Planläggning sker utifrån ett 100-års perspektiv, för att finna hållbara lösningar som är gångbara över tid.

1.4 Nationell styrning

Dagvattenstrategin har en klar koppling till lagstiftning såväl som våra nationella miljömål. Miljöbalkens huvudsyfte är att främja hållbar utveckling. Enligt miljöbalkens definition är dagvatten att betrakta som avloppsvatten¹ (detaljerad definition § 2 kap 9) och hantering av avloppsvatten klassas som miljöfarlig verksamhet. Avloppsvatten måste renas. Mer om miljöbalken återges i bilaga 1.

Regeringen har överlåtit till *Hav och vattenmyndigheten* att ta fram miljö kvalitetsnormer som gäller för vattenmiljön i olika vattenförekomster. Det finns olika typer av *normer*, vilka är juridiskt bindande. *Gränsvärdesnormer* indikerar en högsta nivå för vissa typer av föroreningar. Statusbedömningar finns för ett stort antal sjöar och vattendrag där information kan inhämtas och användas som bedömningsgrund i olika projekt. Dessa är sammanställda av flera olika parametrar. Detaljerad information finns i VISS (vatteninformationssystem Sverige).

Riksdagens 16 miljömål ligger till grund för de åtgärder som krävs för att vi ska uppnå en god miljö. Dålig vattenkvalitet är ett miljöhot som berörs i flera av miljömålen, framförallt i *Grundvatten av god kvalitet* och *Levande sjöar och vattendrag*. För Jämtland har bedömningen gjorts av länsstyrelsen 2016² att man inte kommer att uppnå något av de tolv miljömål som berör länet (miljömål som kräver internationella insatser inte inräknade) fram till år 2020. För miljömålet *levande sjöar och vattendrag* utgörs största hotet av tidigare fysisk påverkan av sjöar och vattendrag genom vattenkraftsrelaterade förändringar och tidigare flottning. För miljömålet

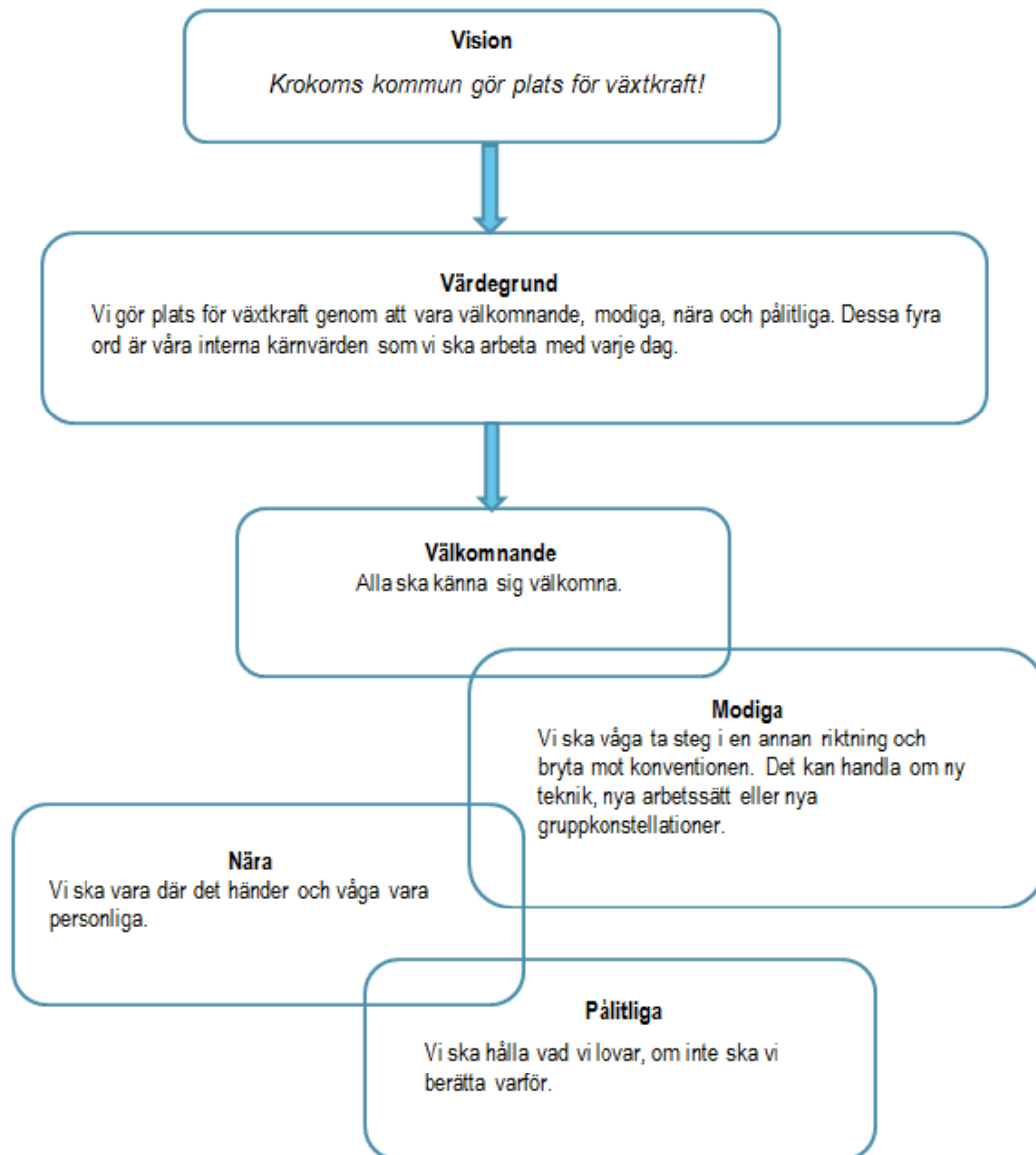
¹ Miljöbalken kap 9.

² Länsstyrelsen Jämtlands län. (2016). *Miljömålsbedömningar 2016*. [online] <http://www.lansstyrelsen.se/Jamtland/Sv/publikationer/2016/Pages/miljomalsbedomningar-2016.aspx>

grundvatten av god kvalitet har bedömningen gjorts att delar av miljömålet troligtvis nås fram till år 2020. Vidare bedöms länet ha goda tillgångar av grundvatten, men dessa behöver skyddas ur ett långsiktigt perspektiv. Andra miljömål som berör vattenkvaliteten är; *Bara naturlig försurning, En giffri miljö, Ingen övergödning, Myllrande våtmarker, God bebyggd miljö* samt *Ett rikt växt- och djurliv*. Kommunerna har ett stort ansvar i arbetet med att uppnå miljömålen.

1.5 Krokoms kommuns inriktning

Krokoms kommun avser vara en trygg plats för barnfamiljer, men erbjuder också en företagsfrämjande miljö och rum för spännande innovativa projekt. Figur 1 sammanfattar kommunens vision, värdegrund och ledord.



Figur 1. Vision och ledord.

I policyer och planer resonerar kommunen så här i frågan om vattentillgångar och vattenkvalité:

- I översiktsplanen³ lyfter man fram vikten av god vattenkvalité, för grundvatten och ytvatten, och att vattenkvaliteten inte får försämrats. För ekonomiska aktiviteter i vattenområden tar kommunen avstånd från uranbrytning. Man framhåller vikten av att styra upp och utvärdera vattenbruk i form av fiskodling och ställer sig positiv till en ”lagom” etableringsnivå.
- I Krokoms kommuns *miljöpolicy* 2013, finns övergripande inriktningsmål vilka kommunicerar att vi ska ”främja hållbar utveckling”. Vi har även övergripande miljömål, som avser dricksvatten, grundvatten, sjöar och vattendrag, där målet är att dessa ”är och ska vara av god kvalitet och får inte försämrats”. Samt att ”föroreningar, övergödning och försurning ska motverkas”. Målet omfattar allt vatten i kommunen och inga försämringar av vattenkvaliteten accepteras.

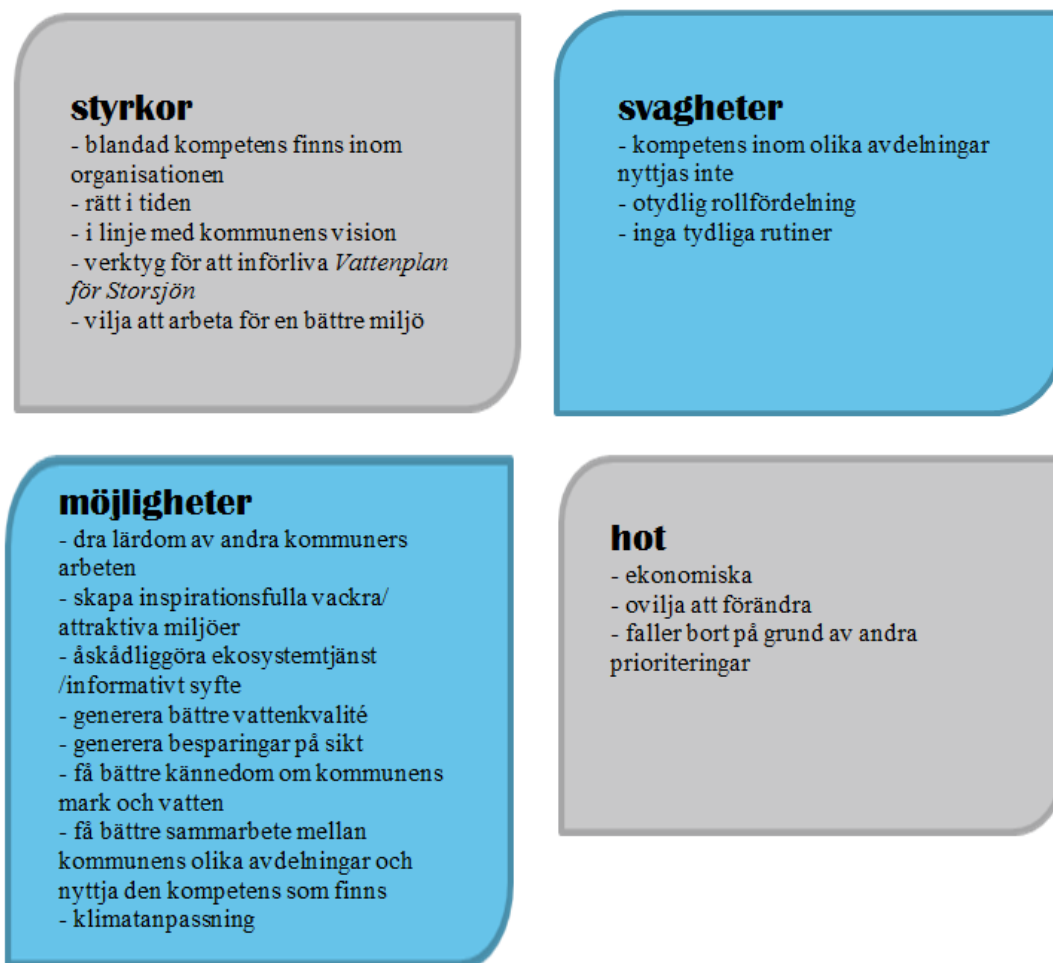
För att uppnå eller, i vissa fall, bibehålla den levnads- och miljö kvalitet som kommunen eftersträvar, krävs omfattande arbete inom vattenhanteringen för såväl dricksvatten och spillvatten som för dagvatten. I den stora bilden ser vi hur vattnet påverkas av både klimatförändringen likväl som av exploatering, trafik och industriverksamhet, för att ge några exempel. Dagvattenstrategin knyter an till flera styrande dokument inom kommunen; VA-planen, Vattenförsörjningsplanen, detaljplaner samt Vattenplan Storsjön (inriktningsdokument).

³ Framtidsplan- Översiktsplan för Krokoms kommun. (2015) [online] http://krokom.se/download/18.6ab91bde14c14a8615831943/1447146733294/Oversiktsplan_antagandehandling.pdf

2 Nulägesanalys

2.1 Organisationen

En nulägesanalys ger överblick över situationen i kommunen idag. För att kunna sätta rimliga mål är det viktigt att veta vart vi står idag. Figur 2 är en nulägesanalys i form av en förenklad SWOT⁴-analys. Utgångspunkten för analysen är att dagvattenstrategi saknas.



Figur 2. Nulägesanalys med utgångspunkt att dagvattenstrategi saknas.

Med dagens utgångspunkt är styrkan inom organisationen att en rad olika kompetenser finns i de olika förvaltningarna. För att kunna ta fram en dagvattenstrategi som ska fungera som ett verktyg i planering och därefter arbeta för att ta fram klimatanpassade lösningar för dagvatten, kan vi dra lärdom av och inte minst bli inspirerade, av andra kommuners arbeten. Flera faktorer pekar i riktning mot en

⁴ SWOT, från engelskans strength, weakness, opportunities and threats.

större medvetenhet kring dagvattenfrågor, varför en dagvattenstrategi i allra högsta grad kan anses vara en viktig del i kommunens arbete med miljömålen och klimat-anpassning.

Svagheterna och hoten är framförallt av ekonomisk karaktär och för införlivandet av strategin. Det är viktigt att argumenten och riktlinjerna i strategin ges tyngd när det vägs mot ekonomiska intressen. Rollfördelningen likväl som ansvars-fördelningen är idag något otydlig. Vem har ansvar för vad och hur långt sträcker sig ansvaret? Det är frågor som dagvattenstrategin avser att svara på. Det är viktigt att dialogen förs mellan kommunens olika förvaltningar och avdelningar, framförallt Plan-, Vatten och Renhållnings-, Bygg och Miljö- samt Fastighetsavdelning. Genom att öppna upp för dialog och arbeta gränsöverskridande kan kompetens nyttjas i såväl planprocessen som i frågor rörande ombyggnation/renovering.

Det finns goda möjligheter att genom en öppen dagvattenhantering skapa attraktiva livsmiljöer där människor trivs och att vuxna såväl som barn på ett praktiskt tillvägagångssätt får se både kommunens arbete för bättre livsmiljöer och den ekosystemtjänst som öppen dagvattenhantering synliggör. Genom information och vägledning till kommunens invånare i dagvattenfrågor kan vi dessutom öka medvetenheten och på så sätt engagera och inspirera till miljömässigt bättre alternativ.

På sikt innebär dagvattenstrategin sannolikt besparingar genom minskad föroreningsbelastning till våra recipienter⁵, inte bara på grund av minskat behov av vattenrening för drickvattenproduktion, men även för folkhälsan, då många av de föroreningar som återfinns i dagvattnet är kända för sina toxiska och sjukdomsalstrande egenskaper, exempelvis tungmetaller och polyaromatiska kolväten (PAH:s).

2.2 Klimatstatus

Enlig SMHI kan vi i Jämtland förvänta oss att klimatförändringen inom detta sekel kommer att innebära en ökning av nederbörd med cirka 20-30 % procent över året, där de största mängderna förutspås komma under vinterhalvåret⁶ (med det inte sagt att det blir mer snö). Somrarna kommer att innebära häftigare skyfall än tidigare och frekvensen mellan dessa förväntas öka. Medeltemperaturen förväntas stiga med 4-6 °C över året, där den största ökningen kommer att ske under vinterhalvåret. Vad detta innebär i praktiken är svårare att förutse. En högre medeltemperatur och mera nederbörd kan innebära förändringar i markens beskaffenhet och grundavattennivåer.

Dagvattenstrategin måste följa klimatförändringen och anpassas både efter nya trender vartefter klimatforskningen fortskrider likväl som efter de egna erfarenheterna som efterhand förvärvas. Ett övergripande dokument för kommunens klimatanpassningsarbete skulle förenkla för en rad beslut. Ett sådant dokument bör innefatta ett klimatscenario som den kommunala verksamheten kan arbeta utifrån.

⁵ Mottagande sjö eller vattendrag.

⁶ SMHI. (2103). *Klimatanalys för Jämtlands län*. [online] <http://www.lansstyrelsen.se/jamtland/Sv/publikationer/2014/Pages/klimatanalys-for-jamtlands-lan-2013.aspx>

3 Dagvatten

Dagvatten kallas det vatten som uppstår vid regn och snösmältning. Det är det vatten som rinner av från tak, gator och mark.

Dagvatten omfattar framförallt vatten från bebyggda ytor, vilket innebär att avrinning från jordbruks- och skogsmarker inte tagits i beaktning vid utformandet av dagvattenstrategin. Berörs bebyggelse av avrinning från dessa marktyper, måste särskild hänsyn tas till det aktuella dagvattenflödet och dess kvalitet.

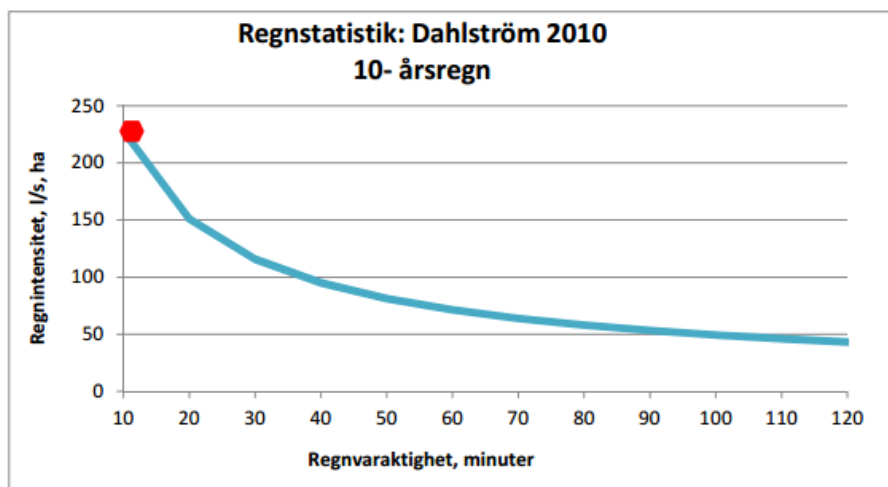
Det är i huvudsak tre faktorer som påverkar storleken på dagvattenflödet, nämligen; regnintensiteten, markytans/områdets storlek och markytans beskaffenhet, eller närmare bestämt förmågan att släppa igenom vatten.

Följande avsnitt redogör för dessa dimensioneringsfaktorer.

3.1 Regnintensitet

Regnintensitet är ett begrepp som anger volym nederbörd per ytenhet som till exempel l/s•ha, eller endast uttryckt i mm nederbörd. Regnets *varaktighet* är ytterligare en viktig parameter. Till exempel är 30 mm nederbörd som faller under 10 minuter klassat som ett 100-årsregn men 30 mm som faller under 100 minuter klassat som ett 10-årsregn⁷.

Enligt Dahlströms nya beräkningsmodell kan man i figur 3 avläsa att regnintensiteten avtar när regnvaraktigheten ökar, med andra ord är de kortare regnen häftigare än de regn som faller över längre tid. SMHI bedömer att frekvensen med 30 minutersregn kommer att öka med 30 %, men genom att dimensionera utifrån 10-minutersregnet finns kapacitet att klara korta häftiga skurar, notera att flödet (l/s•ha) är ungefär dubbelt så stort vid 10-minutersregnet jämfört med vid 30-minutersregnet. (Vid beräkning av regnintensiteten enligt Dahlströms modifierade ekvation med återkomsttid på 10 år, erhålls ett flöde på 116 l/s • ha för 30-minutersregnet och 228 l/s • ha för 10-minutersregnet. Uträkningsexempel se bilaga 2).



Figur 3. Regnintensiteten för ett 10-årsregn vid X minuters regn.

⁷ Svensk vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*, P110.

Dimensionering utifrån en regnvaraktighet på 10 minuter förefaller logiskt för att täcka in de högsta flödena. Valet av regnvaraktigheten bör dock göras med hänsyn till ett områdes egenskaper, det vill säga lutning, andel infiltrationsvänliga ytor respektive icke infiltrationsvänliga.



Vi dimensionerar utifrån 10-minutersregn om inte omständigheterna är sådana att en längre varaktighet ger högre toppflöden.

3.2 Avrinningskoefficient

Hur mycket nederbörd som rinner av en yta brukar benämnas avrinningskoefficient. Koefficientens storlek beror på markens beskaffenhet, hur mycket vatten som infiltreras, absorberas av växter eller magasineras i marken. Ju högre koefficient desto mer vatten rinner av ytan. Vid maximal avrinning när ingen infiltration kan ske, är koefficienten 1. Några avrinningskoefficienter jämförs i tabell 1.

Tabell 1. Exempel på avrinningskoefficienter för områden med måttlig lutning.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Betong/asfalt	0,8
Park med rik vegetation	0,1
Odlad mark/ängsmark/skogsmark	0-0,1

(Svenskt Vatten⁸)

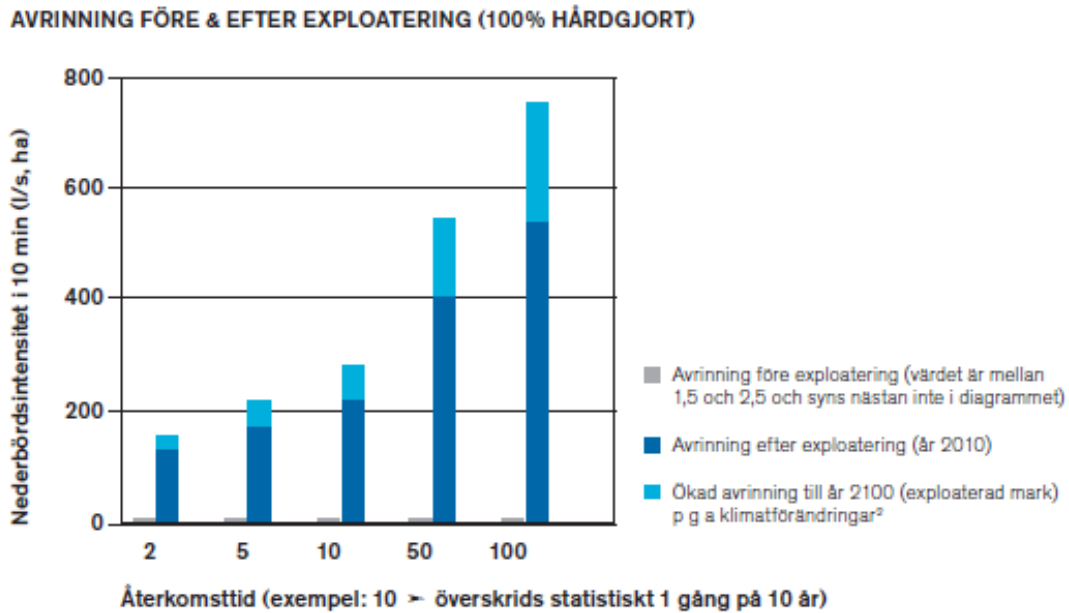
I tabellen kan avläsas att på hårdgjorda ytor rinner det mesta av, vid riklig vegetation är avrinningen mycket liten eller obefintlig, och koefficienten är därför låg eller lika med noll. Vegetationsstråk i bebyggelsen kan i jämförelse med bebyggelse utan vegetation minska avrinningen med upp till 40 %. Markens lutning har också betydelse för avrinningskoefficienten, brantare lutning innebär att mindre vatten hinner tas upp och koefficienten blir därmed högre.

Vad är då riskerna med en snabb avrinning? Vid snabb avrinning i samband med stora vattenmassor, kan vattnet orsaka skred, underminera vägar och dra med sig jord och massor. Förutom de risker för människor och den ekonomiska skadan som detta innebär, påverkas även recipienten. När vattnet grumlas till följd av stora mängder sediment, medför det att förutsättningarna för en rad olika livsformer försämras. Effekten blir minskad fotosyntes för växter, och för vattenlevande djurs ägg och larver förhindras dessa från att utvecklas normalt. Den snabba avrinningen

⁸ Svenskt Vatten. (2004). *Dimensionering av allmänna avloppsledning*, P90.

drar med sig mer föroreningar ut i recipienten i jämförelse med ett dagvatten som fördröjs och getts möjlighet till infiltration, dunstning och sedimentation.

För att tydliggöra hur avrinning påverkas av hårdgjorda ytor har NSVA⁹ tagit fram ett diagram, figur 4, som visar hur avrinningen ändras med exploatering vid olika återkomsttider. De gråa staplarna till vänster om de blå staplarna visar på avrinningen före exploatering (dessa syns knappt). Den mörkblå delen visar avrinning efter exploatering och den ljusare delen på stapeln adderar ytterligare volym när ökade nederbörds mängder på grund av klimatförändringen inräknas.



Figur 4. Jämförelse av avrinning före och efter exploatering.

I framtagande av detaljplaner bör alternativa material undersökas gällande hårdgjorda ytor för att på så sätt möjliggöra infiltration av dagvatten.



3.3 Återkomsttid

Regnets återkomsttid är en annan faktor som påverkar vid val och dimensionering av dagvattensystem. Ett tio-års regn förekommer i genomsnitt en gång på tio år¹⁰. Den återkomsttid som dagvattenledningar bör dimensioneras utifrån beror på områdets beskaffenhet och bebyggelsetyp. I tabell 2 finns Svenskt Vattens förslag på

⁹Nordvästra Skånes vatten och avlopp, NSVA.(2016). [online] <http://www.nsva.se/>

¹⁰ SMHI. (2015). Extrem punktnederbörd. [online] <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/extrem-punktnederbörd-1.23041>

vad som är VA-huvudmannens ansvar och vad som är andra kommunala avdelningars ansvar. Tabellen gäller för duplikatsystem, det vill säga system som kombinerar ledningar för dag- och dränvatten men har separat ledning för spillvatten.

Tabell 2. Ansvarsfördelning och återkomsttider för dimensionering.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid <i>fylld ledning</i>	Återkomsttid för <i>trycklinje i marknivå*</i>	Återkomsttid för marköversvämningar med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

(Svenskt vatten, P110)

* Trycklinje i marknivå avser den nivå som en fri vattenyta stiger till.

Av tabellen framgår att den dimensionerande återkomsttiden för regn i vid *fylld ledning* bör vara mellan 2 och 10 år beroende på bebyggelsetyp. VA har ett ansvar som sträcker sig till markytan, det innebär att i bästa fall ska dagvattnet endast kunna översvämmas en gång på 30 år. Vad som innefattas i begreppet ”gles-” respektive ”tät-” bostadsbebyggelse, framgår inte i Svenskt Vattens publikation. Lämpligtvis bör en bedömning från fall till fall göras, där man tar hänsyn till både bebyggelsetypen och huruvida området är instängt eller inte.

Vid ledningsdimensionering bör den samlade geotekniska informationen tillsammans med en riskbedömning ligga till grund för vilken återkomsttid som är lämplig att dimensionera utifrån.



Dagvattenlösningar dimensioneras som lägst utifrån ett femårsregn

3.4 Föroreningar

Föroreningsraden och av vilken sorts föroreningar som återfinns i dagvatten varierar. Generellt innehåller dagvatten från stora vägar och parkeringsytor en rad olika kolväten, närsalter¹¹ och tungmetaller, där de senare kan vara skadliga för växt och

¹¹ Mineralämnen, salter av bland annat fosfor, kväve och kalium.

djurliv i mycket små proportioner. Dagvatten från industriområden kan innehålla andra föroreningar, beroende på vilken typ verksamhet som bedrivs. Nederbörden påverkas inte bara av marken, utan drar även med sig luftburna föroreningar och nedbrytningsprodukter från byggmaterial⁷.

Saltning av vägar kan innebära att grundvatten påverkas och möjligen påverkar saltet även lokalt mindre vattendrag. Långtidsstudier angående saltets inverkan på vatten och miljö saknas i nuläget varför saltning inte bör avfärdas som en problemfri lösning för snö- och isbekämpning.

För att minska påverkan i recipienter krävs viss kännedom om avrinningsområdet och vilken typ av aktivitet som förekommer. Exempel på varifrån olika föroreningar kan härledas ges i tabell 3.

Tabell 3. Vanliga föroreningar i dagvatten och aktivitet från vilken föroreningen kan härledas.

Förorening	Aktivitet
Tungmetaller (framförallt Cd, Pb, Ni, Zn, Cu)	Trafik; slitage på däck, bromsbelägg, asfalt, avgaser
PAH:s	Däckslitage, även luftburna föroreningar från förbränning
NO_x	Avgaser
NaCl (salt)	Dammbindning, halkbekämpning
COD*	Byggmaterial
SS/Partiklar	Trafik, byggmaterial, väg- och fyllnadsmaterial
Mikroplaster	Däck- och vägsnitage
Närsalter (framförallt kväve och fosfor)	Trafik, bostadsområden, industri
Bakterier, virus och parasiter	Avfall, fekalier från djur, bräddning eller felkoppling av avloppsvatten.

* avser ämnen som detekteras som syreförbrukande, ej lättnedbrytbara.

Ökade nederbörds mängder befaras dessutom avslöja nya föroreningar. Det är ett antagande som grundar sig i att många ämnen som fasats ut ersatts av nya, om vilka kunskaperna kan vara relativt begränsade. Dessutom är nedbrytnings-produkter och cocktail-effekter svåra att förutspå.

För att utreda förekomsten av bakterier, virus och parasiter analyseras oftast ett fåtal så kallade indikatorbakterier, vanligtvis E.coli, coliforma, och C. perfringens, kolifager och intestinala entrekocker. Dessa är fekala bakterier, det vill säga; de kan härledas till mänsklig eller animalisk avföring. Paralleller har kunnat dras mellan

kraftiga regn och försämrade vattenkvalité vid ytvattentäkter. 2-3 dagar efter kraftiga regn har avsevärt större mängder indikatorbakterier kunnat påvisas¹², sannolikt till följd av bräddningar och hastig ytavrinning.



Att förhindra föroreningars uppkomst är högsta prioritet.

Längre tillbaka i tiden kopplades ofta drän- dag- och spillvatten till samma ledning, vilket finns kvar på vissa ställen än idag. Det förekommer idag, om än inte så vanligt, att drän kopplats till spill i brist på andra gångbara lösningar, eller att dagvattnet felaktigt kopplats till spilledningen. Vid stopp i avloppsledningen eller i en pumpstation eller vid höga flöden, kan spillvattnet gå ut via dagvattenledningen om dessa är ihopkopplade. Det medför att spillvatten leds ut i recipienten utan föregående rening.

För spillvatten ska vi verka för att minimera antalet bräddningar och bräddvolym.



3.5 LOD och dagvattensystem

Idag släpps en betydande del dagvatten ut i recipienter, via en bäck, dike eller direkt till en sjö, utan varken rening eller fördröjning.

LOD-system, är en förkortning för *lokalt omhändertagande av vatten*. Ett LOD-system kan innebära översilning av vatten på en grön yta, avledning i svack-diken, stenkistor eller andra enklare åtgärder som vidtas *vid källan* för att på ett naturligt sätt omhänderta dag- och ibland dränvatten. Det finns en rad andra lösningar som ibland också benämns LOD. Dessa sätt att omhänderta vattnet innebär att vattnet fördröjs *nära källan*, att man skapar infiltrationsstråk, så kallad *trög avledning*, eller att man samlar vatten i en damm eller liknande, kallad *samlad fördröjning*. I detta dokument används begreppet *dagvattensystem*, vilket innefattar alla typer av infiltrationslösningar, fördröjningsmagasin och LOD.

Dagvattensystem kan ha flera positiva egenskaper, nedan listas några.

- En mindre volym vatten når recipienten, till följd av att infiltration och avdunstning skett.
- Föroreningsbelastningen i recipienten minskar.

¹² SVU.(2016). *Virus i Vatten- skandinavisk kunskapsbank*, Rapport nr 2016-03

- Föroreningar kan brytas ned eller fastläggas på en begränsad yta, alternativt spridas över en större yta och därmed ”spädas”.
- System kan skräddarsys efter den aktuella förorenings-belastningen och fungera som en vattenrenings-metod, inte bara fördröjare.
- Riskerna för att parasiter och bakterier skall spridas till recipienten kan minskas.
- Kan utgöra vackra lösningar som höjer rekreativsvärdet inom ett område.
- Bidrar till att integrera naturen i stadsbilden.
- Kan vara mångfacetterade, flera syften kan finnas med samma lösning!
- Höga dagvattenflöden kan undvikas eller begränsas.



I alla avseenden ska öppna dagvattensystem främjas före kulverterade ledningar och ”end of pipe”-lösningar, med undantag för svårt förorenat dagvatten som bedömts behöva genomgå reningsprocess.

3.6 Magasin och dammar

Översvämningssmagasin och kombinerade ytor är i många fall mer kostnadseffektiva lösningar än att öka ledningsdimensioner. Dammar och magasin är lämpliga åtgärder för att fördröja dagvattnet, möjliggöra infiltration, dunstning och luftning, såväl som sedimentation av partiklar. Dammar och magasin kan med fördel placeras i anslutning till områden med stora andelar hårdgjorda ytor, där stora vattenvolymer behöver hanteras. Dammar kan även användas för att fördröja stora volymer för att undgå utbyggnation av system nedströms. Möjligheterna att skräddarsy dammar efter behov är stora. Exempel på dammar, se bild 1 och 2.



Bild 1. Damm i bostadsområde i Malmö.



Bild 2. Mindre damm i stadsmiljö i Schweiz, från Grön Nano¹³.

Magasin kan utgöras av en eller flera makadamfyllda ”gropar” som enkelt sagt placeras under marknivå och täcks med lämplig vegetation eller krossmaterial. Underjordiska magasin kan vara ett bra substitut för en damm med öppen vattenyta. En modernare magasinlösning är vattenkassetter, vanligtvis i plast, vilka kan grävas ner under marken och verka genom att möjliggöra fördröjning och även infiltration av dagvattnet.

3.7 Risker med stora nederbörds mängder och behovsbild

Vid kraftiga eller långvariga regn ökar riskerna för vattenplaning och jordskred¹⁴. Höga flöden och snabb avrinning kan orsaka översvämningar i tätbebyggda områden. Snabb avrinning och särskilt i kombination med bräddning av avloppsvatten ger upphov till försämrade vattenkvalité i ytvattentäcker, vilket i sin tur kan påverka dricksvattenkvalitén. Vid stora nederbörds mängder klarar inte dagvattenledningar att avbörda tillräckliga volymer.

Att dimensionera dagvattenledningar för extrema flöden är inte ekonomiskt försvarbart, istället behövs ytor där vattnet kan tillåtas samlas och fördröjas. Se exempel på översvämningssytor bild 3, 4 och 5, fler bildexempel i bilaga 3.

¹³ Grön Nano et al. (2015). *Gestaltning av dagvatten*. [online] http://www.ltu.se/cms_fs/1.146717!/file/Rapport%20gestaltning%20dagvatten.pdf

¹⁴ Bengt Dahlström. 2006, *Regnintensitet i Sverige*, VA-forsk.



Bild 3. Fotbollsplan som även används som översvämningsyta. Breddledningen utmarkerad, Bjuvs kommun.



Vi planerar för multifunktionella ytor som kan användas till lek och rekreation och vid behov tillåtas översvämmas, vid extremt höga flöden.



Bild 4. Rekreativ område/park som även används som översvämningsmagasin, Bjuvs kommun.



Bild 5. Amfiteater på skolgård. Vid höga flöden kan ytan översvämmas. Grusbotten möjliggör infiltration.

4 Dimensionera och planera för dagvatten

Följande avsnitt redogör för hur kommunen arbetar för effektiva och hållbara dagvattenlösningar.

4.1 Dränvatten

Det är viktigt att geundersökningen innefattar grundvattenytans normalstånd och jordartens genomsläpplighet (hydraulisk konduktivitet) eller motsvarande, för att en korrekt bedömning av dränvattenvolymer ska kunna göras. Volymen dränvatten från en fastighet kan vara betydande, från en normalstor husgrund kan flödet variera i storleksordningen 100-1000 liter i timmen om dränledningen befinner sig under grundvattenytan och beroende på rådande jordförhållanden⁸. Vid överbelastning i dagvattensystemet skall dränvattensystemet vara anlagt på ett sådant sätt att dämning inte sker mot husgrunden. Genom att inte tillåta byggnation av källare kan man dock avhjälpa problemet⁷.

Dränvatten i sig är ofta ett relativt rent vatten, varför det är lämpligt ur miljömässig och ekonomisk synvinkel att uppföra egna system för dränvatten, alternativt kombinera med dagvattensystem, framför att behandla som spillvatten. Dränvatten bidrar med stora volymer till spillnätet och belastar således reningsverket med onödigt stora volymer. LOD bör uppmuntras i största möjliga mån för dränvatten, på så sätt tillåts dränvatten infiltrera till grundvatten och sättningar kan undvikas.



I den mån de geologiska förutsättningarna tillåter det, ska vi vid all nybyggnation verka för att alla tomter utrustas med egna LOD-system för dränvatten och dagvatten från den egna fastigheten. Dag- och dränvatten ska under inga omständigheter kopplas till spill.

4.2 Ledningsdimensionering

Genom att öka ledningsdimensionerna kan man minska riskerna för översvämningar. Större ledningar innebär dock större och snabbare flöden, i jämförelse med diken och andra tröga system, och det ställer krav på att även nedströms liggande ledningar dimensionerats med erforderlig kapacitet. En grövre ledning ökar kostnader för material och rörläggning, dessutom föreligger risk att ledningen inte blir självrensande vid normala flöden vid anläggning av traditionella ledningar. Helt slutna system bör undvikas, då utsläpp av stora volymer förorenat vatten till recipient inte ligger i linje med beslutade miljö kvalitetsnormer (mer om miljö kvalitetsnormer i Bilaga 1). Fördröjningsmagasin är lämpliga att använda för att minska riskerna vid toppflöden. För att minska riskerna för erosion vid höga flöden i öppna system, ska slänter och utlopp förses med ett växtskydd, kross- eller annat stenmaterial. Ett flertal mindre lösningar kan ge mycket goda resultat genom att fördroja och minska den totala volymen dagvatten. Ett svackdike är en bra och kostnadseffektiv lösning i jämförelse med att lägga ledning, se bild 6. Makadamstråk eller vegetationsstråk kan lämnas intill vägar för att möjliggöra infiltration, se bild 7.



Vi verkar för att kombinera olika öppna lösningar, om möjligt lokalt, för att minska och fördröja dagvattenflöden.



Bild 6. Svackdike längs gata, Malmö.



Bild 7. Makadamstråk längs gata, Bjuvs kommun.

4.3 Klimatfaktor

Vid dimensionering av ledningar och dagvattensystem bör en klimatfaktor läggas till vid beräkning av nederbördsvolymer. Denna faktor bör vara minst 1,25 för nederbörd med en varaktighet som understiger en timme, enligt riktlinjer från Svensk Vatten. Se beräkningsexempel i Bilaga 2.



Alla nya dagvattensystem dimensioneras med klimatfaktor 1,25

4.4 Höjdsättning utifrån ett förändrat klimat

Utifrån det kunskapsläge som råder kring klimatförändringen, har kommunerna involverade i *Vattenplan för Storsjön* (Östersund, Krokom, Åre och Berg) gjort en rad ställningstaganden. Bland annat avser man att i planprocessen ta hänsyn till höga nivåer i Storsjön och ökad nederbörd och därigenom undvika olämpliga platser för byggnation. Till grund för bedömningen finns skyfallskarteringar utifrån ett förändrat klimat.

Lägsta höjd för att klara högsta nivån i Storsjön vid kraftigt ökade flöden, har bedömts ligga på $Q_{\max} + 296,35$ (RH 2000). I *Vattenplanen för Storsjön*¹⁵, uppges klimatstrategin för länet vara att samhällsviktiga funktioner¹⁶ inte skall placeras under denna flödesnivå vid nybyggnation. Vid Q_{1000} (tusenårsflöde) är flödesnivån i Storsjön $+295,08$ (RH2000). Q_{\max} är således cirka 1,3 meter över Q_{1000} och här har därmed tagits höjd för ökade flöden i samband med klimatförändringen. Man har dessutom beslutat att vid planläggning och lovgivning ska 100-årsregn vara dimensionerande för att avgöra platsens lämplighet.



Vi planerar för att inte placera samhällsviktiga funktioner under Q_{\max} . Vi planerar för att inte placera bostadshus under Q_{1000} .

Vid planering och lovhantering ska för hållbart omhändertagande av dagvatten 100-årsregn vara dimensionerande.



¹⁵ Länsstyrelsen i Jämtland et.al. (2016). Vattenplan för Storsjön [online via:] <http://www.lansstyrelsen.se/Jamtland/Sv/publikationer/2016/Pages/vattenplan-for-Storsjon.aspx>

¹⁶ Definerar som verksamhet som vid bortfall orsakar stora störningar i verksamheten, vilket kan orsaka kris i samhället, och/eller verksamheter nödvändiga för att klara kris, sjukhus, vattenverk etc.

4.5 Metoder för höjdsättning

Höjdsättning av nya byggnader är ett sätt att undvika att skador på huskroppen uppstår vid höga flöden. Kommunen får enligt 10 och 11 § i PBL¹⁷ bestämma byggnaders omfattning över och under markytan samt höjdläge. Genom att höjdsätta hus men inte gator, se bild 8, kan man undvika att dränvattnet behöver pumpas bort från fastigheten. Om fastighetsägaren tillåts höjdsätta efter eget tycke, blir det svårare att planera för bra dagvattenlösningar, dessutom kan närliggande tomter upplevas som oenhetliga gentemot varandra. Att sänka gatan under befintlig marknivå är ytterligare en metod för höjdsättning se bild 9, vilket ofta ses som ett kostnadseffektivt alternativ. Vid byggnation av nya tomter och områden bör områdets geografi avgöra val av höjdsättning. Olika metoder kan tillämpas inom samma område beroende på de geografiska förutsättningarna.



I framtagandet av detaljplaner ska möjligheterna att reglera lägsta marknivå i förhållande till utanförliggande vägmark beaktas för att på så sätt säkerställa en god dagvattenhantering. Höjdsättningen utgör inte ett substitut för dagvattenhanteringen utan används som en metod att minska risken för skador på byggnader och verkar därmed i synergi med lämpliga dagvattensystem.

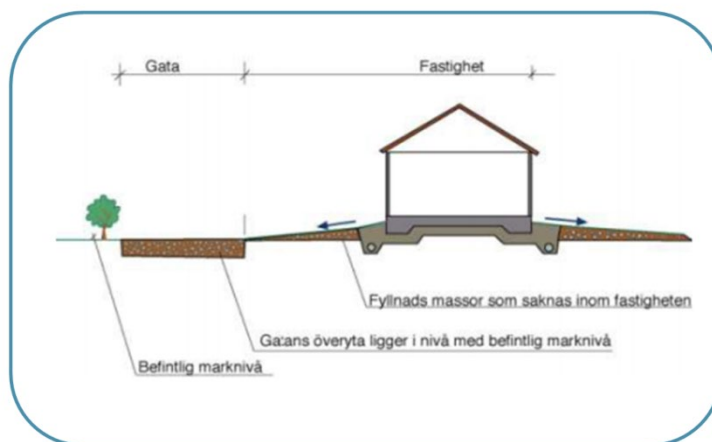


Bild 8. Gatans överyta ligger i marknivå, huset har höjdsatts. (Svenskt Vatten P105).

¹⁷ Plan och bygglagen SFS 2010:900.

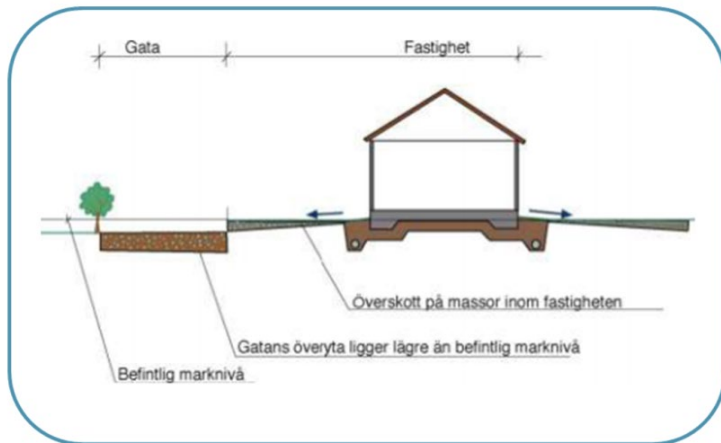


Bild 9. Gatans överyta ligger under marknivå. (Svenskt Vatten P105).

Nyttan av att kunna höjdsätta hela tomter för att uppnå lämplig avrinning har visat sig vara stor ur ett planeringsperspektiv. Att höjdsätta en tomt enligt givna planbestämmelser kan bli kostsamt för de tomtköpare vars tomter är lågt belägna i förhållande till övriga tomter eller i förhållande till väg. Vid nyexploatering bör därför tomter grovplaneras innan försäljning för att förenkla för tomtköparna och säkerställa att dagvattnet kan omhändertas på ett lämpligt sätt. Grovplaneringen innebär också att kostnaderna förenade med tomtköp blir mer överskådliga för köparen. Dessutom fördelas kostnaderna jämnt för alla tomtköpare i ett område, vilket kan tyckas vara mer rättvist. Detta är något man inte tidigare tillämpat inom Krokoms kommun, därför behöver möjligheterna med att grovplanera tomter innan försäljning utredas.

4.6 Geohydrologiska förutsättningar

I ett tidigt skede ska det förs och främst utredas huruvida marken är lämplig att bebygga eller inte. De lokala förutsättningarna är avgörande inför val och dimensionering av dagvattensystem. God kännedom om grundvattennivå, in- och utströmningsområden samt markens genomsläpplighet är kritiska faktorer för utformandet av lämpliga dagvattenlösningar. Vid en geoteknisk undersökning kan jordarter och markens fasthet bestämmas.



Geohydrologisk information ska tas fram i ett tidigt skede så att planläggning kan ske utifrån dessa förutsättningar. Vegetationstyperna identifieras och lämpliga delar användas som resurs i utformningen av tomter, såväl för bostäder som för industri.

Vid planläggning bör geoteknisk utredning genomföras på varje enskild tomt för att på så sätt underlätta framtagandet av ett väl fungerande dagvattensystem.



4.7 Instängda områden

Instängda områden avser områden där ytvavrinnande vatten inte kan ta vägen någon stans vid höga flöden. Vattenmassor kan skapas som blir skadliga för vägar, hus och byggnader. Instängda områden ska undvikas. Finns tillräckligt med information om de geotekniska förutsättningarna, lågpunkter och flödesmönster, i ett tidigt skede i planprocessen kan man undvika att instängda områden skapas.

Vid befintlig bebyggelse bör instängda områden identifieras och åtgärdas.

4.8 Snöhantering

Dimensionering för snösmältning är mer komplext än dimensionering för regn. Här påverkar faktorer som tjäle och dygnsvariation i temperatur, för att ge några exempel. Vid rikliga snömängder kan snabbt stora snötippor bildas, vilka inte bara är fulla av föroreningar utan också fungerar som en buffert där snö och is kan smälta (och frysa igen) långsamt. Vid smältperioder där stora mängder snö och is smälter samtidigt finns det risk att en större mängd föroreningar frisläpps under en kort tid, vilket innebär att smältvatten inte sällan är av svårt förorenat, se ett exempel bild 10. Infiltrationsstråk kan fungera som plats för snötippning, till exempelvis gräsbansor mellan väg och gångbana eller andra växtbäcklädda ytor. Viss reningseffekt kan därmed uppnås även om temperaturen tillåter smältvattnet att infiltrera i stråken. Tillräckliga ytor för snösmältning är en bidragande faktor till att minska volymer smältvatten.



Bild 10. Förorenade snömassor i Bondsjöhöjden Härnösand. Fotograf Ola Thelberg.



I planläggning bör snöupplag tillskapas inom sidoområde till gatuområdet. Smältvatten från snöupplägg från industri och parkeringsytor skall inte gå rakt ut i recipient utan fördröjning och/eller rening, eller att snön tas omhand på lämpligt sätt. Vi verkar för att hitta lösningar relaterade till föroreningsgraden.

4.9 Andra föroreningskällor

Andra föroreningskällor som kan påverka vattenkvalitén är bekämpningsmedel, för professionellt såväl som privat bruk, likaså gödningsmedel. Att tvätta bilen på den egna uppfarten eller gatan är också en föroreningskälla, särskilt i samband med användning av avfettningsmedel, och då vattnet rinner direkt till dagvattenbrunn utan föregående fördröjning. Det är idag inte möjligt för kommunen att förbjuda biltvätt annat än i vattenskyddsområden, såvida det tagits upp i föreskrifterna. Däremot kan tillsynsmyndigheten besluta om förbud för särskild verksamhet, om man bedömer att verksamheten överträder miljöbalkens förbud att inte uppsåtligt förorena mark vatten och luft¹⁸.

Information som förmedlas via rätt kanaler kan vägleda kommunens invånare att göra kloka val. Dagvattenstrategin och annan information som knyter an till den ska göras tillgänglig via hemsidan.

Vi verkar för att förse kommuninvånarna med tillräcklig och lättillgänglig information hur man ska agera för att värna om vårt vatten.



¹⁸ Naturvårdsverket. 2016. *Går det att förbjuda biltvätt på gatan?* [online] <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Ovriga-vagledning/Biltvatt-pa-gatan/>

5 Tillämpningsområden

Dagvattenstrategin bör tillämpas i all kommunal verksamhet. Det innebär att kommunens egna aktiviteter likväl som att all ny bebyggelse i planeringsstadiet och ombyggnation innefattas. För befintliga byggnader och aktiviteter krävs en successiv omställning där implementering får ske på sikt eller då akuta åtgärder krävs, exempelvis vid händelse av att svårt förorenat dagvatten eller omfattande volymer påvisas.

5.1 Planera för dagvatten

I planstadiet kan förutsättningarna skapas för att uppnå god dagvattenhantering. Här samverkar kommunens olika avdelningar; *Plan och fastighet*, *Vatten och Renhållning* samt *Bygg och Miljö*, för att finna hållbara lösningar för dagvatten.

Kommunen kan föreskriva regler för byggnation vid nya områden, både för bostadshus och byggnader för affärsverksamhet och industri. Exempelvis kan kommunen redan i planstadiet uppföra restriktioner för andel hårdgjorda ytor på tomter. För industriverksamhet kan kommunen ställa krav på infiltrationsstråk intill parkeringar, fördröjningsanordningar för dagvatten etc. Kommunen kan också utfärda restriktioner på olämpliga byggmaterial enligt PBL kap 4 § 12.

Vi vidtar nödvändiga åtgärder i utformandet av detaljplaner för att möjliggöra god dagvattenhantering. För varje enskilt fall, utreder vi vilken funktion dagvattensystemet ska fylla och i vilken omfattning. Vi utreder föroreningsgraden, vilken recipienten är och dess status, och väger in det när vi utformar dagvattensystemet.*



* Exempel på funktioner; fördröjning, magasinering, rening.

Detaljerade beskrivning om hur vi arbetar med dagvatten i olika planstadier finns i dokumentet ”Integrering av dagvattenhanteringen i planprocessen – utredningar inför byggande”. Dokumentet kan användas som en checklista för att ta fram viktig information i rätt skede.

5.1.1 Vid nybyggnation

Kommunen kan vidta skyddsåtgärder för att minska mängden av vissa typer av föroreningar i dagvattnet. Till exempel bör bly, zink och koppar undvikas i den yttre miljön, då dessa metaller lätt reagerar med sin omgivning. I små mängder är varken zink eller koppar farliga, men i större mängder är de skadliga för vattenlevande organismer, människor och djur.



Vid planläggning samt bygglovsprövning bör användandet av olämpliga material begränsas för att på detta sätt förhindra att dagvattnet förorenas genom urlakning av dessa.

5.1.2 Vid befintlig bebyggelse

Det är en utmaning att anpassa den befintliga bebyggelsen till nya riktlinjer gällande dagvattenhantering. När förbättringsåtgärder krävs i den befintliga bebyggelsen är det viktigt att tänka ett steg längre än att bara ersätta trasigt med nytt.

Tidigare har planering för dagvatten varit i det närmaste obefintlig. På ställen där man tidigare inte behövt tagit särskild hänsyn till dagvattnet men nu aktivt behöver ta ställning till hur dagvatten ska hanteras, exempelvis vid huskroppar och vägar, ska lösningarna vara i linje med dagvattenstrategin.



Vid reparation och förbättringsarbeten arbetar vi för att främja öppna system. Vi använder i största möjliga mån befintliga resurser, exempelvis gräsmattor för infiltration och fördröjning. Vi anpassar vi dagvattensystemet utifrån klimatförändringen. Vi arbetar utifrån ett helhetsperspektiv och försöker se kommande utmaningar relaterade till problemet.

5.1.3 I byggskedet

Det är viktigt att även under byggtiden arbeta med omhändertagande av dagvatten, särskilt vid exploatering i strandnära lägen. Vid exploatering friläggs jord, vilket medför att nederbörd kan riva med sig massor som följer med dagvattnet. Det är inte bara grövre massor som utgör ett problem. Fina partiklar från nyanlagda vägar, slitdelar från maskiner och partiklar från byggmaterial innehåller ofta tungmetaller och andra miljömässigt tveksamma föroreningar.

Genom att kontrollera avrinningen från exploateringsområden kan man minska riskerna att jord, massor och fina partiklar når recipienten. Dessutom vill man förhindra att drivmedels- och oljespill transporteras med dagvattnet ut i recipienten.

För att bedöma huruvida skyddsåtgärder krävs gällande dagvattnet på byggplatsen bör exploatören (avser såväl företag som privatperson) identifiera:

- Om det finns risk att dagvattnet från byggplatsen kan rinna direkt till recipienten.
- Om det finns risk att dagvattnet från byggplatsen rinner till dike eller ledning avsett för dagvatten. Vattnet från byggplatsen kan då orsaka avlagringar av sediment som medför att stopp orsakas.

Om en eller bägge punkterna uppfylls ska följande råd följas:



Dagvatten från byggplatser ska samlas upp i en damm eller på annat ändamålsenligt sätt där vattnet kan fördröjas och större partiklar tillåts sedimentera. Utloppet från dammen bör ske genom överledning av gräsyta eller filtrering genom exempelvis halmbalar.

Praktisk handledning finns i informationsbladet; *Dagvatten i Byggskedet*.

5.2 Parkering och uppställningsytor

Från parkeringar och uppställningsytor är dagvattnet ofta svårt förorenat. Idag är antalet parkeringar i kommunen som rymmer fler än ett tiotal fordon begränsade. Antalet uppställningsplatser för bilar och framförallt för tung trafik är okänd. Det är tids- och resurskrävande att inventera antalet parkerings och uppställningsplatser i kommunen och dessutom finna lämpliga åtgärder i relation till berörda recipienter. Frågan ska därför beaktas vid anläggande av nya ytor eller ombyggnad av befintliga, av denna typ. Samma resonemang gäller även för parkeringar som rymmer ett mindre antal fordon. Vid hårt trafikerade vägar bör dagvattnet omhändertas på ett sådant sätt att mängden föroreningar minskas innan utsläpp till recipient. Det kan åstadkommas genom trög avledning av dagvattnet.

Avrinning från mindre parkeringsytor ska i största möjliga mån fördröjas och reduceras vid källan. För parkeringsplatser med plats för mer än ett fåtal bilar ska lämplig dagvattenhantering utredas från fall till fall.



5.3 Allmänna platser

På allmänna platser kan dagvattenhanteringen med fördel åskådliggöras. Detta fyller flera syften utöver att fördröja eller låta dagvattnet infiltrera vid källan. Bland annat påvisar öppen dagvattenhantering kommunens miljö- och klimatanpassningsarbete. Dessutom höjs attraktionsvärdet även förutsättningar för trivsamma mötesplatser.



Vi arbetar för att synliggöra dagvattenhanteringen för att förhöja rekreationsvärdet på våra allmänna platser, det kan åstadkommas genom fördröjd vattenhantering.

5.4 Industri och företag

Industrier och industriområden kännetecknas ofta av stora byggnader med stora takytor och förhållandevis omfattande andelar hårdgjorda ytor. Avrinningen under dessa förutsättningar blir ofta mycket snabb och intensiv. I samband med aktiv trafikering och luftburna utsläpp som nedfaller i området kan det innebära att föroreningsgraden i dagvattnet blir betydande. För industriområden kan VA-huvudmannen uppföra restriktioner för maximal vattenavrinning per hektar, med stöd från Plan- och bygglagen, 4 kap, 12 §. Detta ska i så fall göras gällande i detaljplanen. På så sätt uppmanas företagen att själva hitta lösningar för att minska volymen dagvatten. VA-huvudmannen kan även ställa krav på rening av dagvattnet från industriområden och entreprenörer, om vattnet som avleds är att betrakta som avloppsvatten och sker inom ett detaljplanelagt område, enligt Miljöbalken kap 9, 2 §. Då kan VA-huvudmannen kräva att dag- och dränvattnet som tillförs kommunens system skall ha likvärdig kvalitet som dagvatten från hushållen. För samtliga verksamheter gäller även försiktighetsprincipen enligt 2 kap 3 §. Den innebär att nödvändiga skyddsåtgärder ska vidtas för att förhindra olägenheter för människor och miljö.

Vid nybyggnad av industriverksamheter är det viktigt att förutsättningarna för dag- och dränvattenhanteringen utreds både i avseende på volym och vattenkvalité redan i planstadiet för att lämpliga lösningar skall kunna utformas. För mindre verksamheter kan samma principer som för parkeringsytor användas, se kapitel 5.2.



Hänsyn måste tas till de platsspecifika föroreningarna. Vid denna typ av områden skall dagvattensystemet verka för att fördröja och rena vattnet innan utsläpp till recipient. Vi ställer krav på industrier/företagare vid nybyggnation och ombyggnad om eget omhändertagande av dagvatten. Vattenkvalitén till recipient får inte vara signifikant sämre än dagvatten från bostadsområden.

5.5 Oljeavskiljare

Det finns idag ett mindre antal oljeavskiljare som förhindrar att petroleumprodukter tillförs kommunens spillvattennät. Denna typ av avskiljare finns i exempelvis biltvättar och tankplatser. Även en enklare variant förekommer, i form av oljestop, som installeras i garagebyggnader med golvbrunnar kopplade till spillvattennätet. Mer information om oljeavskiljare för avlopp kopplade till spillvattennätet finns att ta del av via Enheten Vatten.

Även dagvatten från parkeringsytor och uppställningsplatser för tunga fordon bör förses med oljeavskiljare för att minska mängden föroreningar som når recipienten. Boverkets byggregler¹⁹ anger följande:

¹⁹Boverkets byggregler, BBR 2011:6-BBR 18, 6:642.

”Dagvatteninstallationer ska ha anordningar för avskiljning eller behandling av sådana ämnen som kan störa funktionen eller medföra skador på installationen, avloppsanläggningen eller recipienten.

Allmänt råd

Avskiljare bör anordnas om dagvattnet kan innehålla mer än obetydliga mängder av petroleumprodukter, slam eller fasta partiklar.”

Parkeringsytor och hårt trafikerade industriområden där tunga fordon stundtals står uppställda, är den typ av platser där dagvattnet kan innehålla *mer än obetydliga mängder*, likaså större snöupplag.

En kostnadseffektiv lösning vore att samla vatten från industriområden i samma ledning och installera gemensam oljeavskiljare för dessa om inte rening vid källan är genomförbart. På så sätt kan föroreningsgraden i dagvattenet reduceras.



För dagvatten som innehåller mer än obetydliga mängder petroleumprodukter, slam eller fasta partiklar ska oljeavskiljare installeras enligt SS-EN 858. Annan reningsmetod kan godtas om denna kan uppnå samma effekt som oljeavskiljare. Dagvattnet till recipient får inte innehålla mer än 5 mg olja per liter, mätt som oljeindex²⁰.

Dimensionerings- och installationskrav samt drift och underhåll innefattas i standarden och benämns SS-EN 858-1 respektive SS-EN 858-2.

Verksamhetsutövaren är själv ansvarig för att sörja för att oljeavskiljaren är rätt dimensionerad för dennes verksamhet. Oljeavskiljaren ska vara utmarkerad och ritningar för placering och brunnslöck ska tillhandahållas kommunen.

5.6 Incitament och avgifter

Dagvattenhanteringen återspeglas i många kommuners VA-taxa. I Krokoms kommun kan dagvatten från en fastighet anslutas där befintligt system för dagvatten finns, mot *anslutningsavgift*. Därefter betalar kunden en *bruksavgift* för att löpande nyttja tjänsten.

Många kommuner har även dagvattenavgifter för allmänna ytor. Krokoms kommun har 2017 ingen bruksavgift för dagvattenhantering från allmän platsmark. För att kunna investera i klimatanpassade lösningar kan en sådan avgift komma att bli aktuell.

²⁰ Oljeindex innefattar kolväten med kolkedjor från C10-C40.

6 Ansvar

Ansvarsfördelningen är en av de viktigaste delarna i dagvattenstrategin. Genom en tydlig ansvarsfördelning mellan kommunens olika avdelningar, exploitörer, vägföreningar och trafikverket, underlättas arbetet och vi kan lättare följa en röd tråd.

6.1 Kommunen

Krokoms kommuns samhällsbyggnadsnämnd (SABY) har ett ansvar gentemot invånarna att planera för trygga lösningar. Trygga såväl ur ett säkerhetsmässigt som ur ett ekonomiskt perspektiv. Att hitta bra dagvattenlösningar innebär att flera olika verktyg behöver användas. Planarbetet kan styras så att förutsättningarna för ett planområde matchas med rätt lösningar. Detta sker framför allt genom höjdsättning av hus och vägar, och genom att lämna tillräckligt med ytor som möjliggör infiltration och fördröjning. I samband med framtagande av detaljplaner samarbetar Plan- och fastighetsavdelningen med de olika avdelningarna inom kommunen för att beakta dessa frågor. Genom arbetet med *Vattenplan Storsjön*, vilket är ett inriktningsdokument i Krokoms kommun, beslutades att 100-årsregn ska vara dimensionerande för planläggning, se kapitel 4.4.

Generellt innefattar VA-verksamhet vatten som hanteras i ledningar under markytan. VA bär ansvaret för att dimensionera utifrån de i dagvattenstrategin beslutade dimensioneringskraven där kommunen själva exploaterar, och att dessa lösningar fungerar utifrån dimensionerat flöde. Det ”nytänkande” som råder kring dagvatten, vilket innefattar öppna dagvattenlösningar, innebär att VA:s ansvar till viss del även bör råda kring dessa lösningar. (Dagvatten på den enskildes fastighet är dock alltid densammes ansvar). Bild 10 illustrerar räckvidden av VA:s ansvar, enligt Svenskt Vattens förslag.

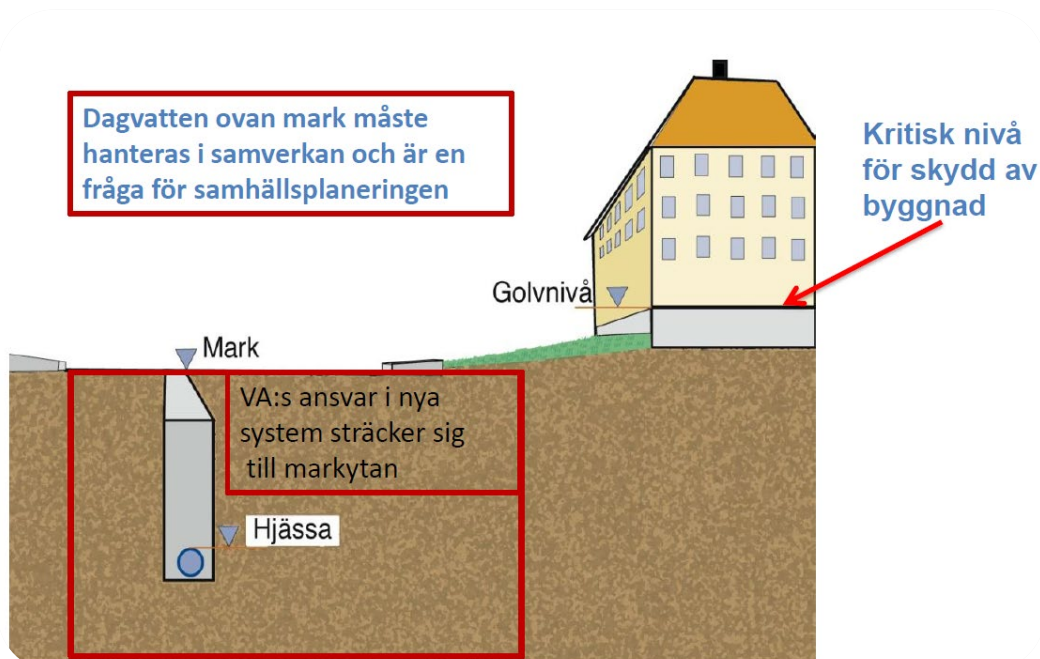


Bild 10. Ansvarsförhållanden enligt Svenskt vattens publikation P110.

Ansvarsfördelningen för planering och utförande av dagvattenlösningar mellan kommunens olika avdelningar i olika skeden illustreras *översiktligt* i tabell 4. Huruvida drift och underhåll av dagvattensystem faller på VA, beror på om verksamhetsområde finns för dagvattnet eller om det drivs som en gemensamhetsanläggning (GA).

Avdelning Skede	Plan	VA	Bygg och Miljö	Fastighet*
Planering	X	X	X	X
Byggande		X **		
Drift		X***		
Underhåll		X***		X

Tabell 4. Översiktlig ansvarsfördelning mellan kommunens olika avdelningar i olika skeden.

* om avdelningen är exploatör.

** exploatör i samråd med VA.

*** om del i verksamhetsområde.

Genom att arbeta utifrån ett 100-års perspektiv i planarbetet kan kommunen långsiktigt verka för gångbara lösningar. 100-årsperspektivet innefattar mer än endast dimensionering utifrån 100-årsregn. Det innefattar hur mark och grundvatten påverkas och hur vi kan bygga robusta lösningar som är hållbara över tid.

Ansvar över diken faller på vägföreningar eller trafikverket, varför det är viktigt med en dialog med dessa om kommunen önskar tillföra dagvatten till befintliga diken. Hänsyn måste också tas till hur dagvattnet hanteras nedströms, både när det tillförts i ett för ändamålet byggt system, likväl som när det släpps i diken. Dagvatten får inte avledas på ett sådant sätt att det belastar intilliggande fastigheter så att skador på dessa uppkommer.



I planstadiet behöver vi tänka ur ett 100-årsperspektiv. När ett områdes lämplighet utreds, gör vi det ur ett klimatperspektiv och frågar oss; hur kommer ytterligare nederbörd och högre temperatur påverka just detta område?

6.2 Exploatörer

Exploatören ska kunna redogöra för vilken mängd dagvatten som genereras inom det tänkta exploateringsområdet, och hur man avser att hantera det. Uträkningarna ska baseras på de riktlinjerna gällande återkomsttid och dimensionering enligt denna skrift. Lämpliga lösningar utformas utifrån den informationen. Enheten Vatten fungerar som remissinstans med vilka dialog ska föras angående lämpliga lösningar. Enheten Vatten tillhandahåller information om vad exploatören behöver ta reda på inför planarbete och byggstart, genom en så kallad *VAD-utredning* (vattenavlopp-dagvattenutredning).

Vid exploatering av större områden ska exploatören utreda om den tilltänkta dagvattenhanteringen kan byggas, eller delar av den, i ett så tidigt skede att den kan tillföras dagvatten från området för resterande byggtid.

Entreprenörens miljöplan ska innefatta information om dagvattenhantering under byggskedet. Vid lovgivning ska exploatören/entreprenören även få ta del av dagvattenstrategin. Illustrationer kan med fördel bifogas för att underlätta markplanering och byggande.

Entreprenören ska även kunna visa kommunen att krisplan finns för hur man hanterar läckage av petroleumprodukter eller andra vätskor som är olämpliga att tillföra dagvattnet. Krisplanen ska innefatta rutiner för hur man agerar vid brand av maskiner/maskinutrustning. Rutinerna ska innefatta att omedelbar kontakt upprättas med Enheten Vatten vid händelse av olycka. Enheten Vatten tillhandahåller en lista med aktuella kontaktpersoner och telefonnummer. Detta gör att ett snabbt agerande möjliggörs samt tillfälle att påverka påföljande händelseförlopp och eventuell sanering.

6.3 Klassificering av recipienter

Vid nyexploatering krävs att recipientens status kontrolleras. Dagvattnet får inte försämra vattenkvaliten i recipienten, varför dagvattenhanteringen måste anpassas till vad recipienten klarar av. För en rad sjöar och vattendrag i kommunen finns värdefull information i databasen VISS, Vatteninformationssystem Sverige²¹. Informationen som kan inhämtas i VISS bör ligga till grund för statusbedömning. För sjöar och vattendrag som inte är kartlagda i VISS föreslås att en egen enklare bedömning utförs genom samlad information om området, okulär kontroll av vattenförekomsten och vid behov provtagning.



Recipientens status ska ges tyngd i frågan om utformningen av nya dagvattensystem, där ekonomiska intressen kan inbjuda till enklare lösningar.

²¹ Länsstyrelsen, [online] <http://viss.lansstyrelsen.se/>

6.4 Skötsel och säkerhet

Öppen dagvattenhantering kan utgöra en risk för människor och framförallt små barn. Sannolikt är det uppsamling i dammar som utgör den största risken. Lek vid vatten kräver alltid en vuxens tillsyn. De öppna systemen ska dimensioneras på ett sådant sätt att högsta vattennivån inte innebär att dammar blir olämpligt djupa. Lämpliga vattendjup, slänter och dagvattensystemens utformning ska anpassas till området.

Öppen dagvattenhantering anses dock ha mer positiva egenskaper än negativa. I Malmö tillfrågades folk vad de tyckte om den öppna dagvattenhanteringen i fråga om risker och säkerhet, och de flesta tyckte att riskerna var små.²² Där omfattande dagvattensystem krävs för mycket stora vattenvolymer, bör en separat riskbedömning utföras.

För att dagvattensystemen ska fungera tillfredsställande krävs viss skötsel och underhåll. Skötselaspekten måste beaktas redan i planstadiet.

²² Peter Stahre. 2008. *Blue-green fingerprints in the city of Malmö*. VA-syd

7 Fortsatt arbete

7.1 Implementering

Dagvattenstrategin är ett levande dokument som behöver ses över och justeras för att innehållet ska vara aktuellt och för tiden relevant. Strategin behöver kontinuerligt anpassas efter gällande lagar, forskning och inte minst våra egna erfarenheter. För att implementera strategin får varje avdelning var för sig, och även tillsammans, se över vilka delar, och hur man praktiskt ska arbeta med strategin. Exempelvis bör konsulter delges tydlig information om kommunens ställningstagande i dagvattenfrågan. En arbetsgrupp som representeras av alla de berörda avdelningarna föreslås, för att en gång per år utvärdera arbetet och revidera strategin.

VA-huvudmannen enheten vatten ansvarar för att materialet hålls levande. En arbetsgrupp med representanter från berörda avdelningar föreslås för revidering av strategin. Strategin bör ses över årligen och förses med datum för revidering.

7.2 Resultat

För att se huruvida dagvattenstrategin ger resultat, och vilka resultat, föreslås att varje avdelning tar upp de delar som den obligerats att utföra, i sitt målarbete.

Bilaga 1. Lagar och krav

Vad säger Miljöbalken och andra styrande dokument om dagvatten?

Miljöbalkens huvudsyfte är att främja hållbar utveckling.

I EG-direktivet 91/271/EEG definieras avloppsvatten på följande sätt: ”*Avloppsvatten från tätbebyggelse*”: *Spillvatten från hushåll eller en blandning av hushålls-spillvatten och industrispillvatten eller dagvatten*”. Lagtexten i direktivet har sammanställts i föreskriften ”*Rening av avloppsvatten från tätbebyggelse*” SNFS 1994:7. I den senare skriften definieras avloppsvatten lika som tidigare, men med förtydligandet att dagvatten avser; *nederbördsvatten, dvs. regn- eller smältvatten, som inte tränger ner i marken, utan avrinner på markytan* (§2). Enligt § 3 skall avloppsvatten minst undergå sekundär rening²³ eller motsvarande, men det gäller endast för det avloppsvatten som samlats upp i nät.

*Att släppa ut avloppsvatten och sprida avloppsslam på mark, definieras enligt miljöbalken som miljöfarlig verksamhet. Man är därigenom skyldig att följa bestämmelserna i miljöbalken samt de förordningar, föreskrifter och andra beslut som har fattats med stöd av balken. Den EG-lagstiftning som finns på området är införd i svensk lagstiftning.*²⁴

Vad sägs om markavvattning?

Mark-, drän- och dagvatten innefattas i begreppet avloppsvatten om ledningsnät används för bortförande av vattnet (Lag 2006:412 om allmänna vattentjänster)

I kapitel 9 § 2 i miljöbalken specificeras avloppsvatten på fyra olika sätt, nummer 3 säger: *vatten som avleds för sådan avvattning av mark inom detaljplan som inte görs för viss eller vissa fastigheters räkning.*

Detta kan tolkas som att genom att avleda dränvatten från ett mindre antal hus inte skulle betraktas som miljöfarlig verksamhet, men ett större område kan möjligen definieras som miljöfarlig verksamhet. Vid miljöfarlig verksamhet råder tillstånds och anmälningsplikt. Ansökan och tillstånd prövas av mark- och miljödomstol.

I Miljöbalkens kapitel 11, 2 §, definieras markavvattning på följande sätt: *en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten.... När syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål.* Markavvattning innefattas i begreppet vattenverksamhet enligt § 3 och är kräver därmed tillståndsplikt enligt § 9.

I Naturvårdsverkets publikation *Vattenverksamheter- Handbok för tillämpningen av 11 kapitlet i miljöbalken*, finns riktlinjer hur lagtexten ska tolkas. Följande punkter syftar till att klargöra vad som gäller för dag- och drän-/markvatten.

²³ Innefattar biologisk eller kemisk rening med sekundärsedimentering eller motsvarande process som uppfyller utsläppskraven enligt § 4 (SNFS 1994:7).

²⁴ Naturvårdsverket, 2014. *De viktigaste avloppsreglerna.*

- Vattenverksamhet innefattar bortledning av grundvatten, enligt 2 § punkt 2. Det innebär att byggnation av källare eller annan anordning under mark omfattas. Kommentar; enkelt sagt, bortledande av grundvatten är alltid att betrakta som vattenverksamhet.
- Åtgärder för att öka grundvattenmängden är vattenverksamhet enligt 2 § punkt 3.
Kommentar; huruvida LOD-system bör behandlas i frågan framgår inte, men LOD-systemets primära uppgift är sannolikt inte att tillföra mer grundvatten utan snarare fördröja flöden och verka som utjämningsmagasin.
- I punkt 4 i 2 § kan läsas att markavvattning är en vattenverksamhet om syftet är att på ett varaktigt sätt förbättra markens egenskaper för att lämpa sig bättre för byggnation etc. För vägar och diken gäller att diken anses vara en del av vägkroppen och syftet är inte detsamma som markavvattning, såvida inte dikena används för att avleda vatten för att öka markens lämplighet, eller att syftet är att skydda vägen från omgivande marker.
- Dag- och dränvatten som avleds från husgrunder, tomter och vägar inom ett område, betraktas som avloppsvatten om det avleds genom gemensamma ledningar, inom område med detaljplan. Undantag görs för enskilda fastigheter som på egen hand avleder dag- och dränvatten, där man inte betraktar vattnet som avloppsvatten. Dränering för husgrunder på torr mark anses inte vara kvalificerad som markavvattning.

Miljö kvalitetsnormer

I förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (2004:660) kan man läsa i kap 4, 2 §, att; *kvalitetskraven för yt- och grundvatten ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras.*

I realiteten innebär det att det krävs att recipienter kontrolleras och att dag- och dränvatten inte får påverka vattenkvalitén negativt. Vidare i 4 § i samma kapitel nämns att kvalitetskraven för ytvatten ska fastställas.

Bilaga 2. Beräkningar

Regnintensitet:

$$I_{\text{Å}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\text{Å}} \cdot (\ln(T_{\text{R}}) / T_{\text{R}}^{0,98}) + 2$$

där:

T_{R} = regnvaraktighet i minuter

Å = återkomsttid i månader

Med regnvaraktighet i 30 minuter och återkomsttid på 10 år:

$$I_{\text{Å}} = 190 \cdot \sqrt[3]{120} \cdot (\ln(30) / 30^{0,98}) + 2 = \underline{116 \text{ l/s} \cdot \text{ha}}$$

Med regnvaraktighet i 10 minuter och återkomsttid på 10 år:

$$I_{\text{Å}} = 190 \cdot \sqrt[3]{120} \cdot (\ln(10) / 10^{0,98}) + 2 = \underline{228 \text{ l/s} \cdot \text{ha}}$$

Beräkningar med klimatfaktor:

För regn med varaktighet i 10 minuter och återkomsttid på 10 år:

$$(228 \text{ l/s} \cdot \text{ha}) \cdot 1,25 = \underline{285 \text{ l/s} \cdot \text{ha}}$$

Bilaga 3. Bilder



Bild 11. Basketplan som också fungerar som översvämningsyta, Bjuvs kommun.



Bild 12. Park/rekreatiomsområde som även används som översvämningsmagasin, vinterdiket Malmö.



Bild 13. Sänkt gång- och cykelväg som tjänstgör som sekundär avrinningsväg för dagvatten, Bjuvs kommun.