



VARA KOMMUN

Riktlinjer för dagvattenhantering Vara kommun



Gäller från och med: anges i DD MM ÅÅ, t.ex. 2 juli 2021, använd svart text

Beslutsinstans: t.ex. Kommunfullmäktige 26 oktober 2020 § 105, använd svart text

Innehållsförteckning

Inledning, Syfte	3
En hållbar dagvattenhantering.....	5
Riktlinjer för dagvattenhantering	8
Strategier för dagvattenhantering	9
Styrande regelverk	15
Recipenter.....	18
Dagvatten ”Från planide till färdigt område”.	19
Ansvar för dagvatten.....	25
Utformningsanvisningar och exempel	28
Behov av nya underlag, Referenser.....	39



Inledning

Dagvatten är vatten som tillfälligt avrinner från markytan eller från annan konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten, spolvatten eller framträngande grundvatten.

Traditionellt har dagvatten avletts genom snabb avledning via ledningar till närmaste vattendrag, sjö eller hav, den så kallade recipienten. En sådan hantering medför stora flödes- och föroreningsbelastningar på recipienten och ställer höga krav på ledningsnätets kapacitet.

Nya krav och ökad risk för översvämningar på grund av klimatförändringar är några av anledningarna till en förändrad syn på hur dagvattnet ska omhändertas.

Kunskapen om de nackdelar traditionell dagvattenhantering medfört har ökat samtidigt som dagvattnet alltmer ses som en resurs för att upprätthålla hydrologisk balans i mark och vattendrag samt skapa vackra miljöer i bebyggelse, till exempel dammar.

I stället för att dagvattnet avleds direkt till en ledning förespråkas öppna dagvattenlösningar där vattnet hanteras så nära källan som möjligt genom fördröjning och infiltration.

En förutsättning för att lyckas med en hållbar dagvattenhantering är att planeringen av ny bebyggelse sker i samverkan mellan berörda aktörer och att tillräckligt utrymme lämnas i nya planområden för dagvattenanläggningar. Även befintlig bebyggelse kan komma att behöva kompletteras med nya förändrade dagvattenlösningar.

Målsättningen är att Riktlinjer för dagvattenhanteringen ska vara vägledande i detta arbete.



Syfte

Syftet med Riktlinjer för dagvattenhanteringen är att utgöra ett konkret underlag för hur dagvattenfrågorna ska hanteras i kommunen och ansvarsfördelning mellan olika aktörer. Riktlinjer för dagvattenhanteringen riktar sig till personer inom samhällsplanering, projekterings- och byggprocessen och förvaltning.

Riktlinjer för dagvattenhanteringen ska ses som ett levande dokument som revideras och kompletteras vid behov.

Arbetsorganisation

Tekniska nämnden har informerats om behovet av en övergripande VA-plan för Vara kommun. En del i den VA-planen är att ta fram en dagvattenpolicy för Vara kommun. Förslaget till policy har utarbetats i fortlöpande dialog med en arbetsgrupp bestående av tjänstemän från Samhällsbyggnadsförvaltningen, Gatu- och parkenheten och VA-enheten. Kommunstyrelsen och kommunfullmäktige fattar beslut om antagande av dagvattenpolicyn.



En hållbar dagvattenhantering

När ett markområde bebyggs, förändras den naturliga vattenbalansen. Hårdgjorda ytor i form av tak och gator ger ökad ytaavrinning både till intensitet och volym, samt minskad infiltration i området.

De praktiska konsekvenserna blir ökad risk för lokala översvämningar samt ökad belastning på recipienten, både volyms- och föroreningsmässigt.

Samtidigt står vi inför utmaningen att hantera framtida klimatförändringar med ökad temperatur, stigande havsnivåer samt kraftigare nederbörd med större intensitet.

En hållbar dagvattenhantering innebär att förebygga och möta översvämningar (se översvämningskartering för identifiering av översvämningsdrabbade områden), möta klimatförändringar samt att begränsa flödes – och föroreningsbelastningen på våra recipienter. En hållbar dagvattenhantering berör även sociala och ekologiska värden som kan stärkas genom exempelvis öppna dagvattenlösningar.



Klimatutmaningen

Mellan åren 2021-2050 förväntas klimatförändringarna ge följande effekter i Västra Götaland (SMHI, 2012):

- Årsmedeltemperaturen ökar med cirka 3°C
- Årsmedelnederbörden ökar med cirka 12%
- De kraftiga regnen ökar, det vill säga mer regn på kortare tid
- Översvämningsrisken ökar med 5%.
- Grundvattenytan i området ökar på grund av det milda klimatet under vinterhalvåret, grundvattenmagasinen fylls på under den perioden.

Dagvattenledningsnätet kommer att belastas av större och kraftigare nederbördsmängder samtidigt som en förhöjd vattennivå i recipienten ger dämningar i systemen. Överbelastade dagvattensystemen ger ingen möjlighet att leda bort vattnet, vilket kan orsaka svåra lokala översvämningar.



Föroreningsinnehåll

Dagvatten är en betydande källa till förorening av sjöar och vattendrag. Föroreningsinnehållet varierar kraftigt beroende på markanvändning, kemikalieanvändning, nederbörd och årstid. Källor till föroreningar är exempelvis trafik, fria metallytor som tak, stolpar och räcken, byggnadsmaterial, markföroreningar samt atmosfäriskt nedfall.

Följande ämnen är vanligt förekommande i dagvatten:

- Tungmetaller (bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel och kvicksilver)
- Polyaromatiska kolväten (PAH)
- Näringsämnen (fosfor och kväve)
- Olja
- Suspenderat material

Det första regnet efter en regnfri period, det så kallade "first flush" spolar med sig det mesta av de föroreningar som ansamlats på vägar, parkeringsytor, tak mm. Effekten blir en tillfällig koncentrationshöjning av föroreningarna i dagvattnet, vilket kan ha stor effekt på främst mindre vattendrag.

Under vinter och vår förekommer de högsta halterna av föroreningar i dagvattnet. Orsaken till det är de ofta mycket stora mängder suspenderat material. I samband med till exempel snösmältning kan mycket kraftiga föroreningshalter uppnås i trafikdagvatten (Larm, 1994).



Riktlinjer för dagvattenhantering

För att uppnå en hållbar dagvattenhantering har följande riktlinjer formulerats för Vara kommun:

1. Dagvattensystem, bebyggelse, gator och allmän platsmark ska utformas så att skadliga översvämningar ej kan uppstå vid kraftig nederbörd. Vid utformning ska även framtida klimatförändringar beaktas.
2. Krav på dagvattenavrinning ska alltid ställas i samband med exploatering av ny mark
3. Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens lokala förutsättningar och omhändertas lokalt (LOD) om så är möjligt. Saknas förutsättningar för LOD ska dagvattnet fördröjas och renas innan det når ledningsnät och recipient.
4. Vid planering av bostadskvarter (flerfamiljshus) ska grönytefaktor tillämpas.
5. Helhetslösningar ska eftersträvas vid utformning av dagvattensystem vilket bland annat kan innebära större anläggningar som tar emot dagvatten från flera områden
6. Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till recipientens känslighet.
7. Förorenat dagvatten ska renas vid källan.
8. Öppna dagvattensystem ska utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och biologisk mångfald. Anläggningarna ska ha ett estetiskt värde och upplevas som positiva inslag i miljön.



Strategier för dagvattenhantering

Med utgångspunkt framtagna riktlinjer har strategier tagits fram för att uppnå en hållbar dagvattenhantering

Planera vattnets väg

Det är viktigt att dagvattenfrågan lyfts tidigt i planprocessen och att en dagvattenutredning genomförs. I detta skede finns möjlighet att reservera yta för dagvattenanläggningar samt att se till att dessa anläggningar hamnar i områdets lågpunkter och att inte bebyggelse placeras här.

Höjdsättning av ett område är betydelsefull för att dagvattenhanteringen ska fungera.

Dagvattenledningsnät dimensioneras för nederbördssituationer som inträffar med en viss frekvens (återkomsttid) och kommer därmed att överbelastas vid kraftigare regn.

När ledningsnätet blir överbelastat och vattnet rinner på markytan ska det finnas sekundära avrinningsvägar som träder i funktion så att inte bebyggelse skadas. En grov höjdsättning av nya områden ska därför genomföras redan i detaljplan där det är möjligt.

Det är känt att klimatförändringarna kommer att ge ett förändrat nederbördsmönster och en högre vattennivå i vattendrag och hav. Vid projektering och dimensionering av dagvattensystem ska klimatfaktorn beaktas.



Krav på fördröjning

För att utjämna flödet och minska belastningen på ledningsnät och recipienter ska en bedömning av behovet av fördröjning göras i samband med all exploatering.

Vid exploatering av tidigare obebyggd mark gäller att det utbyggda området inte får släppa ut mer dagvatten över fastighetsgränsen än vad den tidigare obebyggda marken gjorde, för åkermark 1,5 liter per sekund och hektar.

För redan exploaterad mark sker en reglering av dagvattenavrinningen (liter per sekund och hektar) i samband med detaljplaneändringar och framtagande av nya detaljplaner. Ytterst gäller kravet att exploateringsområdet inte får släppa ut mer dagvatten över fastighetsgränsen än vad den tidigare obebyggda marken gjorde. Utifrån områdets lokala förutsättningar kan det dock vara skäligt att finna andra lösningar.

Lokala förutsättningar

Dagvattensystem som efterliknar de naturliga är ofta mer robusta och har större kapacitet att klara av kraftig nederbörd jämfört med ett konventionellt ledningsnät. Markförhållandena avgör vilken dagvattenlösning som är aktuell i ett område.

I områden med genomsläppliga jordarter kan en större del av vattnet infiltreras under förutsättning att grundvattennivån ligger tillräckligt långt under markytan. I dessa områden kan dagvattnet tas omhand där det uppstår, så kallat **Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)**. Saknas möjlighet till LOD finns andra tekniker för att fördröja dagvattnet.

Fördröjning nära källan kan ske genom anläggande av dagvattendammar, infiltrationsytor, genomsläppliga beläggningar, översvämningssytor och dagvattenmagasin i anslutning till det område som ska exploateras.

Trög avledning av dagvatten innebär att dagvattensystemet utformas så att det rinner betydligt långsammare än vad det gör i rörledningar, till exempel ett öppet dikesstråk. Ett öppet stråk har väsentligt större kapacitet att avleda vatten jämfört med ett rör samtidigt som en fördröjning och en viss avskiljning av föroreningar sker.



Samlad fördröjning kan anordnas för att fördröja dagvatten från ett större avrinningsområde, vilket medför en minskad belastning på nedströms liggande dagvattensystem och recipienter då flödestoppar jämnas ut. Anläggningarna kan vara infiltrationsmagasin, våtmarker, översvåmningsytor eller öppna dammar som samlar upp vatten från större områden.

Grönytefaktorn

Genom att reglera grönytefaktorn i planbestämmelsen för ett område kan förutsättningar skapas som gynnar en grön miljö och lokalt omhändertagande av dagvatten i området.

För att uppfylla grönytefaktorn krävs gröna ytor i området som till exempel planteringar, gröna tak, genomsläppliga beläggningar, dammar med mera, vilket i sin tur gynnar infiltration och fördröjning av dagvatten.



Helhetslösningar

Ett exploateringsområde är inget isolerat område utan det samverkar med intilliggande områden. Vid planering av dagvattenanläggningar är det viktigt att lyfta blicken och se utanför exploateringsområdets gräns. Ibland finns möjlighet att lösa dagvattenhanteringen för flera områden genom att uppföra en större gemensam anläggning.

Fördelen med en större anläggning är högre kapacitet att reducera flöden och rena dagvatten. Det kan även finnas möjlighet att placera anläggningar på mark som inte är lika värdefull ur bebyggelsesynpunkt, till exempel i naturliga lågpunkter där marken redan är blöt. Även anläggningskostnader och framförallt driftskostnader blir lägre för större anläggningar.

Recipientens känslighet

Vid bedömning av dagvattnets reningsbehov ska hänsyn tas till recipientens status. EU:s ramdirektiv för vatten anger miljökvalitetsnormer för vattendrag, hav och grundvatten. Miljökvalitetsnormerna är ett styrinstrument och uttrycker den kvalité, ekologi och kemi en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt.

Avledning av dagvatten till recipient ska ske på ett sådant sätt att vattenkvaliteten i recipienten inte försämras.



Begränsa föroreningar

För att uppnå en hållbar dagvattenhantering måste tillförseln av föroreningar till dagvattnet begränsas. Främst gäller det att förhindrar att dagvattnet överhuvudtaget kommer i kontakt med föroreningar, vilket kräver ett aktivt uppströmsarbete.

Exempelvis kan man vara restriktiv när det gäller att godkänna vissa material vid nybyggnation, t.ex. zink (tak) eller att ställa krav på verksamheter som riskerar att förorena dagvattnet.

Förorenat dagvatten ska renas vid eller i nära anslutning till källan. Sker rening längre nedströms i dagvattensystemet tillförs ytterligare dagvatten vilket ger en större volym som behöver renas.

I många situationer är det en fördel att eftersträva lösningar där dagvattnet renas genom naturliga processer samtidigt som det fördröjs. Partikelbundna föroreningar kan avskiljas genom sedimentering. Föroreningar kan också bindas till material, tas upp i växter eller brytas ned av mikroorganismer. Vissa organiska ämnen bryts ned i en miljö av jord och bakterier. Betraktas dagvattnet som mycket förorenat finns olika typer av oljeavskiljare och filter.



En värdefull resurs

En väl genomförd utformning av dagvattenanläggningar kan ge möjlighet till rekreation, upplevelser och lek. Ytor för dagvattenhantering kan även bidra till att öka tätortens biologiska mångfald.

I stället för asfalterade ytor och kala tak kan grönytor, grusade ytor och gröna tak utgöra ett positivt inslag i boendemiljön. Översvämningsytor, som används för att tillfälligt fördröja dagvatten, kan användas till flera ändamål. Det kan vara en bollplan, en nedsänkt yta på ett torg, en park eller en annan yta som tål att översvämmas vid enstaka tillfällen då det regnar kraftigt.

Öppna dagvattendammar och kanaler har ett estetiskt värde. Dock ska man ha i åtanke att dagvattenanläggningar med öppen vattenspegel inte är lämpligt i alla områden. Det finns alltid en säkerhetsaspekt som måste beaktas i miljöer som är lättåtkomliga för små barn.



Styrande regelverk

Olika lagar och regler styr dagvattenhanteringen i Sverige. De viktigaste är Plan- och bygglagen, Miljöbalken och Lagen om allmänna vattentjänster. På EU nivå finns Ramdirektivet för vatten och översvämningdirektivet.

Plan- och bygglagen (2010:900) är det viktigaste lagrummet för en bra dagvattenhantering.

Här finns bestämmelser om planläggning av mark och vatten och om byggande. Bestämmelserna syftar till att, med hänsyn till den enskilda människans frihet, främja en samhällsutveckling med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden och en god och långsiktigt hållbar livsmiljö för människor i dagens samhälle och kommande generationer.

I lagens 3:e kapitel anges att en aktuell översiktsplan ska finnas för hela kommunen som ska ge vägledning för beslut om mark och vattenanvändning. Detaljplanens utformning styrs av lagens 4:e kapitel.

Miljöbalkens (1998:808) övergripande mål är att främja en hållbar utveckling och säkra en god och hälsosam miljö. I miljöbalken definieras dagvatten i de flesta fall som avloppsvatten och hanteras då som miljöfarlig verksamhet. I andra fall definieras dagvattenhantering som vattenverksamhet och hanteras då främst som markavvattning.

Lagen om allmänna vattentjänster (2006:412) reglerar kommunens skyldighet att tillhandahålla allmänna vattentjänster inom samlad bebyggelse. Allmänna vattentjänster omfattar dricksvatten, spillvatten och dagvatten. Skyldighet gäller när det behövs i ett större sammanhang med hänsyn till skydd för människors hälsa och miljö. Verksamhetsområden kan bildas för var och en av vattentjänsterna eller kombinerat. Lagen ger även kommunen rätt att ta ut avgifter inom verksamhetsområdet.

Allmänna bestämmelser för brukandet av den allmänna VA-anläggningen, ABVA, och Tilläggsbestämmelser till ABVA (Vara kommun) ger kommunen viss möjlighet att ställa krav på den allmänna VA-anläggningens brukande, till exempel kvalitetskrav på det vatten som får släppas till det kommunala ledningsnätet.



Ramdirektivet för vatten, mera känt som vattendirektivet, antogs av EU:s medlemsländer år 2000. Målet är att allt inland-, kust- och grundvatten ska ha uppnått minst god ekologisk och vattenkemisk status senast år 2027. För att implementera direktivet i svensk lagstiftning genomfördes kompletteringar av miljöbalken samt antagande av en särskild vattenförvaltningsförordning (SFS 2004:660). Fem stycken vattenmyndigheter har bildats i Sverige där Vara kommun ingår i Västerhavets vattendistrikt. Genomgång av vattendragen och deras nuvarande status har genomförts. För att uppnå god status har åtgärdsprogram utarbetats.

Översvämningsdirektivet antogs av EU:s medlemsländer år 2007. För att implementera direktivet i Sverige antogs år 2009 Förordning om översvämningsrisker (SFS 2009:956). Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har det övergripande ansvaret för att arbeta med översvämningsdirektivet. År 2021 är riskhanteringsplaner framtagna som syftar till att minska de möjliga ogynnsamma följderna av översvämnning för människors hälsa, miljön, kulturarvet och ekonomisk verksamhet.

Riksdagens 16 miljökvalitetsmål berör dagvattenhanteringen. Särskilt kan nämnas Giftfri miljö, Grundvatten av god kvalitet, Myllrande våtmarker, Hav i balans samt levande kust och skärgård, God bebyggd miljö, och Ett rikt växt och djurliv.



Kommunens övergripande mål

Verksamhet med god kvalitet:

Vara kommun och dess verksamheter är till för invånare, besökare och näringsliv i kommunen. Kommunens uppdrag är att leverera service och tjänster av hög kvalitet, med så liten miljöpåverkan som möjligt. Miljö- och klimatarbete ska inkluderas i all verksamhet.

Hållbar ekonomi:

I Vara kommun är den ekonomiska planeringen långsiktig och strategisk för att möta det utökade kommunala ansvaret, demografiska förändringar, krissituationer i omvärlden och för att skapa förutsättningar för goda livsvillkor för framtida medborgare. Hållbar ekonomi innebär att balans skapas mellan välfärd för dagens befolkning och för kommande generationer, där inkludering är en förutsättning för utveckling och ökad tillväxt. För en god ekonomisk hushållning och samhällsutveckling behövs samverkan mellan kommunen och medborgare, frivilliga organisationer, företag, andra kommuner och övriga intressenter. Beslut ska säkras så de har en positiv påverkan på samhället och miljön. Framtida kostnader i verksamheten ska minskas genom att agera för effektiviseringar samt hållbara upphandlingar och investeringar, vilket innebär att tjänster och produkter produceras under hållbara och ansvarsfulla förhållanden.



Recipienter

De större recipienterna i Vara kommun är Lidan och Afsån som möts vid Brokvarn för att sedan mynna i Vänern. En annan betydande recipient är Jungån som sedan rinner ut i Lidan utanför kommunens gränser.

Lidan är kommunens största vattendrag som har sina källflöden i Ulricehamn och mynnar i Kinnevik i Vänern. Sträckningen i Vara är ca 30 km genom kommunens östra centrala delar. Dagvattenbelastningen kommer i huvudsak från Tråvad, vägar och några större verksamheter.

Afsån består av flera grenar som rinner ihop vid Vara tätort. Den samlade Afsån rinner sedan genom kommunens västra centrala delar i närheten av Helås, Håkantorps och Stora Levene ut i Lidan i höjd med Brokvarn. En av grenarna är Getån som har sin uppkomst i Hjortemossen i kommunens västra delar och sedan sträcker sig via Tumleberg och Arentorp mot Vara. De två andra grenarna är östra och västra grenen som rinner från Herrljungas skogsbygder kring Fåglavik i söder via Larv respektive Vedum norr ut mot Vara. Dagvattenbelastningen för vattendragen kommer till största del från flertalet av kommunens tätorter, vägar och ett antal större verksamheter.

Jungån rinner genom kommunens östra delar och har många namn. Ån börjar som Glättestorpsbäcken i skogstrakterna till Falköpingskommun för att sedan bli Fjölbroån och därefter Kvänumsån när den når slättlandskapet. Efter Kvänum byter ån namn till Jungån vilket är det övergripande namnet för hela sträckan från källflödet till ån rinner ut i Lidan norr om kommungränsen. Det dagvatten som belastar Jungån är framförallt från orterna Kvänum och Jung men även vägar och några större verksamheter.

Samtliga ovan nämnda vattendrag med undantag för Getån har statusklassningen måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus inom ramen för vattendirektivet (VISS). Getån har otillfredsställande ekologiskstatus(VISS). Klassningen till måttlig och otillfredsställande ekologisk status tillskrivs övergödning och vandringshinder och den kemiska statusen är på grund av för höga halter av bromerad difenyleter (flamskyddsmedel) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar(VISS). Förslag till ny miljö kvalitetsnorm är god ekologisk status till 2033 och god kemisk ytvattenstatus med undantag för ovan angivna ämnen på grund av diffusa källor (atmosfärisk deposition) (Vatten Informations System Sverige (VISS), 2021-02-11).



Dagvatten- Från planidé till färdigt område

Kommunen har planmonopol och ansvar för att genom rätt planering av mark- och vattenanvändning skapa förutsättningar för en bra och säker dagvattenhantering.

Det är av största vikt att dagvattenfrågorna behandlas redan inledningsvis i översikts- respektive detaljplaneprocessen. Den mark som behöver tas i anspråk ska ingå i förutsättningarna för planläggningen av det nya området. Anläggningar för att hantera dagvatten kan lokaliseras inom exploateringsområdet, men det kan vara en stor fördel att ordna anläggningar som är gemensamma för flera områden. Detta kräver att man redan i översiktsplanen tänker igenom hur dagvattnet från planerad bostadsbebyggelse ska omhändertas och vilken mark som kommer att behöva tas i anspråk.



Översiktsplan

Enligt Plan- och bygglagen (PBL) ska varje kommun ha en aktuell översiktsplan (ÖP). I ÖP beskrivs användning av mark och vatten i hela kommunen. Planen, som antas av kommunfullmäktige, är inte rättsligt bindande men de ställningstaganden som görs är vägledande för framtida detaljplaner, bygglovsprövningar och andra prövningar som berör mark- och vattenanvändning.

En fördjupning av översiktsplan (FÖP) eller planprogram (PP) upprättas om planeringen av ett område kräver att påverkan på omgivningen studeras ur ett bredare perspektiv.

ÖP/FÖP ska innehålla följande:

- Kommunens riktlinjer för dagvattenhantering som stöd för kommande detaljplaner och bygglov
- Identifierade översvämningsriskområden och områden som är lämpliga/olämpliga att exploatera på grund av översvämningsrisker både för bebyggd mark och jungfrulig mark. Framtida klimatförändringar ska beaktas.
- Identifierade lågpunkter och avrinningsstråk som följer vattnets naturliga väg genom landskapet. Ytor bör avsättas där vattnet tillåts svämma över och dessa ytor ska skyddas så att de inte bebyggs.
- Redovisning av recipienternas känslighet avseende föroreningsbelastning och flödespåverkan
- Identifiering av skyddsvärda grundvattenförekomster där särskilda krav kan gälla för dagvattenhantering.



Detaljplan

En detaljplan krävs för sammanhållen bebyggelse eller för enstaka byggnad som har betydande inverkan på omgivningen. Planbestämmelsen är rättsligt bindande och dess innehåll regleras i PBL.

Genom detaljplanen kan dagvattenhanteringen i ett område regleras. Det är viktigt att tidigt ta ställning till:

- Hur området grovt ska höjdsättas
- Hur avrinningen ska anordnas
- Vilka krav ska ställas på fördröjning
- Var fördröjning ska lokaliseras
- Vilka ytor krävs för fördröjning
- Vem som ansvarar för fördröjningen
- Hur recipienten kommer att påverkas
- Vilka krav ska ställas på rening av dagvatten

Det är lämpligt att på ett planstartmöte klargöra vilka undersökningar som krävs och vem som ska ansvara för att ta fram dessa. Det är sedan planförfattarens ansvar att se till att en dagvattenutredning kommer till stånd. Detta sker i samråd med VA-enheten som bidrar med kunskapsunderlag och kompetens.

Dagvattenutredningen ska innehålla följande:

- Markytans utformning (andel hårdgjord yta) och områdets dagvattenavrinning före och efter exploatering. Framtida klimatförändringar ska beaktas.
- Uppgifter om områdets naturliga avrinningsstråk och lågpunkter som utgör riskområde för lokala översvämningar. Framtida klimatförändringar ska beaktas.
- Uppgifter om området utgör riskområde för stigande havsnivåer. Framtida klimatförändringar ska beaktas.
- Uppgifter om anslutande dagvattensystem och/eller markavvattningsföretag samt om området tillförs ytligt avrinnande dagvatten från omkringliggande områden.
- Eventuella begränsningar i nedströms liggande dagvattensystem, till exempel om området ska anslutas till ett markavvattningsföretag.
- Resultat från geotekniska och geohydrologiska undersökningar samt markens lämplighet för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)



- Höjdsättning av bebyggelse (färdigt golv, dränering) samt vägar, gång- och cykelvägar
- Uppgifter om hur recipienten påverkas, både flödes- och föroreningsmässigt, samt om behov av särskild rening finns
- Erforderlig utjämningsvolym och utformning av system för dagvattenhantering i området.
- Analys av dagvattensystemets framtida drift- och underhållsbehov (kostnader, ansvar mm)

Exploaterings- och markanvisningsavtal

Ett exploaterings- eller markanvisningsavtal är ett genomförandeavtal och en civilrättslig överenskommelse som rör förhållandet mellan kommunen och fastighetsägaren/byggherren. Avtalet upprättas vanligen i samband med upprättandet av en detaljplan men kan likväl upprättas i samband med försäljning av mark.

I de olika avtalen ställs ofta krav på åtgärder och anpassning utöver vad som är möjligt att reglera i detaljplanen [Riktlinjer för markanvisningar och exploateringar](#)). Det innebär att man i avtalet kan införa krav på dagvattenhanteringen som är mer omfattande än vad detaljplanen anger (Svenskt vatten, 2011 b). Avtalet kan även omfatta anpassnings- och skyddsåtgärder som måste vidtas utanför själva planområdet (Länsstyrelsen, 2012).



Projektering och anläggning

Ansvar för projektering och anläggning vilar på byggherren som måste skaffa sig kunskap om vilka förutsättningar som råder byggplatsen. Byggherren ska följa vad som angivits i detaljplan och exploateringsavtal samt vad som framkommit i dagvattenutredningen.

Vid projektering ska en detaljerad höjdsättning av hela området göras så att inga instängda områden (lokala lågpunkter) bildas där vattnet kan samlas och orsaka skador på hus och andra anläggningar. Höjdsättningen ska anordnas så att det bildas sekundära avrinningsvägar som träder i funktion när dagvattensystemen bli överbelastade och vattnet rinner på markytan.

Vid projektering av dagvattenanläggningar måste utformning och framtida skötsel diskuteras så att dagvattenlösningarna blir tilltalande och kostnadseffektiva. Det är viktigt att redan vid projektering kalkylera framtida drift och underhållskostnader.

Bygglov

Vid bygglovsprövning ska bestämmelserna i detaljplanen och vad som framkommit vid projektering följas upp. Höjdsättning av tomt och byggnad ska granskas i bygglovet. Vid mark som hotas av erosion ska restriktioner tas med i bygglovsprövningen.

Sökande ska redovisa hur man avser att omhänderta dagvatten inom den egna fastigheten. Markplanering, uppfart och parkeringsyta ska utföras på ett sådant sätt att dagvattnet inte orsakar olägenhet för byggnader, grannfastigheter eller gata/väg samt att förutsättningar skapas för att ta hand om dagvattnet inom den egna fastigheten.

Vid prövning ska sökande informeras om olämpliga byggnadsmaterial, t. ex. zinktak och andra fria metallytor.





Ansvar för dagvattnet

Flera aktörer delar på ansvaret för dagvatten i Vara kommun. För att uppnå en hållbar dagvattenhantering krävs dialog mellan alla berörda parter i hela kedjan från planering till drift och underhåll.

Kommunal verksamhet

En mer omfattande beskrivning av ansvar och arbetsuppgifter finns i bilaga 3.

Samhällsbyggnadsförvaltningen

Plan- och tillväxtenheten

Plan- och tillväxtenheten ansvarar för den övergripande fysiska planeringen i kommunen och för framtagandet av detaljplaner. Vid detaljplaneläggning av ett område ska enheten se till att dagvattenfrågorna lyfts tidigt i planprocessen och att en dagvattenutredning kommer till stånd så att krav på dagvattenhanteringen kan ställas i detaljplanen. Ansvarsområden som rör dagvattenhantering är översiktsplaner, detaljplaner, köp och försäljning av kommunala fastigheter, mark- och exploateringsavtal samt strategiska miljö- och naturvårdsdokument.

Det innebär ansvar att inkludera dagvattenfrågorna i översiktsplanen så att dagvattenhanteringen sker på ett samordnat sätt. Enheten ska även ställa villkor för dagvattenhantering vid försäljning av mark och vid tecknande av exploateringsavtal.

Miljöenheten

Miljöenheten utövar tillsyn över den typ av verksamhet som dagvattenhantering medför.

Vid detaljplaneläggning ska enheten bidra med kunskap om recipientens känslighet och dagvattnets föroreningsinnehåll. Enheten ska tillsammans med Plan- och tillväxtenheten även ge underlag till recipientundersökningar som behöver utföras i kommunen och vara behjälplig vid recipientklassificering.



Bygglovsenheten

Bygglovsenheten ansvarar för handläggning av bygglovsärenden. I samband med bygglovsprövningar ska bestämmelserna i detaljplanen följas upp och regleras. Enheten ska granska höjdsättning av tomt och byggnader så att denna följer vad som angivits i detaljplan vid projektering. I bygglovsskedet ska information ges om olämpliga byggnadsmaterial.

VA-enheten

VA-enheten ansvarar för drift och underhåll av allmänna dagvattenanläggningar inom verksamhetsområdet för dagvatten. Enheten ska fungera som rådgivande instans och bevaka dagvattenfrågor i översiktsplaner och detaljplaner. VA-enheten ska även medverka vid projektering och anläggning av dagvattenanläggningar som kommunen är huvudman för.

När dagvattenanläggningarna är driftsatta bär VA-enheten huvudansvaret för anläggningarnas hydrauliska funktion. Drift- och skötselansvar för öppna dagvattenanläggningar delas ofta med Gatu- och parkenheten.

Gatu- och parkenheten

Gatu- och parkenheten ansvarar för den allmänna platsmarken i kommunen såsom vägar, parkeringar, gång- och cykelvägar, parkmark mm. Det innebär även ansvar för avvattningen av dessa ytor.

Vid detaljplaneläggning och projektering ska enheten bevaka höjdsättning av gator och allmän platsmark samt se till att avvattningen från dessa ytor sker på ett sådant sätt att bebyggelse och annan anläggning ej kommer till skada.

Enheten ansvarar även för dagvattenanläggningars estetiska och rekreativa funktion när öppna dagvattenlösningar anläggs på allmän platsmark. Drift- och skötselansvar för dessa anläggningar delas ofta med VA-enheten.



Externa aktörer

Fastighetsägare

Fastighetsägare har ansvar för anläggningar inom fastigheten. Det gäller till exempel funktion, drift och underhåll av LOD-anläggningar, samt andra fördröjnings och/eller reningsanläggningar.

Fastighetsägaren ska se till att skaffa sig den kunskap som krävs för att anläggningens funktion upprätthålls under hela brukningstiden.

Fastighetsägaren ansvarar även för kvaliteten på det dagvatten som släpps ut till det kommunala ledningsnätet.

Privata exploatörer

I exploateringsavtalet regleras vad kommunen respektive byggherren ska stå för. Vanligast är att byggherren står för projektering och anläggande av dagvattensystem. Byggherren ansvarar för att dagvattenanläggningar byggs enligt vad som förutsätts i detaljplan, dagvattenutredning, projektering, bygglov etc. För samtliga anläggningar ska en objektspecifik skötselplan tas fram.

Väghållare

Trafikverket eller vägföreningar/vägsamfälligheter är som ägare och väghållare av vissa vägar i kommunen ansvariga för att avvattna dessa. Avtal kring skötsel av dammar och dagvattenanläggningar som tillhör väghållaren kan tecknas mellan VA-enheten och väghållaren.

Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag är samfälligheter för avvattning av geografiska områden. Ursprungligen var syftet att avvattna åkermark för att öka jordbruksproduktionen. Kapaciteten i företagen är reglerad i förrättning/tillstånd och baseras på att jordbruksmarken ska vara tillräckligt dränerad under växtsäsongen. De markägare som ingår i markavvattningsföretaget ansvarar för skötsel av de diken och vattendrag som ingår i företaget. När åkermark som avleds till Markavvattningsföretag exploateras ökar avrinningen från området markant. Då finns det risk att Markavvattningsföretagets kapacitet överskrids. Uppdimensionering genom ny förrättning/tillstånd kan ske men detta är en omfattande process.





Utformningsanvisningar och exempel på dagvattenlösningar

Ledningsnät och dagvattenanläggningar dimensioneras för en viss nederbördsmängd.

När anläggningarna överbelastas ska området vara höjdsatt så att vattnet kan avrinna utan att skada byggnader och andra anläggningar.



Dimensionering

För alla typer av dagvattensystem krävs rätt dimensionering för att de ska fungera optimalt.

För dimensionering av dagvattensystem i Vara kommun används Svenskt vattens publikationer P90 *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*, P104 *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem* och P105 *Hållbar dag- och dränvattenhantering*.

När dagvattenanläggningar ska dimensioneras utgår man från ett teoretiskt regn. Detta bestäms som regnmängd som statistiskt sett återkommer med en viss tid. Ett 10-års regn är till exempel ett regn som är så stort att det statistiskt återkommer vart 10:e år.

Vid planering av nya områden ska man alltid planera för att vattnet ska ha fri väg ut från området, det vill säga dagvattnet ska kunna avrinna utan att skada byggnader och anläggningar även vid extrem nederbörd när dagvattenledningsnätet är överbelastat. Området i sin helhet ska klara markavrinningen för minst ett 100-års regn.

Klimatfaktorn

Det finns inget fullständigt underlag som beskriver framtida nederbördsmönster på grund av ett förändrat klimat. SMHI:s klimatscenariokartor visar att korttidsnederbörden kan öka med mellan 5-30 procent fram till nästa sekel (Svenskt vatten, 2011 a).

Detta måste man ha i åtanke då man ska dimensionera anläggningar som förväntas ha en livslängd fram till slutet av år 2100 eller längre. Dessa anläggningar ska ges en klimatfaktor inom intervallet 1,05 - 1,3, det vill säga dagens dimensionerande regn ökas med 5-30%.



Höjdsättning

Gator och vägar ska höjdsättas så att avvattningsfunktion fungerar även vid överbelastade dagvattensystem. Byggnader ska placeras markant högre än nivån på gatan, rekommenderat minst 30 cm. Hänsyn tas även till platsens lokala förutsättningar, till exempel bildillustration på souterrängläge på tomter mm. Tvingas man ha lågpunkter på gatan måste man hindra att vattnet kan skada fastigheterna.



Principlösningar

Här nedan följer en sammanställning av olika metoder för att fördröja och rena dagvatten.

Ytterligare förslag på utformning av dagvattenanläggningar finns i Svenskt vattens publikation P105 Hållbar dränering- och dagvattenhantering (Svenskt vatten, 2011 b).

Tabell över metoder för att fördröja och rena dagvatten

Kategori	Lokalt omhändertagande	Fördröjning nära källan	Trög avledning	Samlad fördröjning
Exempel	Gröna tak grönytor, grusade ytor och andra infiltrationsytor	Vattengenomsläppliga beläggningar	Svackdiken	Dammar
	Vattengenomsläppliga beläggningar	Infiltrationsytor	Infiltrationsstråk	Fördröjningsmagasin
	Infiltration/upsamling av takvatten	Översvämningssytor	Kanaler	Våtmarksområden
	Rännalsplattor och ytvattenrännor	Fördröjningsmagasin	Bäckar och diken	Översvämningssytor
	Prefabricerade infiltrations- och utjämningsmagasin	Dagvattendammar		
	Stenkistor	Diken		
		Våtmarker		

Vattengenomsläppliga beläggningar

Parkerings- och uppfarter kan förses med olika typer av vattengenomsläpplig beläggning till exempel hålad gräsarmering eller annan rasterbeläggning. Enligt studier kan upp till 30 % av dagvattnet infiltrera ned i den genomsläppliga ytan. På sikt kommer ytorna att sättas igen vilket gör att infiltrationskapaciteten minskar och materialet i den genomsläppliga ytan kan då behöva bytas ut. (Svenskt vatten, 2011 b)



Gröna tak

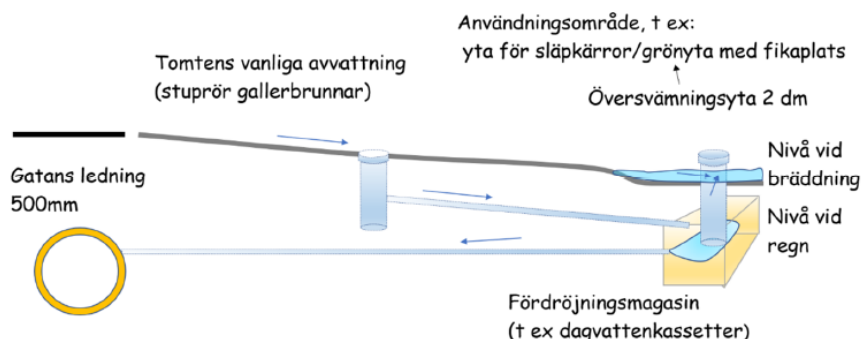
För att förstärka möjligheten till infiltration kan takytor förses med vegetation, så kallade gröna tak. Det är dessutom trevligt för de som bor högt att ha utsikt över växter i stället för kala tak. Gröna tak tar upp en stor del av regnvattnet främst vid små regn. Tunna gröna tak minskar i medeltal årsavrinningen med 50% och djupa gröna tak med 75%. Skötselbehovet är litet, men någon form av gödsling krävs för att bibehålla vegetationens karaktär (Svenskt vatten, 2011 b).

Öppen avledning

Enklaste formen av öppen avledning är öppna diken. Diken med flacka slänter och stor bottenarea har stor renande förmåga. Öppna dagvattenstråk har ett skötselbehov. Grässlänter ska klippas regelbundet och brunnsintaget ska hållas fritt från skräp och växtlighet. Sediment som lagt sig i dikesbotten kan behöva tas bort.

I centrumliknande bebyggelse kan dagvattnet hållas kvar ytligt genom att nyttja rännalsplattor eller ytvattenrännor. Rännalsplattor utförs i betong och är försedda med en mjuk skål som dagvattnet kan avledas i.

Ytvattenrännor är ofta försedda med galler. Rännorna kan vara i betong, plast eller stål och gallerbetäckningen ska klara laster från trafik, snöröjning mm. Rännalsplattor och ytvattenrännor har ett visst skötselbehov då sediment som samlas i rännorna måste avlägsnas regelbundet. (Svenskt vatten, 2011 b)



Figur 5. Fördröjningen inom tomtmark när fördröjningsmagasinet bräddar till översvämningsyta.



Fördröjningsmagasin

Fördröjningsmagasin används för att fördröja dagvattenavledningen. Magasin ovan mark kan normalt användas som exempelvis park eller lektyr. Vid nederbörd fylls magasinet och efterhand som regnet avtar töms det på vatten.

Utformningen av öppna fördröjningsmagasin styrs av förutsättningarna på platsen. Slänter utförs relativt flacka med en lutning av 1:4 – 1:10. För att vattnet ska avrinna snabbt från ytan ska magasinet dräneras. Om dagvattnet bedöms innehålla mycket sediment kan en djupare sedimenteringsdel anläggas vid inloppet.

Saknas utrymme för öppna dagvattenmagasin kan underjordiska magasin anläggas. Magasinen kan utföras som platsgjutna eller prefabricerade betongsektioner, betongrör eller plastkasseter. Om magasinet utförs med otät konstruktion måste grundvattenytan vara känd och på en sådan nivå att grundvattnet inte fyller magasinet. Magasinen behöver också dimensioneras för laster till exempel trafik och vid täta magasin och hög grundvattennivå även för lyftkrafter. Uppströms det underjordiska magasinet ska brunnar med sandfång sättas på inloppsledningen för att minimera tillförseln av sand och grus. (Svenskt vatten, 2011 b).

Dagvattendammar

Dammar används för att magasinera, fördröja och rena dagvatten. För att binda föroreningar kan dammarna förses med lämpliga växter. Det finns två olika typer av dammar, våta och torra dammar. Våta dammar är dammar med permanent vattenspegling medan torra dammar är dammar som tillåts torka ut med jämna mellanrum. Våta dammar kräver ett större basvattenflöde och utförs ofta med tätt bottenskikt för att förhindra infiltration och risk för uttorkning. Dessa dammar uppfattas ofta som mer estetiskt tilltalande än de torra dammarna. (Larm, 1994)



Dammens släntlutning bör inte vara brantare än 1:4 för att slänterna ska kunna klippas med gräsklippare. Både in- och utlopp till dammen ska förses med lämpliga galler. Då dammen och dess in- och utlopp måste rensas med jämna mellanrum ska det finnas möjlighet för fordon att ta sig fram.

Vid inloppet utformas dammen med en fördjupad del, där sand och annat material kan sedimentera. Om utloppsledningen från dammen går rakt ut i recipienten bör denna ligga under den lägsta vattenytan i recipienten för att förhindra att utloppet fryser igen.

Dammen bör om möjligt förses med bräddavlopp för att förhindra att dammen inte svämmas över vid stora flöden. Det kan även vara bra om det finns möjlighet att tömma magasinet helt och hållet, vilket bland annat underlättar borttagning av sediment.

I miljöer där många människor vistas exempelvis parkområden är det viktigt att beakta vattenkvaliteten så att inte alger och andra föroreningar gör dammen oattraktiv. Åtgärder som kan förbättra vattenkvaliteten är bland annat snabb omsättningstid, syresättning genom cirkulation och luftning, vattendjup över 1 meter samt skuggande trädplantering.

Växter i dagvattenanläggningar

Valet av växter varierar beroende på vilken funktion man är ute efter – estetisk, flödesutjämnande och/eller renande.

Etableringsmetoderna kan vara spontanetablering, frösådd eller prefabricerad vegetation.

Växter ovanför vattenyta ger skugga, reducerar vindhastigheten, tar upp näring och är estetiskt tilltalande. Växter i och vid vattenytan filtrerar partiklar, reducerar strömmar och möjliggör god miljö för biofilmtillväxt. Undervattensväxter avger syre till vattnet och tar upp näring. Växter med kraftigt rotsystem minskar risken för erosion genom att rötterna stabiliserar sedimenten, frigör syre och ökar nedbrytningsprocessen samt tar upp näring (Svenskt vatten, 2011 b).

Sekundärt, för större dagvattenmängder som uppstår med fem till tjugo års återkomsttid, föreslås ytterligare utrymme för fördröjning i större anläggningar i form av dammar och eventuellt översvämningzoner



Säkerhet

Grundtanken är att dagvattenanläggningarna ska vara en naturlig del av stadsmiljön där man tar hänsyn till funktionen, estetik, biologisk mångfald, barns utveckling och säkerhet.

I miljöer som är lättåtkomliga för barn bör säkerhetsaspekten beaktas då dagvattendammar anläggs. Dammen bör utföras med svagt lutande strandzon och ett fastare bottensubstrat till exempel grövre grus. Större stenar i vatten bör inte placeras så att de ger möjlighet för små barn att ta sig ut i dammens djupare delar.

Innan dammen anläggs kan det vara viktigt att informera närboende om vilka säkerhetsåtgärder som vidtagits. Genom att undvika stängsel får allmänheten tillgång till vattnet, vilket kan ge nya kunskaper och glädje. För små barn krävs alltid närvaro av vuxen vid lek vid dammar.

Vid utformning av dagvattenanläggning skall säkerheten beaktas.



Skötsel av dagvattenanläggningar

För att dagvattenanläggningar ska uppfylla sin funktion krävs skötsel. Samtliga anläggningar ska vara tillgängliga för inspektion och rensning. Det ska finnas körbara ytor i anslutning till anläggningen så att man kan komma till med spolbil och slamsugningsbil.

En skötselplan ska finnas för varje dagvattenanläggning. Inspektion av in- och utlopp bör ske med bestämda tidsintervall. Eventuella galler ska rensas regelbundet och gräsytor klippas kontinuerligt. Även röjning av växterna kan bli aktuellt efter en tid. För att inte tillföra näringsämnen till vattnet bör växtdelar skördas på hösten innan de vissnar ner och förmultnar. Underjordiska magasin kräver regelbunden spolning och rengöring.

I tabellen nedan anges de uppgifter som ska ingå i ett skötselprogram och som ska finnas för varje dagvattenanläggning.

Sammanställning av de uppgifter som ska ingå i ett skötselprogram

Rubriker	Innehåll
Syfte	Anläggningens syfte t ex fördröjning, utjämning
och/eller rening	och/eller rening
Områdesbeskrivning	Situationsplan med som visar avrinningsområdet
Anläggningsdata	Redogörelse av magasinvolym och area samteventuella tätskikt, flödesregulatorer, pumpar, oljeavskiljare osv. Ritningar ska finnas. Eventuella
Ansvarig	Uppgift om vem som ansvarar för inspektion, drift och underhåll
Skötsel	Aktuella drift- och underhållsåtgärder, hur ofta dessa ska genomföras samt vilken tid på året det är lämpligt att utföra åtgärden t ex tillsyn av in- och utlopp, skötsel av gräsytor, borttagning av sediment och skörd av vegetation
Rapportering och dokumentation	Inspektionsprotokoll
Kostnadsfördelning	Fördelning av kostnaderna för drift och underhåll av anläggningen samt kostnader för omhändertagande av förorenat avfall (t.ex. sediment som innehåller tungmetaller)



Särskilda krav

Parkeringsplatser

Större parkeringsytor ska placeras så att dagvattnet avleds ovan mark via lägre belägna infiltrationsytor. Kantsten får inte hindra vattnet från att rinna ut över ytorna och infiltrera. Det är viktigt att vattnet fördelas ut över så lång sträcka som möjligt.

Dagvatten på parkeringsplatser riskerar att förorenas av läckande olja, bränsle och urlakning av metaller från bilar. Risken ökar ju flitigare parkeringsytan utnyttjas. För större parkeringsplatser ska dagvattnet ledas till en oljeavskiljare.

Gator och vägar

Dagvatten från vägar innehåller ofta förhöjda halter av bly, zink, koppar, kadmium, partiklar, PAH, kväve och fosfor. Föroreningshalterna ökar med ökad trafikintensitet. Ett bra sätt att hantera dagvatten från vägar, oavsett trafikintensitet, är att anlägga öppna, vegetationsklädda diken längs med vägen. I sådana diken sker både rening och fördröjning av dagvattenflödet. Stråken kan utformas som svackdiken. Slänterna görs flacka och diken bredas vilket medför att stora mängder vatten kan transporteras även vid måttligt djup. Dagvattenintag till dagvattenledningar (t ex kupolbrunn) placeras högt så att vattnet ges möjlighet att i första hand infiltrerar. (Svenskt vatten, 2011 b)

Industrier och verksamheter

Dagvatten från industriområden kan återspegla vilken typ av verksamhet som finns i området. Om verksamhet bedrivs utomhus måste risken för spridning av föroreningar till dagvatten beaktas. För dagvatten från ytor med frekvent tung trafik eller uppställning av fordon ska rening av olja ske innan vattnet avleds till recipient. I industriområden krävs ofta stora hårdgjorda ytor vilket leder till höga flöden av dagvatten och liten fördröjning. Det är därför extra viktigt att planera dagvattensystem på ett bra sätt.

Bensinstationer och bilvårdsanläggningar

Dagvatten från bensinstationer och bilvårdsanläggningar riskerar att förorenas framför allt av olika oljeprodukter. Anläggningarna ska alltid ha egen rening av dagvatten enligt § 16 ABVA och Tilläggsbestämmelser till ABVA.



Förorenad mark

Generellt sett är infiltration av dagvatten att föredra framför avledning till recipient. Infiltration av alltför förorenat dagvatten bör dock inte ske då detta riskerar att skada grundvattnet. Infiltration bör heller inte ske av rent dagvatten om marken där vattnet infiltrerar är förorenad. Förorenad mark förekommer vid aktiva eller nedlagda industriområden, nedlagda bensinstationer, soptippar och där det funnits upplag av miljöfarliga varor och ämnen.



Behov av nya underlag

Vara kommun kommer att behöva utveckla och ta fram ytterligare underlag i arbetet med att uppnå en hållbar dagvattenhantering.

Följande behov har identifierats:

- Kartläggning och klassificering av kommunens recipienter utifrån hur känsliga de är för flödes- och/eller föroreningsbelastning ur ett dagvattenperspektiv
- Avrinningsmodeller för att kartlägga var översvämningsrisker behöver minskas
- Analys av dagvattensystemet och hur det påverkas av höga nivåer i vattendrag och i havet
- Arbete med klimatanpassning och erosionsrisker samt bedömning av konsekvenser av ett förändrat klimat
- Informationsmaterial om kommunens krav på dagvattenhantering som riktar sig till olika målgrupper, till exempel exploatörer och fastighetsägare
- Områden för samlad dagvattenhantering
- Geologiska undersökningar

Referenser

Länsstyrelsen. (2012). *Klimatanpassning i fysisk planering- Vägledning från Länsstyrelserna*

Stahre, P. (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering*.

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

Svenskt vatten. (2011 a). *Publikation P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av Avloppssystem*

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

VISS. (2013). *Vatteninformationssystem Sverige VISS*.

Hämtat från <http://www.viss.lansstyrelsen.se> (den 2020-??-??).



