

Dagvatten- och skyfallsanalys

Fördjupning av översiktsplan för
nordöstra Vara tätort



VARA KOMMUN

Innehållsförteckning

Inledning 3

Platsen3

Förutsättningar4

 Dagvattenstrategi 4

 Miljökvalitetsnormer för dagvatten 4

 Geoteknik 5

 Topografi 5

 Upptagningsområde och recipient 6

 Skyfall nuläge 7

 Vatten- och avloppsanslutning 8

 Markavvattningsföretag 8

Planerad exploatering 9

Beräkningar10

 Beräkningsförutsättningar 10

Markanvändning 10

Resultat magasinsberäkning 11

Föroreningsberäkningar 12

Dagvattenåtgärder med rening och fördröjning 13

Dagvattenhantering 14

Skyfall 16

Slutsats 17

Gäller från och med: 20xx-xx-xx

Antagen: 20xx-xx-xx

Diarienummer: KS 2024/253

Inledning

Platsen

Planområdet är lokaliserat i nordöstra Vara tätort och utgörs av ett cirka 100 hektar stort område. Marken som berörs av planförslaget omfattas framförallt av jordbruksmark samt av befintlig infrastruktur i form av Europavägen E20. E20 sträcker sig genom området i en sydväst till nordöstlig riktning. Angränsandes planområdet i sydväst finns idag befintlig bebyggelse. Bebyggelsen utgörs framförallt av verksamheter av en varierad karaktär. Till höger illustreras planområdet som berörs av planförslaget.



Förutsättningar

Dagvattenstrategi

I Vara kommuns dagvattenpolicy framgår bland annat följande:

Dagvattensystem och bebyggelse ska utformas så att kraftig nederbörd inte resulterar i skadliga översvämningar. Framtida klimatförändringar ska beaktas vid utformning. Vid exploatering av ny mark ska krav ställas på dagvattenavrinning. Dagvattensystem ska utformas med LOD om det finns förutsättningar för det, annars ska dagvatten fördröjas och renas innan det når ledningsnät och recipient.

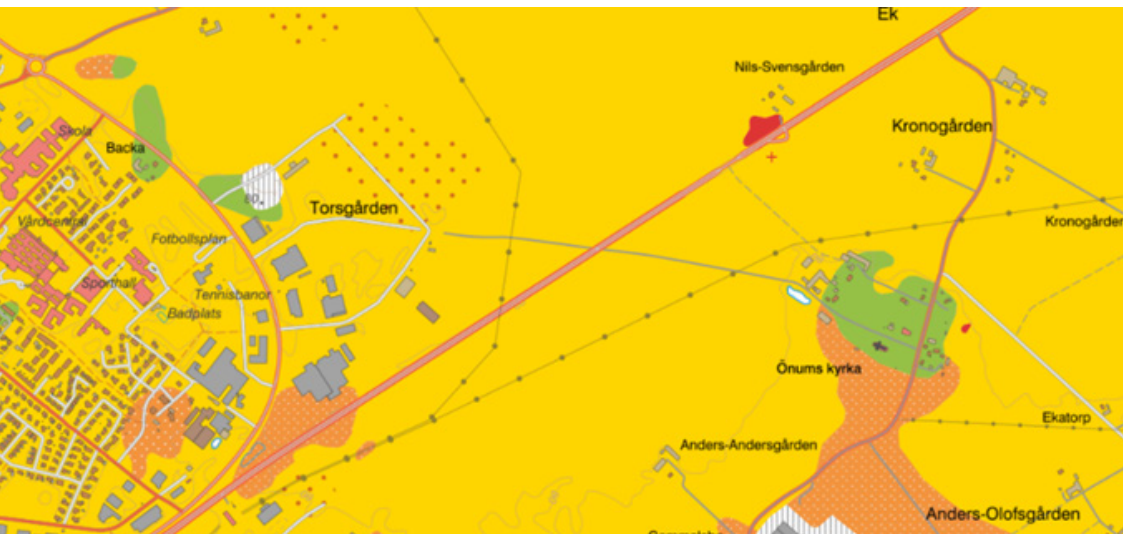
Vara kommuns riktlinjer för dagvattenhantering tar bland annat upp att vid exploatering av obebyggd mark får det bebyggda området inte släppa ut mer dagvatten över fastighetsgränsen än vad den tidigare obebyggda marken gjorde. Då verksamhet sker utomhus ska risk för spridning av föroreningar till dagvatten beaktas. Rening av olja från dagvatten från ytor med uppställning av fordon eller frekvent tung trafik ska ske innan vattnet avleds till recipient.

Miljö kvalitetsnormer för vatten

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningsförordningen. Arbetet med Vattenförvaltningsförordningen utförs med hjälp av så kallade miljö kvalitetsnormer, normerna fungerar som ett styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats (HaV, 2016; VISS).

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.



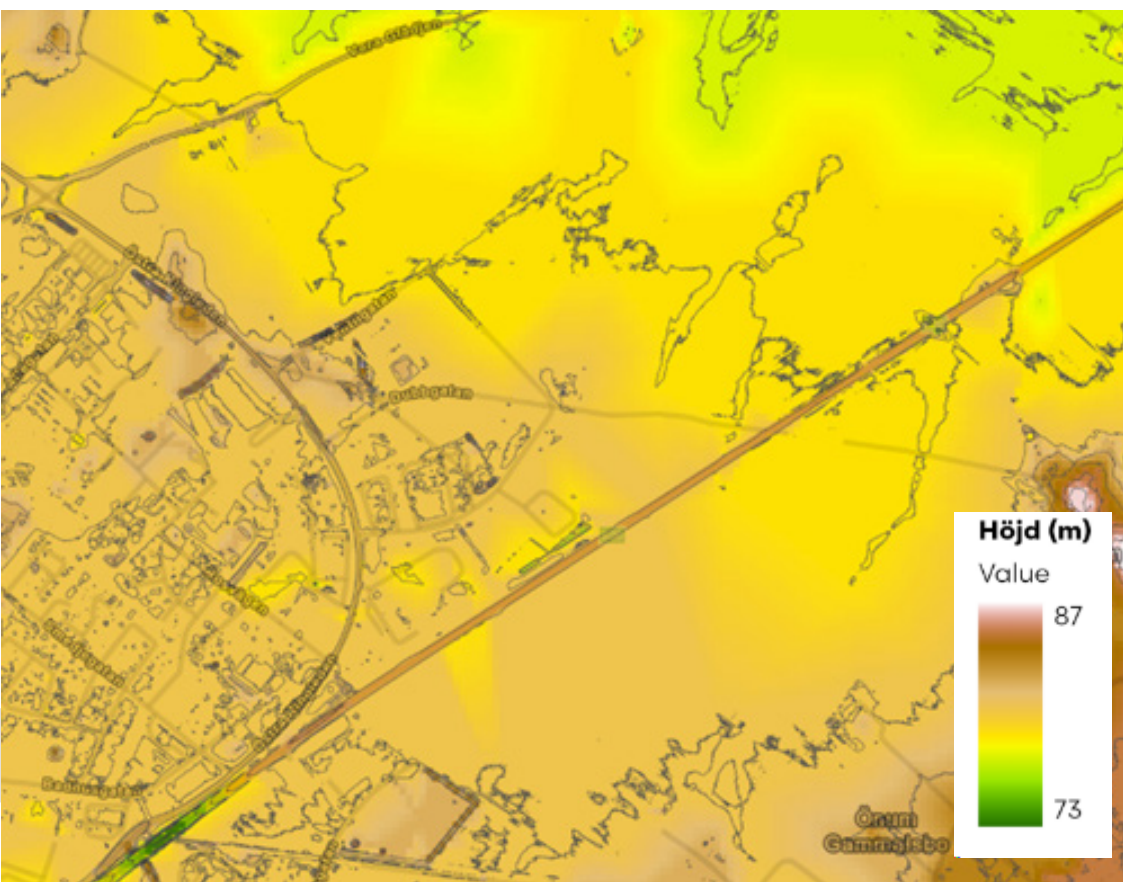


Geoteknik

Inom planområdet dominerar glacial lera som jordart. Det förekommer även inslag av postglacial sand och isälvsediment i vissa delar. De geotekniska förhållandena präglas av jordlager med låg genomsläpplighet, vilket innebär att markens förmåga att infiltrera vatten generellt är begränsad.

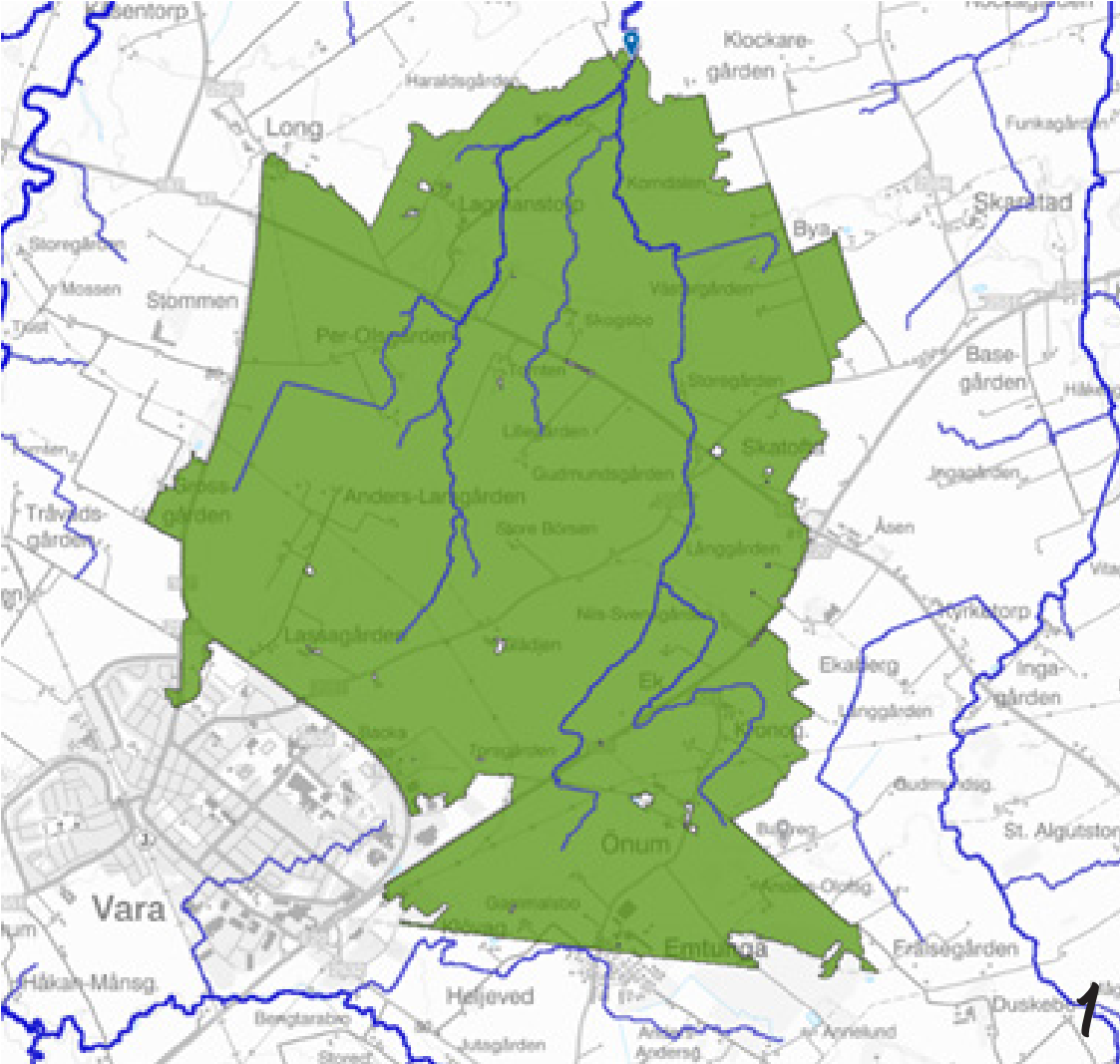
Topografi

Planområdet är relativt flackt och saknar större topografiska variationer. Den generella lutningsgraden i området är runt 0-3%.



Bilden högst upp till vänster är ett skärmlägg från SGU:s kartvisare för jordarter 1:25 000 – 1:100 000.

Bilden längst ned till vänster är framtagen av Tengbomgruppen AB och redovisar variationen av höjder inom och anslutandes till planområdet. Generellt kan ses att området inom planområdet är flackt



Avrinningsområde och recipient

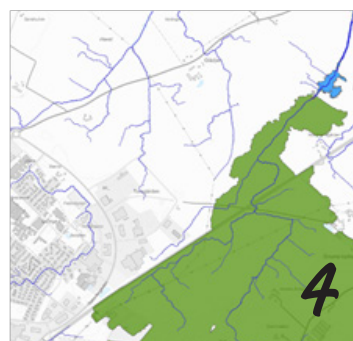
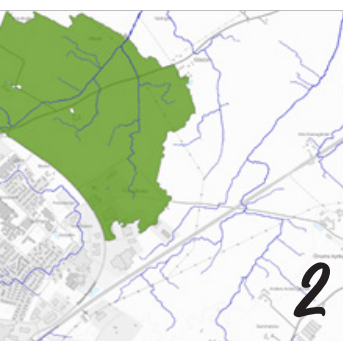
Recipienten för planområdet är Afsån.

Till vänster redovisas en illustration av delar av det upptagningsområde som berör Lidan. Inom detta område kan en viss tillrinning av ytvatten till planområdet ske från sydost om Emtunga. I övrigt sker ingen tillrinning av ytvatten till planområdet från angränsande mark.

Planområdet omfattar tre naturligt avgränsade delavrinningsområden, vilka samtliga mynnar i samma recipient. Utifrån lokala variationer i landskapet har dock tre delavrinningsområden skapats naturligt vilket indelningen baseras på.

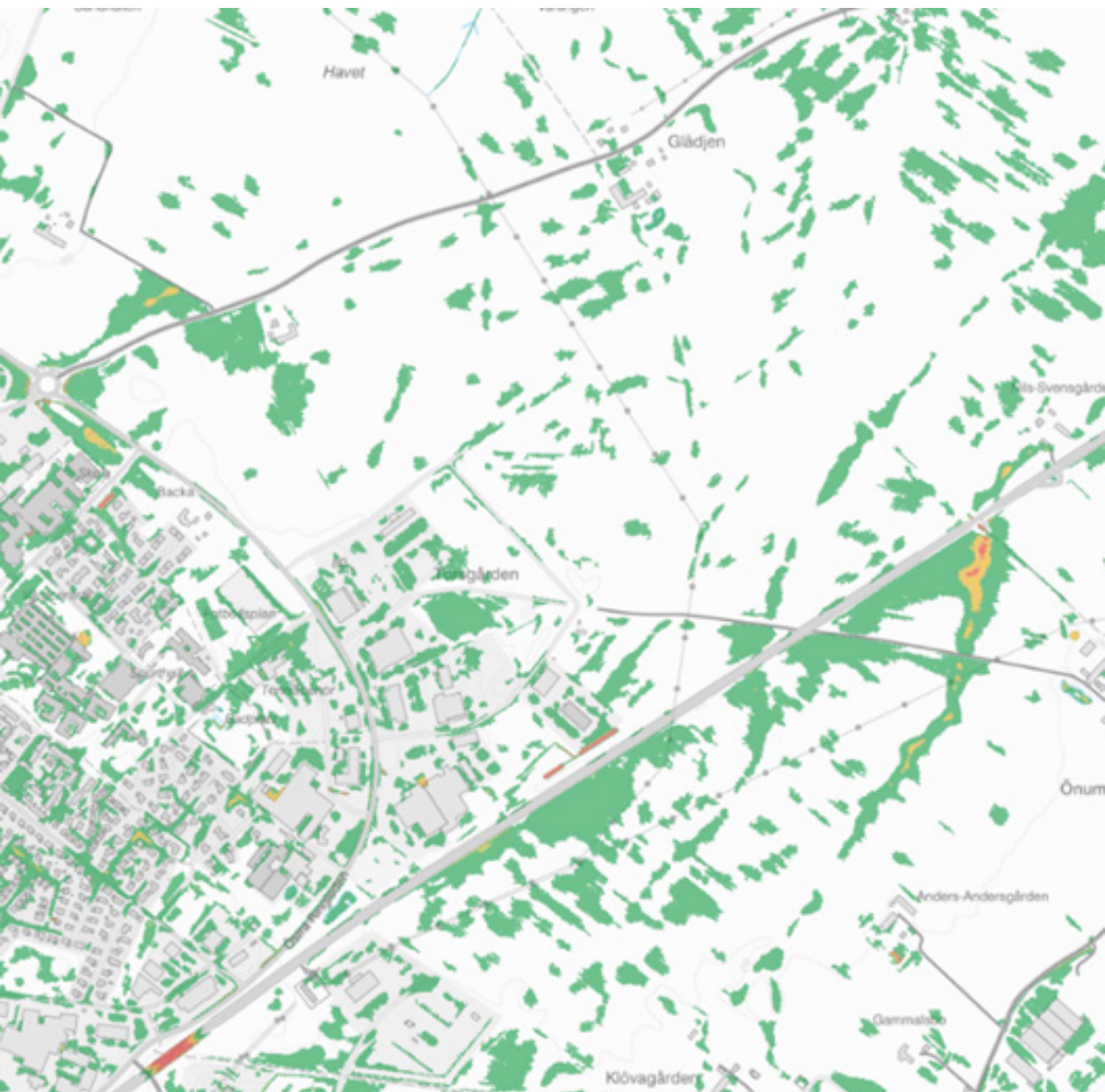
Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten omfattar ytvatten (sjöar, vattendrag, kustvatten) och grundvatten, och syftar till att säkerställa vattenkvaliteten i de svenska vattendragen. Vid planering och utformning inom området ska hänsyn tas till gällande MKN för att inte försämra recipientens status.

Planområdet ingår i avrinningsområdet för Afsån, som i sin tur är en del av Lidans vattensystem. Enligt 2019 års bedömning enligt MKN har Afsån måttlig ekologisk status, främst till följd av övergödning och förekomst av miljöfarliga ämnen. Den kemiska statusen har bedömts som ”ej god” med avseende på bromerade difenyletrar och kvicksilver.



Bilden högst upp till vänster, markerad med siffran 1, visar ett skärmbild från SCALGO som redovisar avrinningsområden. Grön markerad yta redovisar upptagningsområde för ytvatten tillhörande berörd recipient.

Bilderna markerade med 2, 3 och 4 redovisar de tre olika delavrinningsområdena inom planområdet som tagits fram genom SCALGO. I bild 2 redovisas delavrinningsområde för västra planområdet, inom bild 3 redovisas centrala och norra delen av planområdets delavrinningsområde. I bild 4 redovisas sydöstra planområdets delavrinningsområde.

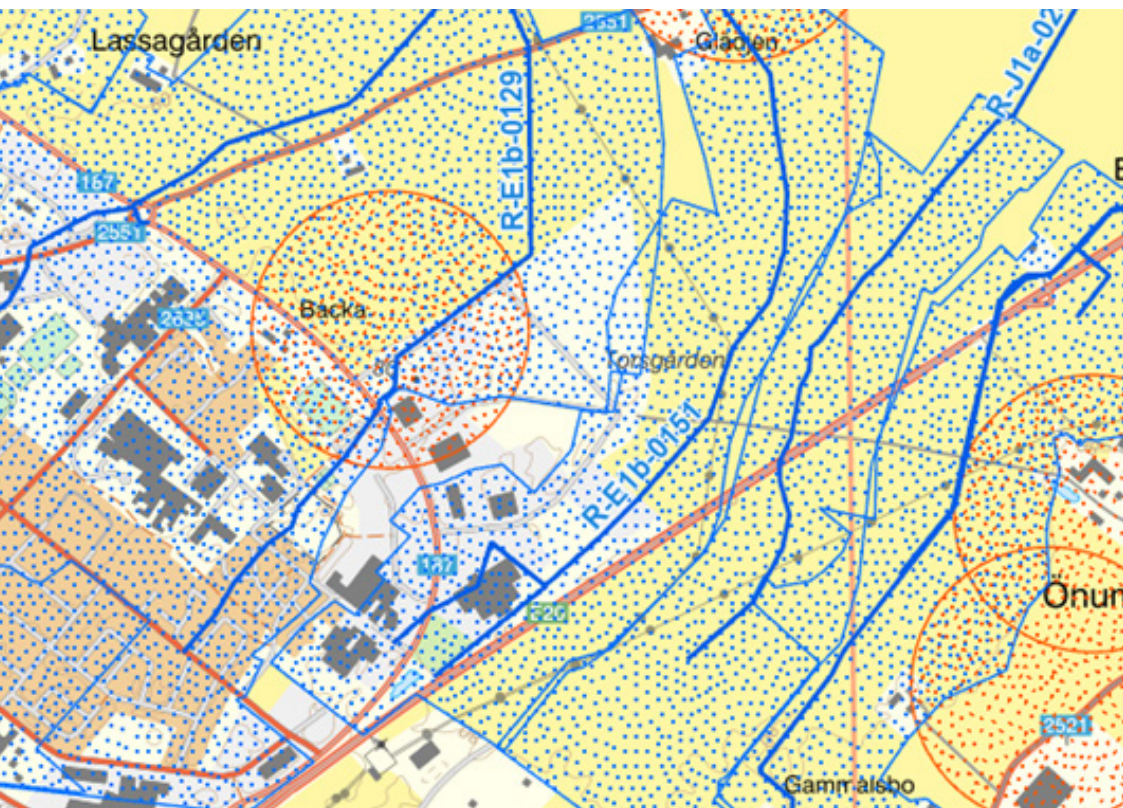


Skyfall nuläge

Vid ett skyfall kommer delar av planområdet att påverkas baserat på dagens markförhållanden. Skyfallspåverkan har analyserats med hjälp av programvaran SCALGO.

Illustrationen till vänster visar hur vatten samlas och rör sig inom och i anslutning till planområdet vid ett skyfall, utifrån nuvarande bebyggelse- och markanvändningsförhållanden.

Bilden till vänster redovisar ett skyfall utifrån ett nollalternativ. Skyfallet som redovisas motsvarar ett 50 mm regn på en timme och har tagits fram genom SCALGO. Grön markerade ytor motsvarar ett vattendjup om 0-30cm, orangea ytor motsvarar 30-50cm vattendjup och röda ytor motsvarar vattendjup >50 cm.



Vatten- och avloppsanslutning

Fastigheterna inom planområdet är idag kopplade till det kommunala VA-nätet. I Däckgatan och Ventilgatan löper en dagvattenledning som används idag för Torsgården och kan vidare användas för planområdets avvattning.

Markavvattningsföretag

Inom planområdet finns fyra olika markavvattningsföretag som skulle kunna beröras. I samband med planarbetet är det av vikt att beskriva förutsättningarna kring markavvattningsföretagen inom området och hur dessa skulle kunna beröras i samband med vidare planering, såsom detaljplanering

Bilden till vänster är ett skärmbild från Länsstyrelsens informationskarta på utbredning av båtomsråden i Vara tätort tillhörande respektive markavvattningsföretag.

Planerad exploatering



Bilden till vänster är en illustration för hur bebyggelse inom planområdet skulle kunna utvecklas. Illustrationen motsvarar inte ett faktiskt bebyggelseförslag utan är endast framtagen i illustrativt syfte för att visualisera hur en bebyggelse inom området skulle kunna utvecklas.

Beräkningar

Beräkningsförutsättningar

Beräkningar av regnintensitet, flöden och erforderligt behov av dagvattenfördröjning har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110. För att kunna beräkna dimensionerande flöden från fastigheten måste dagvattnets rinntider bedömas, återkomsttiden bestämmas och en reducerad yta beräknas.

Beräkning av dimensionerande flöde

Dimensionerande flöde = $qd \text{ dim}$

$$qd \text{ dim} = A \cdot \Phi \cdot i(\text{tr}) \cdot kf$$

Där:

$qd \text{ dim}$ är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (hektar)

Φ är avrinningskoefficienten

$i(\text{tr})$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s • ha)

tr är regnets varaktighet (minuter)

kf är klimatfaktor

Markanvändning

Rationella metoden har använts för att beräkna det dimensionerande flödet. I tabellen nedan visas avrinningskoefficienterna och den reducerade ytan för de olika typerna av ytor inom det aktuella området. Avrinningskoefficienten för respektive markanvändning hämtas från tabell 4.8 i P110.

Befintlig markanvändning			
Markanvändning	Area (hektar)	Avrinningskoefficient	Reducerad yta (hektar)
Asfalterad yta	2,0	0,8	1,6
Odlad mark	118	0,1	11,8
Totalt	120		13,4

Planförslag			
Markanvändning	Area (hektar)	Avrinningskoefficient	Reducerad yta (hektar)
Tak	45,95	0,9	41,35
Asfalterad yta	35,05	0,8	28,04
Stensatt yta	11	0,7	7,7
Park	28	0,1	2,8
Totalt	120		79,9

Resultat magasinsberäkning

Det totala dagvattenflödet ut från området begränsas till 1,5 l/s • ha vid 20-årsregn för att begränsa påverkan på det kommunala dagvattennätet.

I nedanstående tabell redovisas beräkning av erforderlig utjämningsvolym vid genomförande av detaljplan. Beräkningarna är baserade på ett 20-årsregn med en varierad regnvaraktighet mellan 10-60 minuter. Beräkningarna utgår även utifrån tidigare redovisad reducerad yta 79,9 ha som innebär en maximal tillåten exploatering vid genomförande av den fördjupade översiktsplanen. Klimatfaktor 1,25 är inkluderad i samtliga beräkningar.

Varaktighet, minuter	Återkomsttid, år	Regnintensitet, l/s*ha	Reducerad yta, hektar	Tillrinning, l/s	Utflyt, l/s	Magasinsvolym, kubikmeter
10	20	286,6	79,9	28 622	26,8	17 161
20	20	189,7	79,9	18 945	26,8	22 710
30	20	145,3	79,9	14 510	26,8	26 083
40	20	119,2	79,9	11 904	26,8	28 522
50	20	101,9	79,9	10 176	26,8	30 469
60	20	89,4	79,9	8 928	26,8	32 069

Vid ett 20-årsregn med regnvaraktigheten 60 minuter motsvarar den erforderliga magasinsvolymen cirka 32 069 kubikmeter. Detta motsvarar en nederbörd på cirka 32 millimeter inom planområdet.

SMHI:s definition av ett skyfall är ett regn om minst 50 millimeter på en timme eller minst 1 millimeter på en minut.

Likt beräkning för erforderlig magasinsvolym för ett 20-årsregn har ett skyfallsscenario analyserats. Beräkningarna är baserade på ett 100-årsregn med en varierad regnvaraktighet mellan 10-60 minuter. Beräkningarna utgår även utifrån tidigare redovisad reducerad yta 79,9 ha som innebär en maximal tillåten exploatering vid genomförande av detaljplan. Klimatfaktor 1,25 är inkluderad i samtliga beräkningar.

Varaktighet, minuter	Återkomsttid, år	Regnintensitet, l/s*ha	Reducerad yta, hektar	Tillrinning, l/s	Utflyt, l/s	Magasinsvolym, kubikmeter
10	100	488,7	79,9	48 805	26,8	29 271
20	100	323	79,9	32 257	26,8	38 685
30	100	247	79,9	24 667	26,8	44 365
40	100	202,4	79,9	20 213	26,8	48 464
50	100	172,8	79,9	17 257	26,8	51 711
60	100	151,5	79,9	15 130	26,8	54 396

Skyfall ger stora flöden av dagvatten och vid ett skyfall blir trummor och ledningar överbelastade, vilket kan leda till översvämningar. Efter som skyfall inträffar väldigt sällan kan de beaktas som undantagsfall varvid det är acceptabelt att dagvatten flödar över marken, så länge som inga byggnader eller viktiga anläggningar kommer till skada.

Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts utifrån Stockholm stads beräkningsmetod för föroreningsberäkning. Det innebär att arealläckaget med schablonvärden är tagna från Stockholmstads bilaga 3 som angivet stödokument tillhörande beräkningsmetoden. Vidare är schablonvärdena tagna från StormTac.

Beräkningar har utförts för planområdet före samt efter illustrerad exploatering. Koncentrationerna har summerats för hela planområdet och redovisas i tabell till höger som planområdets totala föroreningsbidrag till recipient utan någon rening. De markanvändningar som använts i beräkningarna är asfaltsyta, industriområde, parkering, parkmark och takyta. Beräkningarna är utförda för en årsmedelnederbörd på 618 mm.

I tabellen till höger går att utläsa att samtliga föroreningskoncentrationer antas öka, utöver fosfor, kväve, kadmium och suspenderad substans som antas minska. Att föroreningsmängder stiger efter byggnation beror på förändring av markanvändningen.

Genom olika reningsåtgärder, exempelvis oljeavskiljare, svackdiken, infiltration i grönyta och regnbädd/biofilter kan andelen föroreningar minska. Vid detaljplanering ska föroreningssituationen alltid följas upp för att på så sätt planera för att andelen föroreningar inte ökar i jämförelse med dagens situation. Det kommer att krävas reningsåtgärder men då FÖP:en omfattar ett större strategiskt grepp och inte medger en byggrätt föreslås därför inga åtgärder utan kan endast konstatera att föroreningskoncentrationen ökar i samband med ett genomförande av FÖP:en och att inom varje detaljplan ska föroreningskoncentrationen följas upp med lämplig åtgärder inom den specifika platsen.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planeras situation
Fosfor (P)	(µg/l)	146,90	93,50
Kväve (N)	(µg/l)	3 887,22	1 189,29
Bly (Pb)	(µg/l)	5,91	6,57
Koppar (Cu)	(µg/l)	8,21	15,93
Zink (Zn)	(µg/l)	51,33	57,90
Kadmium (Cd)	(µg/l)	0,73	0,41
Krom (Cr)	(µg/l)	2,27	4,41
Nickel (Ni)	(µg/l)	1,51	3,71
Kvicksilver (Hg)	(µg/l)	0,004	0,02
Suspenderad substans (SS)	(µg/l)	73 015,5	27 667,9
Oljeindex (Olja)	(µg/l)	155,37	395,34
PAH16	(µg/l)	0,07	0,25

Tabellen ovan redovisar föroreningskoncentrationer (µg/l) för hela planområdet för och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Dagvattenåtgärder med rening och fördröjning

Framtida verksamhetsutövare inom planområdet kommer att vara skyldiga att fördröja och rena dagvatten lokalt på den egna fastigheten. Detta kapitel presenterar lämpliga åtgärder för olika typer av verksamheter och markanvändningar inom området.

Planområdet förväntas i stor utsträckning bestå av större takytor, parkeringsytor och transportstråk, varför åtgärdsförslagen särskilt fokuserar på att hantera och rena det mest förorenade dagvattnet nära källan, i första hand från hårdgjorda och trafikerade ytor.

Växtbäddar vid parkeringsytor

Växtbäddar bör anläggas i direkt anslutning till parkeringsytor, då dessa ytor generellt ger upphov till en hög föroreningsbelastning. Växtbäddar ska anläggas som nedsänkta fördjupningar vid parkeringsytor där växtlighet i form av exempelvis träd och gräs kan planteras. Beroende på markens infiltrationskapacitet kan växtbäddarna anläggas med dräneringssystem som kan leda dagvattnet till ledningssystemet. Nedsänkningen av växtbädden kan även i sig tillföra viss fördröjningsvolym och fungera som en breddning vid behov. Förutom dagvattenhantering bidrar växtbäddarna till ökad biologisk mångfald, förbättrad lokalklimatanpassning, samt förstärkt gestaltningskvalitet och ekosystemtjänster inom området.

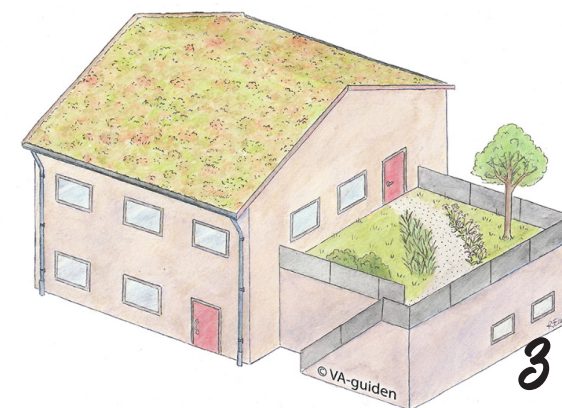
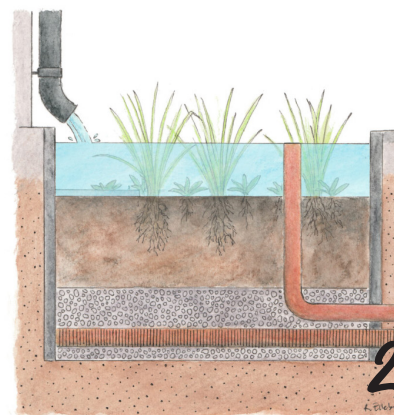
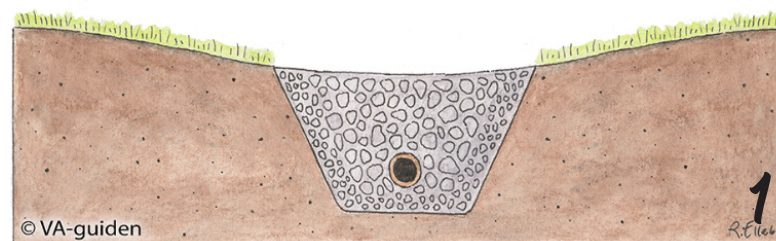
Gröna tak

Växtlighet på tak kan bestå av exempelvis sedumväxter, olika typer av mossor, lökväxter och tåliga perenner. Om de gröna taken ges en större jordtjocklek minskar avrinningskoefficienten och därmed kan takets fördröjningskapacitet öka. Gröna tak kan utöver fördelar med hantering

av dagvatten även bidra till en positiv inverkan på gestaltningen av området. Visst buller kan även dämpas genom gröna tak. Det bör beaktas att gröna tak innebär något högre anläggningskostnader och eventuellt ett något större underhållsbehov jämfört med traditionella taklösningar.

Infiltration och öppna makadamfyllda diken

Öppna makadamfyllda diken kan följa gator för att på så sätt kunna transportera dagvatten från kvarteretsmark och gata till en större dagvattenanläggning innan den når recipient. Dikena möjliggör infiltration, fördröjning och sedimentering av föroreningar längs sträckningen, vilket minskar belastningen på recipienten. Genom att anlägga vegetationsinlag längs makadamdikena kan ytterligare reningseffekt uppnås samtidigt som habitat skapas för växter och smådjur, vilket stärker områdets ekologiska funktion.



Bilderna visar olika principer, från VA-guiden, för ombändertagande av dagvatten. Bild 1 visar makadamdike, bild 2 visar växtbädd och bild 3 visar princip för gröna tak.

Dagvattenhantering

Den övergripande strategin för dagvattenhantering inom planområdet bygger på att fördröja dagvatten i enlighet med Vara kommuns dagvattenpolicy och Svenskt Vatten P110s rekommendationer. Samt att rena dagvatten från hårdgjorda ytor så att belastningen på recipient inte ökar. Strategin omfattar både normalregn och skyfall och syftar till att skapa ett robust och hållbart system för framtidens klimatförutsättningar.

I dagvattenpolicyn lyfts följande åtgärder, som är relevanta för detta planarbete, för att uppnå en hållbar dagvattenhantering:

- Dagvattensystem, bebyggelse, gator och allmän platsmark ska utformas så att skadliga översvämningar inte kan uppstå vid kraftig nederbörd
- Dagvattensystemen ska utformas med hänsyn till platsens lokala förutsättningar och omhändertas lokalt (LOD) om så är möjligt. Saknas förutsättningar för LOD ska dagvatten fördröjas och renas innan det når ledningsnät och recipient
- Helhetslösningar ska eftersträvas vid utformning av dagvattensystem vilket bland annat kan innebära större anläggningar som tar emot dagvatten från fler områden
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till recipientens känslighet
- Förorenat dagvatten ska renas så nära föroreningskällan som möjligt
- 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

Vid framtagande av dagvattenstrategi för planområdet har särskild vikt lagts vid att bevara den befintliga och naturliga avrinningen i så stor utsträckning som möjligt. Ambitionen har varit att anpassa den framtida exploateringen efter landskapets naturliga förutsättningar, för att därigenom minimera påverkan på omgivande mark och vattenmiljöer. Strategin för omhändertagande av dagvatten inom planområdet följer en princip i fyra steg vilka presenteras nedan.

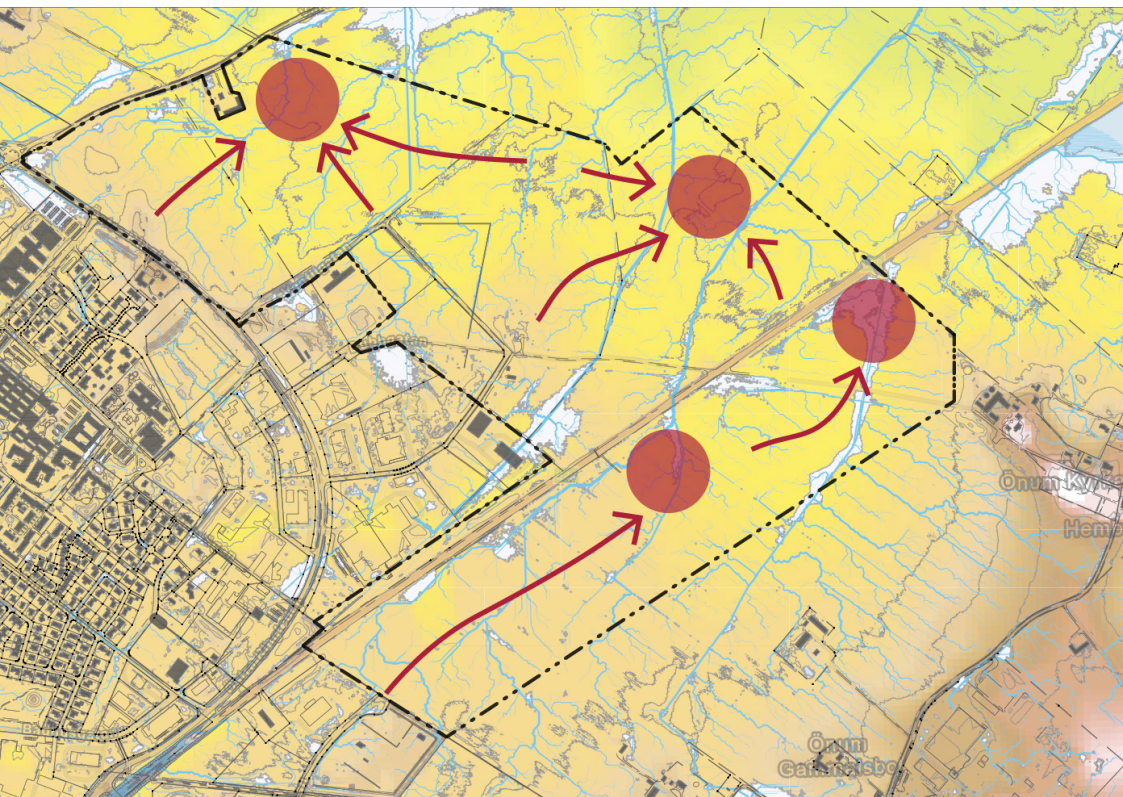


Bilden ovan visar en princip för omhändertagande av dagvatten inom FÖP:en.

Huvudstråk - avledning och fördröjning

Avledningen av dagvatten föreslås ske i öppna avledningsstråk. Avledningsstråken kan vara i form av diken med växtbevuxna slänter för infiltration och viss rening. För att öka infiltrationen och kapaciteten kan svackdikena förstärkas med en underliggande dräneringskropp av makadam och dräneringsledning. Utformas huvudstråken som svackdiken, grunda med flacka slänter kan de även vid måttliga vattendjup rymma stora mängder fritt vatten och därmed bidra till både fördröjning och buffring vid skyfall.

Huvudstråken ska i sin tur leda till en gemensam fördröjningsanläggning, exempelvis en dagvattendamm. Dammen utformas så att den kan samla, fördröja och i viss mån rena dagvattnet innan det släpps vidare mot recipienten. På så sätt kan en långsiktig och robust lösning skapas.



Bilden ovan visar en generell strategi för omhändertagande av dagvatten. De röda pilarna visar översiktligt riktning på huvudstråk som leds till samlad dagvattenhantering som är markerad med röda cirklar.

Vägdiken - rening

För att rena dagvatten från hårdgjorda ytor såsom parkeringsplatser och gator kan olika anläggningar användas som växtbäddar, regnbäddar eller öppna diken. En växtbädd eller regnbädd fungerar som en form av biofilter och är en effektiv lösning för att infiltrera och rena dagvatten från närliggande hårdgjorda ytor. Genom att utnyttja växtlighetens naturliga förmåga att absorbera och filtrera föroreningar, kan dessa anläggningar infiltrera regnvatten och förbättra vattenkvaliteten innan det når ledningssystem eller recipienter. Öppna diken utgör ytterligare en effektiv lösning för rening av dagvatten. Diken ovan ett makadam- eller grusmagasin, fungerar inte bara som transportvägar för dagvatten utan kan också agera som filter för att avlägsna fasta partiklar och vissa lösta föroreningar..

Kvartersmark - avledning, fördröjning och rening

Dagvattenhanteringen inom kvartersmark ska utformas så att vattenflöden omhändertas nära källan eller, där det inte är möjligt, fördröjs och renas i anpassade anläggningar. Förutsättningarna för infiltration påverkas av andelen täta markytor, så genomsläppliga material bör väljas. Exempel är grusade ytor eller markbeläggning med genomsläppliga fogar, vilket ökar infiltration och minskar avrinning. Det finns ingen generell rekommendation för lokalt omhändertagande av dagvatten, utan det måste utredas specifikt för varje fastighet. Enligt Vara kommuns dagvattenpolicy ska dagvatten hanteras lokalt och nära källan för effektiv rening och god fördröjningskapacitet, vilket minskar belastningen på det allmänna systemet

Skyfall

Ett skyfallsscenario har analyserats i Scalgo för att se vilka ytor som potentiellt kan översvämmas och hur vattnet flödar inom och angränsande till planområdet vid ett genomförande av detaljplan. I illustrationen till höger redovisas den förväntade påverkan på planområdet och intilliggande mark vid ett skyfall.

För att minska risken att yt- eller dagvatten rinner in i byggnader bör marken ges en tillräcklig lutning från byggnaderna. Vid nederbörd med hög intensitet så som ett skyfall kommer anläggningar dimensionerade för ett 20-årsregn inte att kunna hantera hela regnvolymen utan det avrinner istället ytligt och potentiellt orsaka marköversvämmningar med skador på byggnader och annan känslig infrastruktur. För att minimera risken för översvämnings-skador är det viktigt att undvika instängda områden samt att höjdsätta byggnader och marknivå så att avrinning och fördröjning sker på ytor där det inte orsakar skador.

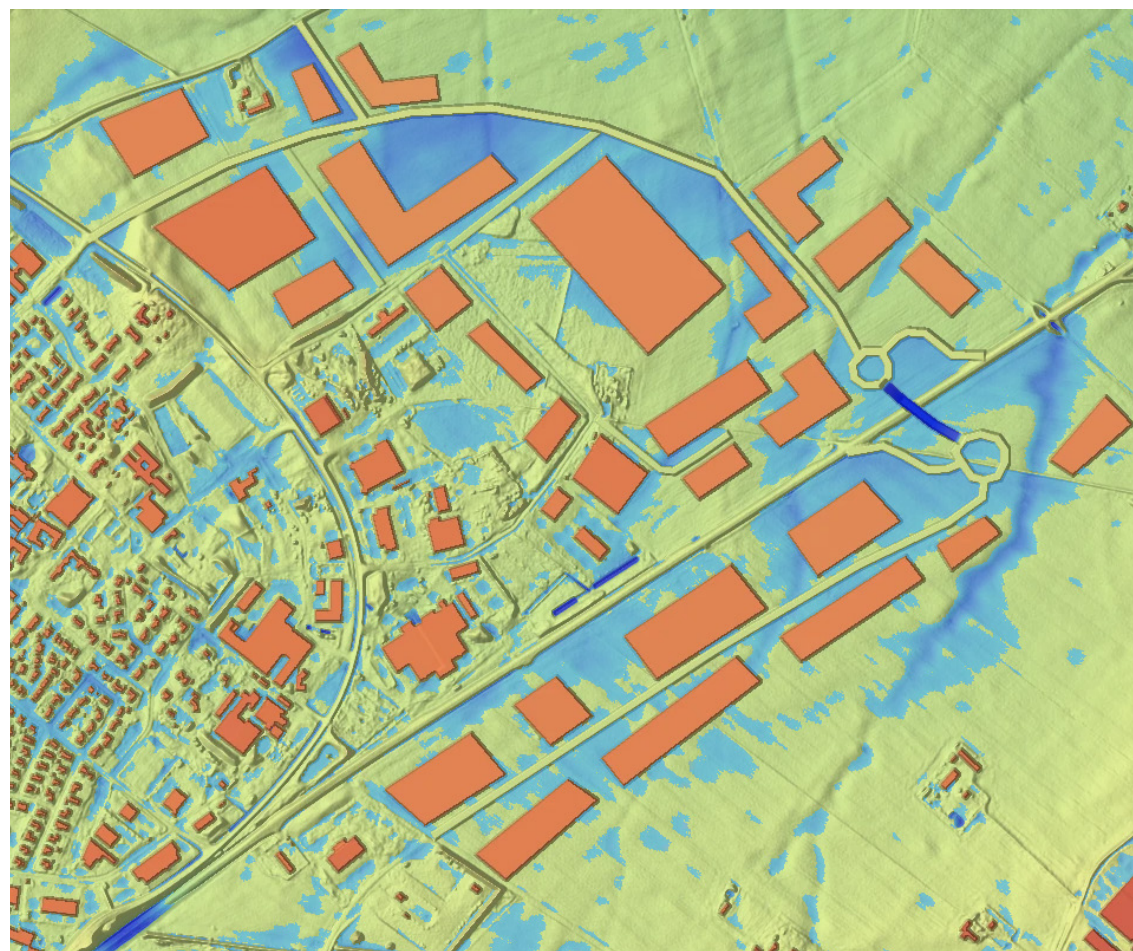
I det analyserade skyfallsscenario framgår att vatten tenderar att ansamlas vid den plats där en ny trafiklösning vid E20 studeras. Eftersom lågpunkter såsom en tunnel naturligt samlar vatten krävs särskilda åtgärder vid ett vidare projekteringsarbete för att minimera eventuell negativ påverkan samt säkra framkomlighet.

Vid ett 20-årsregn med en varaktighet på 60 minuter beräknas en magasineringvolym om cirka 32 000 kubikmeter att krävas för att hantera vattenmassorna. Ett skyfall genererar ett ytterligare behov av att omhänderta cirka 22 000 kubikmeter utöver ett normalregn. Exempel på lämpliga åtgärder inkluderar skyfallspark, dagvattendammar och nedsänkta av parkeringsytor.

Bilden till höger är ett skärmbild från Scalgo som visar en situation vid ett skyfall vid en exploatering av området.

En strategi för att kunna leda skyfallsvattnet till större anläggningar med fördröjningsmöjlighet kan utformas enligt dagvattenstrategin som presenterats på sida 15.

Det bör betonas att exakt utformning och placering av skyfallsanläggningar lämpligt att utreda vidare i detaljplaneskedet då bebyggelsens utformning, lokalisering med mera är kända och förutsättningar för en kvalitativ skyfallsanläggning kan skapas.



Slutsats

Planområdet för den fördjupade överisksplanen i nordöstra Vara tätort har analyserats utifrån ett dagvattnperspektiv. Analysen har lett fram till följande slutsatser:

- Genomförda beräkningar av de dimensionerande dagvattenflöden visar att fördröjningsåtgärder måste implementeras för att undvika negativ påverkan på omgivande mark och markavvattningsföretag. Åtgärder som växtbäddar, dagvattendammar, gröna tak och makadamdiken har identifierats som lämpliga
- De föreslagna åtgärderna bidrar till rening av dagvatten och säkerställer att riktvärden för föroreningar inte överskrids. I enlighet med försämringsförbudet får bebyggelse och anläggningar inom planområdet inte leda till en försämrad föroreningsituation jämfört med dagens förhållanden.
- Eftersom detaljplaner eller beslutade exploateringsplaner ännu saknas för området har beräkningar av dagvatten- och skyfallsflöden gjorts översiktligt utifrån generella antaganden om markanvändning. För att kunna dimensionera åtgärder korrekt och säkerställa en god dagvattenhantering krävs därför mer detaljerade flödes- och föroreningsberäkningar i ett senare skede, när framtida bebyggelse och anläggningar är bättre definierade.
- Planområdet utgörs i huvudsak av lerjordar, vilket begränsar infiltrationsmöjligheterna. För att få en bättre bild av områdets infiltrationskapacitet samt förutsättningar för infiltration vid de föreslagna platserna rekommenderas en geoteknisk utredning och mätning av grundvattennivåer att göras i senare skede när bebyggelse och anläggningar är kända.