

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING - HARVIK 4:43
M.FL ÖSTERBYBRUK**



UPPDRAG 322892, Harviken 4:43 m.fl Österbybruk, dagvattenutredning
Titel på rapport: Dagvattenutredning - Harviken 3:43 m.fl. Österbybruk
Status: Reviderad slutrapport efter nya förhållanden rörande reviderad detaljplanedisposition
Datum: 2022-11-11

MEDVERKANDE

Beställare: Östhammars kommun
Kontaktperson: Senny Ennerfors

Konsult: Tyréns Sverige AB
För ursprunglig huvudrapport:
Uppdragsansvarig: Max Stefansson
Kvalitetsgranskare: Per Domstad
Reviderad av: Magnus Fridén

Revidering har bestått av:

- Mindre redaktionella justeringar av text och lydelse där preciseringar och rättningar har gjort rapporten mer korrekt och läsbar
- Reviderad figur 4 efter uppdaterat utkast till detaljplanekarta
- Reviderad figur 12 efter uppdaterat utkast till detaljplanekarta
- Översyn av den föreslagna tekniska lösningen:
Den tidigare föreslagna tekniska lösningen att skapa en möjlig skyfallsavledning från område A mot B har tagits bort vilket medför ett lokalt omhändertagande inom ett instängt område.
Område C leds till den kommunala dagvattenanläggningen.
Område D:s eventuella tillkommande bebyggelse utförs med ett omhändertagande inom fastigheten där en komplettering med en dagvattenkylvert under Sandvägen kan komma att förbättra situationen vid en sådan utveckling.
Diken utmed järnväg och inom område D utgår då behovet inte bedöms finnas längre då förutsättningarna för dagvattenavledningen i huvudsak sker enligt ursprunglig omfattning.
- Översyn av tabellerna:
Tabell 1 justeras och tabeller och beräkningar i övrigt som behandlade flöden från området A och eventuell omdaning av område B till bostäder har plockats bort då dessa är irrelevanta i förhållande till de nya förutsättningarna för detaljplaneframtagandet och den föreslagna dagvattenlösningen för området.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING OCH SYFTE	5
2	MATERIAL OCH METOD	5
	2.1 KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	5
	2.1.1 DIMENSIONSPRINCIPER	5
3	OMRÅDESBESKRIVNING OCH MARKANVÄNDNING	5
	3.1 OMRÅDETS LOKALISERING OCH AVGRÄSNING	5
	3.2 DAGENS MARKANVÄNDNING	6
	3.3 PLANERAD MARKANVÄNDNING	8
	3.4 GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
	3.5 AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN OCH DAGVATTENSYSTEM	11
	3.5.1 LÅGPUNKTER OCH FLÖDESRIKTNINGAR	11
	3.6 SKYFALL	13
	3.6.1 DAGVATTENLEDNINGAR	13
	3.6.2 DIKEN OCH KULVERTET	14
	3.7 RECIPIENTER	16
4	PLATSBESÖK	19
	4.1 OMRÅDE A	19
	4.2 OMRÅDE B	19
	4.3 OMRÅDE C	20
	4.4 OMRÅDE D	20
	4.5 OMRÅDE E	20
	4.6 OMRÅDE F	21
5	BERÄKNINGAR	21
	5.1 METODER	21
	5.2 MARKANVÄNDNING	22
6	DAGVATTENLÖSNING	24
	6.1 HUVUDALTERNATIV	24
	6.2 FLÖDESBERÄKNINGAR OCH UTJÄMNINGSVOLYM	25
7	RESULTAT	25
	7.1 LÅGPUNKT I NORDOST	26
	7.2 DIKEN	26
8	SKYFALLSHANTERING ÖVERSVÄMMNINGSRISK OCH HÖJDSÄTTNING	26

9	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR OCH BEDÖMNING	26
9.1	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	26
9.2	BEDÖMNING AV EXPLOATERINGENS PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS MILJÖKVALITETSNORMER	28
10	OSÄKERHETER.....	28
11	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	29
12	BILAGA 1.....	30
13	BILAGA 2.....	31

1 INLEDNING OCH SYFTE

Planenheten i Östhammars kommun har fått i uppdrag att ändra och utöka en befintlig detaljplan (Byggnadsplan för Harvik 4:38 m.fl. i Österbybruk). Dagens detaljplan beskriver att området är ämnat för industriverksamhet. Syftet med ändringen är dels att göra befintlig bebyggelse planenlig, dels se över andra utvecklingsmöjligheter för området. Planområdet ska möjliggöra för bostäder snarare än industrier framöver.

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag att utreda möjligheter till hållbar dagvattenhantering som gör området planenligt.

2 MATERIAL OCH METOD

2.1 KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

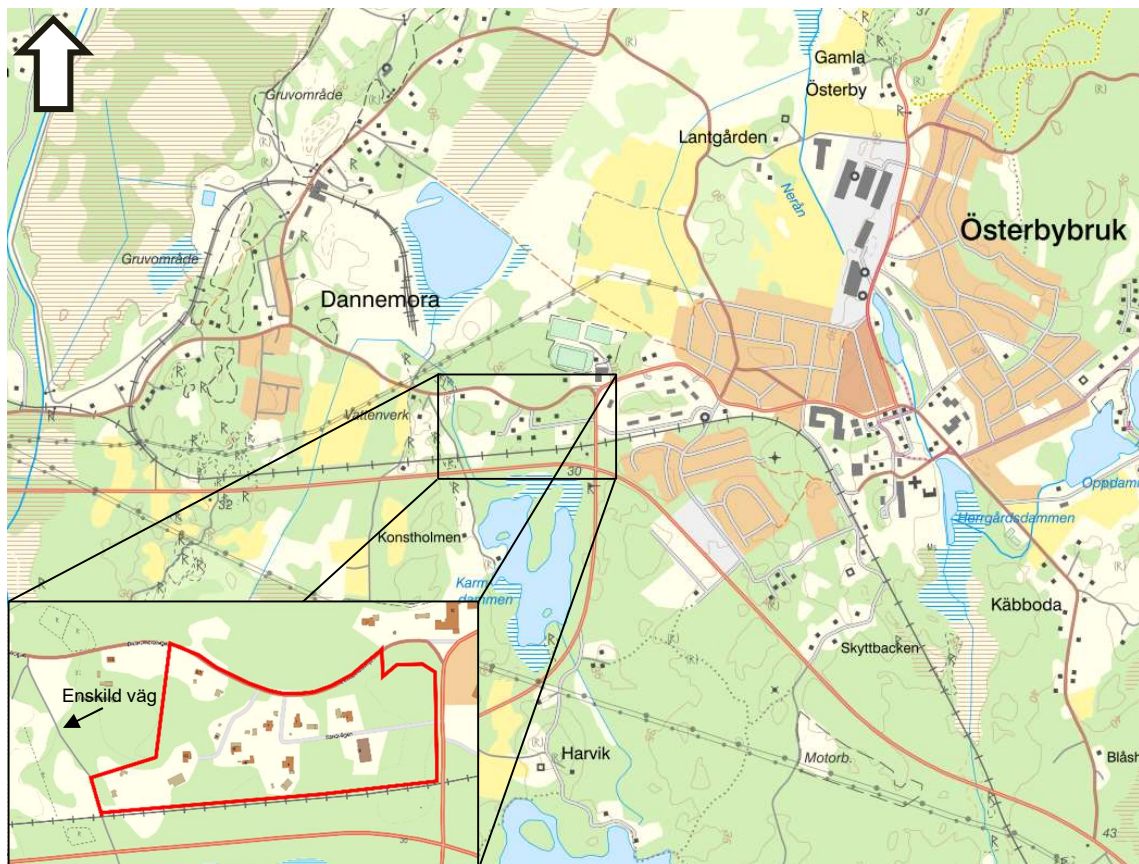
2.1.1 DIMENSIONSPRINCIPER

I enlighet med riktlinjer i P110 (Svenskt Vatten, 2016) bedöms området bilda gles bostadsbebyggelse. Detta innebär att system för avledning av dagvatten ska dimensioneras så att åtgärderna ej bräddar över till marknivå vid ett 10-årsregn och därmed inte skadar bebyggelse. Regnintensiteten ska även modifieras med hänsyn till klimatförändringar varför en klimatkoefficient motsvarande 1,25 ska användas vid dagvattenberäkningar för framtida bebyggelse. Denna faktor rekommenderas av SMHI enligt Svenskt Vattens rekommendationer för dimensionering av anläggningar som beräknas vara i bruk i slutet av detta århundrade med regn kortare än en timme. Regn med återkomsttid över 10 år ska hanteras på ytan genom höjdsättning och avsättning av ytor som kan minska avrinningen och fungera som översvämningssytor.

3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH MARKANVÄNDNING

3.1 OMRÅDETS LOKALISERING OCH AVGRÄNSNING

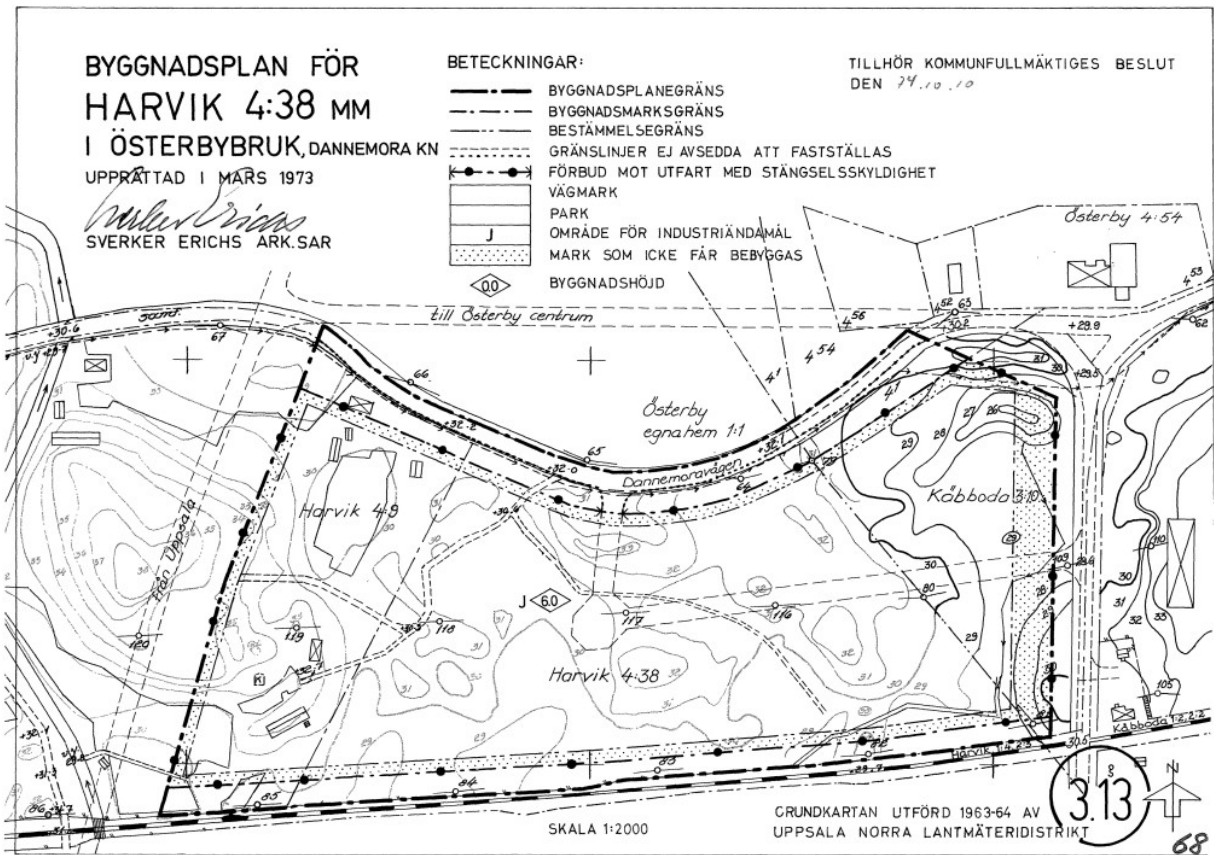
Planområdet ligger i östra utkanten av Österbybruk och slutar vid ett järnvägsspår i söder, väg 290 i öster och Dannemoravägen i norr. Väster om planområdet finns ett skogsparti där det går en enskild väg i nordväst-sydligostlig riktning mellan väg 292 och Dannemoravägen (Figur 1).



Figur 1. Planområdets placering markerat med röd färg. Från: Länsstyrelsernas Webbgis

3.2 DAGENS MARKANVÄNDNING

Dagens byggnadsplan som upprättades 1973 specificerar att området är ämnat för industriändamål (Figur 2).



Figur 2. Gällande Byggnadsplan för området

Trots detta används mycket av marken för bostäder idag (Figur 3).



Figur 3. Ortofoto med planerad planområdesgräns (tjock röd färg) och fastighetsindelning för området idag (tunn orange färg). ©Lantmäteriet

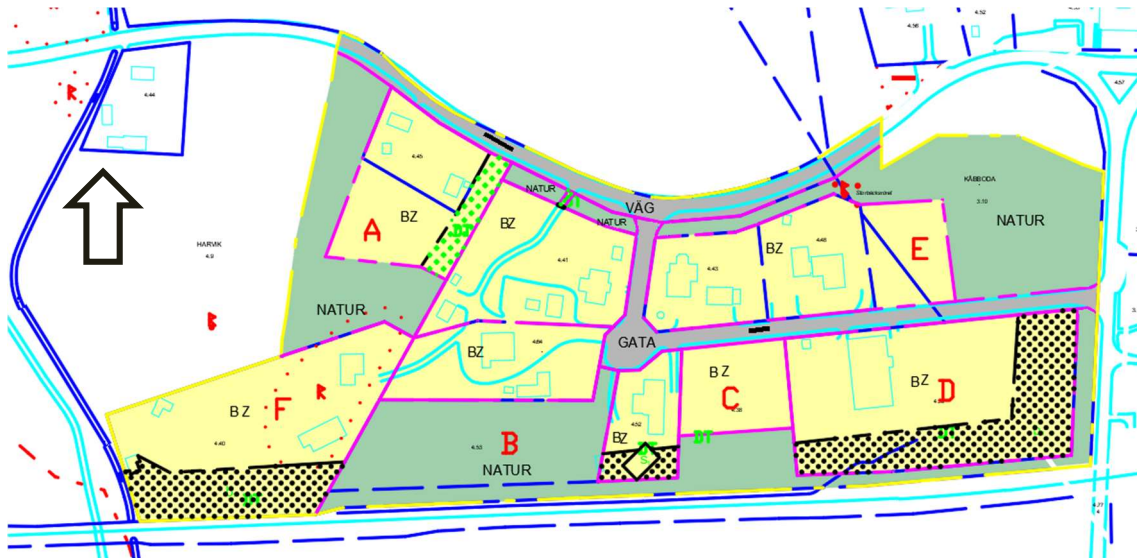
Enligt uppgifter från verksamhetsutövare på de båda fastigheterna Harvik 4:64 och Harvik 4:48 parkerar de sina fordon på fastigheterna på kvällen och sen åker dom på morgonen, ibland görs en till vända vid lunch. Annars utförs lättare service av lastbilarna på plats men vid oljebyte och liknande lämnas fordonen in till verkstad.

På Harvik 4:64 har det bedrivits åkeri även tidigare men nuvarande verksamhetsutövare vet inget om omfattningen av den.

En markmiljöundersökning ska utföras för att klargöra om industriverksamheter har lett till föroreningar i marken.

3.3 PLANERAD MARKANVÄNDNING

En ny detaljplan ska tas fram, och en arbetsversion är framtagen av Östhammars kommun. Där identifieras områden som är av intresse att etablera bostäder på (Figur 4).



Figur 4. Preliminär uppdelning av markanvändning för ny detaljplan, med markering av områden av intresse för dagvattenutredningen

Områdena A, B, C, D, E och F var initialt identifierade av kommunen som möjliga platser för ny bebyggelse. Område B har, efter diskussioner med bland annat trafikverket, utgått och hanteras istället som naturmark.

3.4 GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Planområdets dominerande jordart är sandig morän, ett överlagsvärde på dess permeabilitet är 10^6 - 10^8 m/s¹. En mindre andel mark i planområdets södra rand består av glacial lera, överlagsvärden på lerors permeabilitet är $<10^9$ m/s (Figur 5).

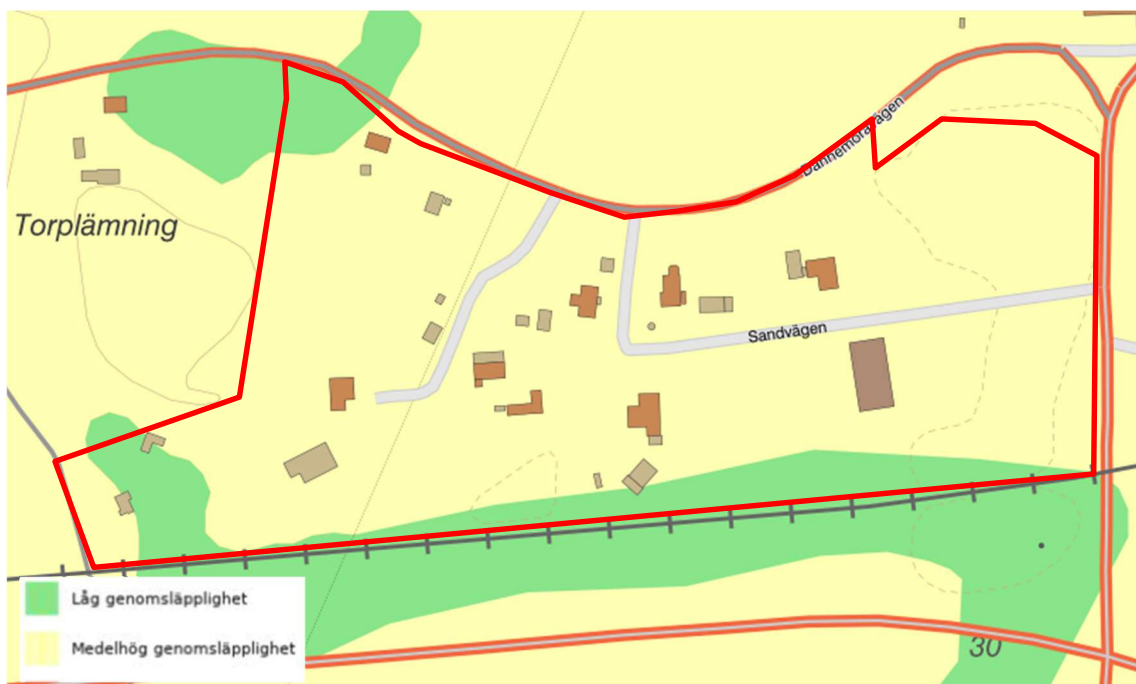
¹ R. Larsson, 2008. Jords egenskaper



Figur 5. Jordarter för planområde. ©SGU

Eftersom permeabiliteten för de jordarterna kan skilja sig mycket och det finns osäkerheter i SGU:s jordartskarta går det ej att fastställa ifall marken har god infiltrationsförmåga idag då geoteknisk undersökning ej är utförd.

Enligt SGU:s karta för genomsläplighet markeras däremot sandig morän ha medelhög genomsläplighet och glacial lera har låg genomsläplighet (Figur 6).

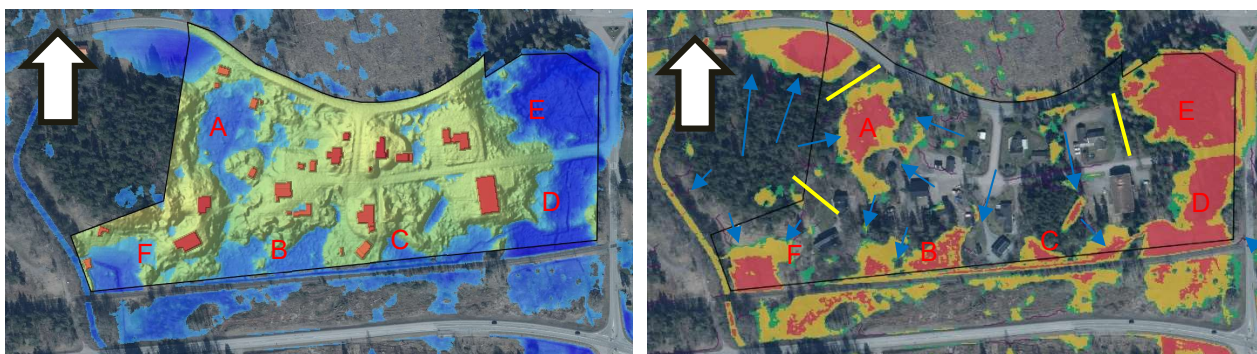


Figur 6. Markens genomsläplighet inom planområdet, Källa: SGU karttjänst, www.sgu.se.

3.5 AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN OCH DAGVATTENSYSTEM

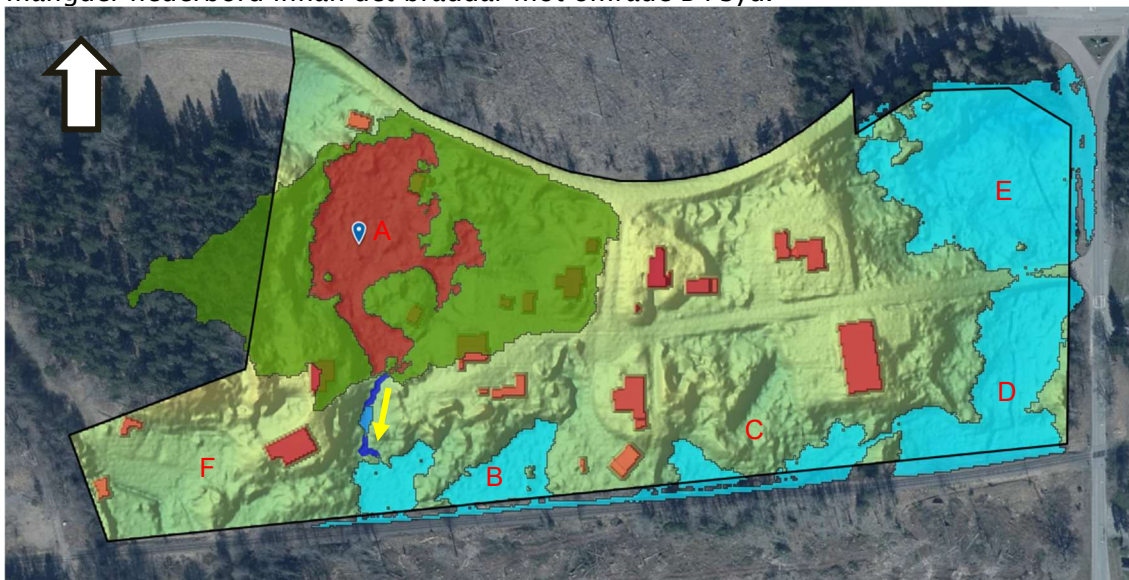
3.5.1 LÅGPUNKTER OCH FLÖDESRIKTNINGAR

Topografin visar tydlig upphöjning av terrängen vid byggnationen inom planområdet, vilket tydligast syns på de två östra fastigheterna (Östhammar harvik 4:48 och Östhammar harvik 4:50) vars mark liknar rektangulära plattåer. Alla områden som idag planeras att exploateras är låglänta varvid vatten rinner dit idag och blir även stående på flera områden (Figur 7).



Figur 7. Till vänster: Topografisk karta med lågpunkter markerat med blå färg, mörkare nyans innebär större djup. Till höger: Ortofoto med lågpunkternas djup markerade samt flödesriktningar.

Enligt analys med det hydrostatiska GIS-verktyget Scalgo live som visar lågpunkter och rinnstråk men ej tar hänsyn till infiltration och kulvertar, är område A en lågpunkt (uppskattad till 1798 m³ innan eventuell exploatering) som kräver extremt stora mängder nederbörd innan det bräddar mot område B i Syd.



Figur 8. Avrinningsområde för område A. Grön färg är avrinningsområdet, röd färg visar utbredningen av markerad lågpunkt, blått låglänt område som lågpunkten bräddar till och gul pil visar rinnriktning vid bräddning över den väg som i praktiken har en vall-funktion för området A.

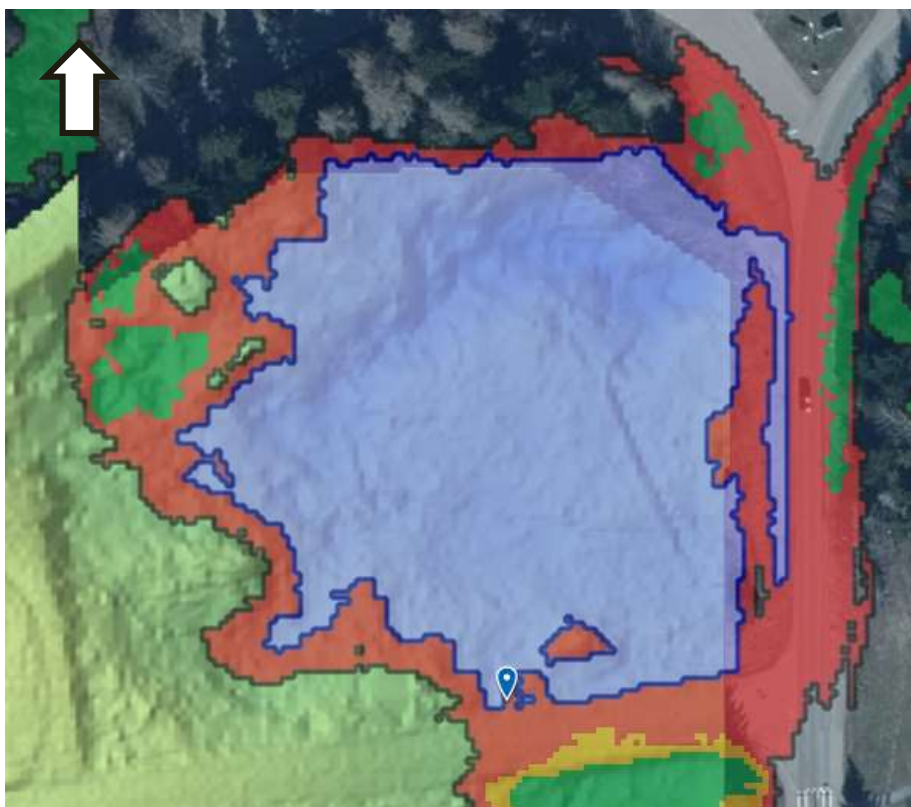
Vatten från område B är i kontakt med område C som i sin tur är kontakt med område D och terrängen blir gradvist lägre mot öst.

Enligt Scalgo Live erhåller både område D och E naturvatten från områden på östra sidan av väg 290 vid större nederbördstillfällen, dock krävs mer nederbörd för att naturvatten ska nå område E än område D (Figur 9).



Figur 9. Till vänster: Avrinningsområde för område D, Till höger: Avrinningsområde för område E. Grön färg markerar avrinningsområdet, röd färg är utbredning av lågpunkten som är markerad, blått område är området som lågpunkten bräddar till och svart pil visar rinnriktning vid bräddning av markerad lågpunkt.

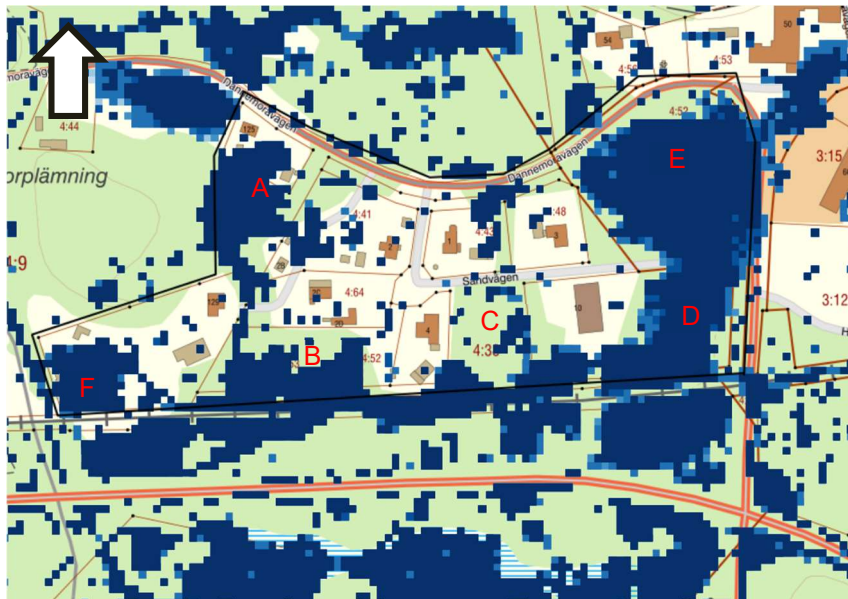
Lågpunkten i det nordvästra hörnet rymmer cirka 5150 m³ (Figur 10).



Figur 10. Följande område av lågpunkten i nordväst som är markerad med blå färg har en sammanlagd volym på 5150 m³.

3.6 SKYFALL

Skyfallskartering för ett 100 års regn med 360 minuters varaktighet erhöles av Östhammars kommun (Figur 11).

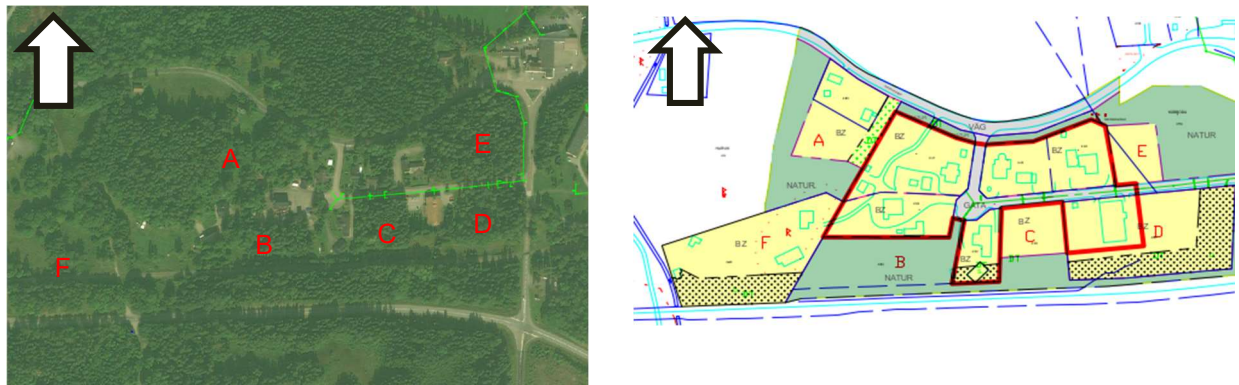


Figur 11. Skyfallskartering med ett 100 års regn med 360 minuters varaktighet. Blå färg visar att vattennivån när 30cm. Underlag från Östhammars kommun.

Samstämmigt med lågpunktskarteringen i Scalgo Live visar skyfallskarteringen att områdena A-F blir vattenfyllda vid mycket kraftiga skyfall. Områdena A-F ser även ut att få hydrologisk kontakt vid simuleringen.

3.6.1 DAGVATTENLEDNINGAR

Flera fastigheter är idag kopplade till ledningar som ingår i Österbybruks dagvattenledningsnät som ägs av VA-huvudmannen Östhammar Vatten (Figur 12).



Figur 12. Till vänster: Dagvattenledningsnät från Gästrikre Vatten. Till höger: Fastigheter som antas vara kopplade till det kommunala dagvattenledningsnätet markerat med röd färg.

Planområdet ingår delvis i verksamhetsområde för dagvatten, men inte alla dagens fastigheter. Fastigheterna Östhammar Harvik 4:43, 4:48, 4:50, 4:41, 4:52 samt möjligen även 4:64 ser ut att vara anslutna till dagvattenledningen som går genom Sandvägen i östlig riktning idag.

Fastigheterna Östhammar Harvik 4:40 och Östhammar Harvik 4:45 är däremot inte anslutna idag.

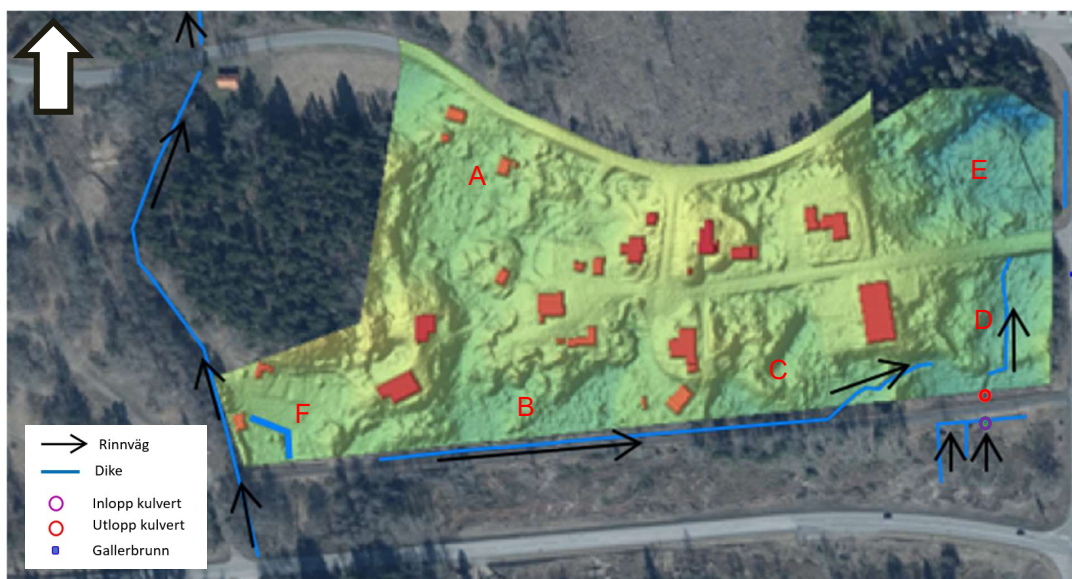
Ledningarnas dimension är 300 mm diameter på Sandvägen och Gästrike Vatten uppger att de ej vet om det finns tillgänglig kapacitet för anslutning av det nya området.

De kan titta på detta i samband med VA-anmälan ifall beräknat dagvattenflöde erhålls.

Gatan innehåller ett antal dagvattenbrunnar anslutna till huvudledning för dagvatten som går i Sandvägen österut för att sedan följa väg 290 norrut.

3.6.2 DIKEN OCH KULVERTET

Vid platsbesöket inventerades kulvertar inom planområdet och diken kartlades (Figur 13).



Figur 13. Topografisk karta över planområdet med inventerade diken och kulvert markerade samt deras flödesriktningar.

Diken leder vatten längs med järnvägsspåret från område B till C, och C till D där vattnet till sist blir stående i dess norra del (Figur 14).



Figur 14. Dikessystemets slut, där vatten blir stående på grund av att Sandvägen är en barriär. Bild tagen från Sandvägen åt söder.

Under platsbesöket hade dikessystemet vatten i hela sin sträcka.

Det identifierades en kulvert i planområdets sydöstra hörn som leder in vatten till planområdet från kalhygget på den södra sidan av järnvägsspåret.



Figur 15. Till vänster: Kulvert som leder in vatten till område D från uppströms kalhygge söder om järnvägsspåret. Till höger: Avrinningsområdet uppströms kulverten.

Det 0.76 ha stora avrinningsområdet på den södra sidan av kulverten bidrar därmed med vatten till planområdet.

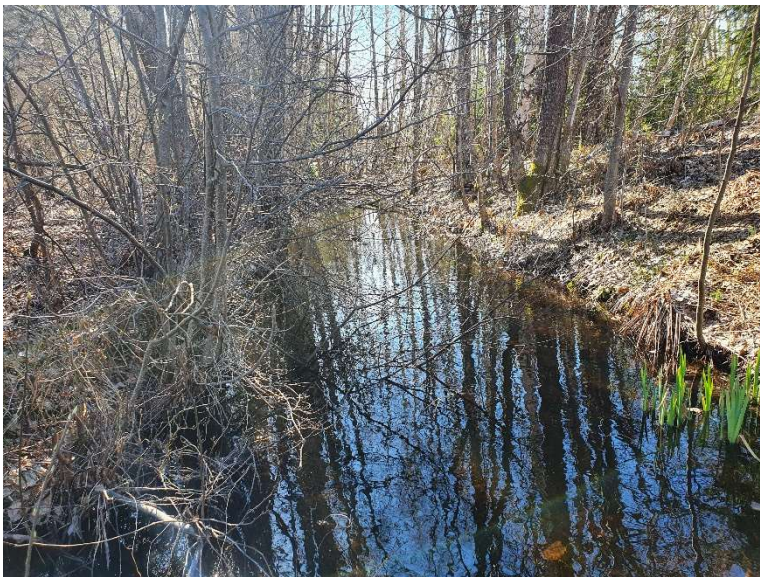
Dokumentet "Tekniskt PM/Projekterings PM Avvattnig - Väg 292/290 Österbybruk" visar att korsningen för väg 292 och väg 290 idag bidrar med dagvatten till hygget söder om område D via kulvertar genom vägarna. Korsningen planeras att byggas om till en cirkulationsplats vilket innebär en större hårdgörningsgrad, men inte mer ytor som bidrar med vatten till planområdet.

I område F hittades en kulvert med stående vatten där inget in- eller utlopp hittades. Dikets syfte är oklart (Figur 16).



Figur 16. Diket i område F. Till Vänster: Foto åt söder, Till Höger: Foto åt nordväst.

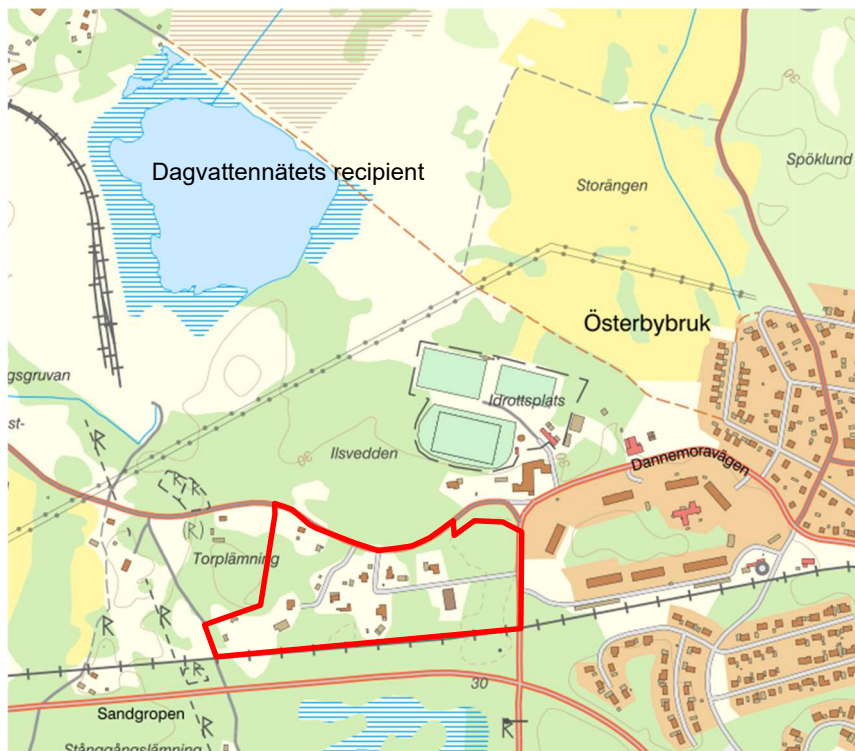
Väster om område F går en å med rinnriktning åt norr som har utlopp i Dannemorasjön (Figur 17).



Figur 17. En å benägen väster om område F med rinnriktning åt norr med utlopp i Dannemorasjön

3.7 RECIPIENTER

Dagvattennätverket leder dagvatten norrut till ett namnlöst träsk utan miljö kvalitetsnormer (Figur 18).

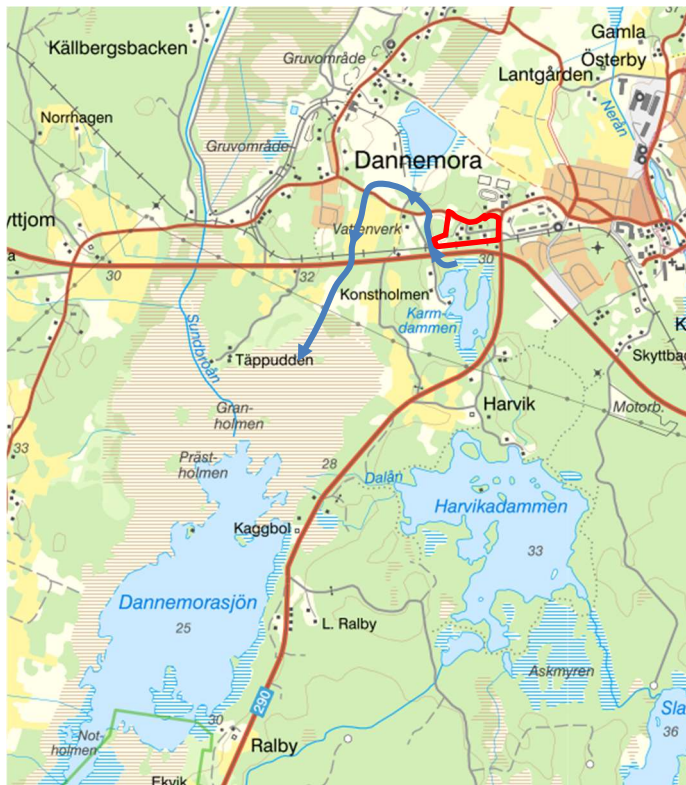


Figur 18. Recipient för dagvattennätverket som avvattnar fastigheter i planområdet, röd färg markerar planområdet.

Ytterligare en recipient inom planområdet är lågpunkten i område E som idag tar emot dagvatten inom planområdet och även från mark öster om planområdet vid större regn se Figur 9.

Om lågpunkten i nordost används som mottagare av vattnet krävs ingen rening då majoriteten av vattnet infiltreras eller avdunstar, alternativt bilda en del stående vatten.

Ån som är belägen väster om planområdet och rinner norrut har Dannemorasjön som recipient (Figur 19).



Figur 19. Dannemorasjön är recipient för ån väster om planområdet, vilket markeras med blå slinga med pilar, planområdet markeras med röd färg.

Dannemorasjön är en ytvattenförekomst klassad i VISS med ID (SE667135-161090)

Dannemorasjöns ekologiska status är *måttlig* med tillförlitklassning hög och dess kemiska status är *Uppnår ej god* med tillförlitklassning medel.

Anledningen till dess kemiska status är uppmätta miljögifter i ytvatten där halter överskrider bedömningsgrunderna. Förutom överallt överskridande ämnen i Sverige (kvicksilver och polybromerade difenyletrar) bedöms följande prioriterade ämnen ge ej god kemisk status då de har uppmätts i vattenförekomsten med halter över respektive gränsvärde i bedömningsgrunderna: Kadmium och kadmiumföreningar².

Dannemorasjöns miljö kvalitetsnorm för kemisk status är god ekologisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för Hg och PBDE. Det bedöms finnas risk att de prioriterade ämnena fortsatt kommer överstiga bedömningsgrunden för god kemisk status.

Övergripande ekologisk status för Dannemorasjön är klassificerad till *måttlig* baserat på att vattenförekomsten tros kunna vara påverkad av Dannemoras gruvområde samt andra förorenande verksamheter inom påverkansområdet. Gruvverksamheten har gett upphov till gruvavfall som innehåller bland annat arsenik, koppar och zink. De särskilt förorenande ämnena arsenik, koppar och zink har uppmätts i vattenförekomstens sediment.

Övergödningspåverkan är klassad som sämre än god på grund av bland annat bedömning av mängden växtplankton.

² VISS 2022. Länk: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA71444841>

Det morfologiska tillståndet i sjön är även bedömt som sämre än god av en expertbedömning med låg säkerhet som anser att i princip alla sjöar i Uppsala län är påverkade av sjösänkningar eller höjningar.

Dannemorasjöns ekologiska miljö kvalitetsnormen är God ekologisk status 2027.

4 PLATSBESÖK

Ett platsbesök utfördes då diken, kulvertar och gallerbrunnar inom planområdet och dess omnejd inventerades. Dessutom undersöktes flödesriktningar i diken, vilka områden som var blöta och/eller har vattenälskande växtlighet och hur terrängen ser ut inom de områden som utpekats som intressanta för exploatering.

4.1 OMRÅDE A

Område A är en skålförmad flack äng med en högre partier runt om ängen. Det står en trädunge med trädsorter som gillar vatten (Al och träd från salix-släktet) inom området, vilket tyder på att det kan finnas vatten här under någon gång året, eller hög grundvattennivå (Figur 20).



Figur 20. Till vänster: Foto på området åt nordlig riktning (träddungen till höger). Till Höger: Foto på träddungen.

4.2 OMRÅDE B

En stor del av område B var täckt med vatten och vegetationen fick det att se ut som en sumpskog (Figur 21). Det stående vattnet bräddade på vissa platser via sidokanaler till diket utmed järnvägsspåret. Längre norrut ökar terrängens höjd och vegetationen övergår till gran och björk.



Figur 21. Till vänster: Foto åt norr tagen från banvallen, I mitten: Foto åt norr som visar att det står mycket vatten på marken. Till Höger: Foto åt öst som visar att marken är upphöjd mellan det stående vattnet och tågrälsens dike.

4.3 OMRÅDE C

Område hade liknande struktur som område B fast med betydligt mindre andel stående vatten.



Figur 22. At vänster: Foto åt norr som visar att det först är stående vatten i dess södra del, sedan kommer högre terräng med granskog längre norrut, till höger: Foto åt öst: Diket mellan området och banvallen

4.4 OMRÅDE D

I södra delen av område D fanns mycket stående vatten som kommer från diket längs banvallen i öst-västlig riktning samt från kulvert genom banvallen. Vatten från söder rinner åt norr via ett dike tills vattnet till slut stannar vid angränsning till Sandvägen. Norra delen av området har en sluttning mot diket från både öst och väst och täcks av främst granskog (Figur 23).



Figur 23. Till vänster: Foto från banvallen åt nordväst som visar stående vatten norr om banvallens kulvert, till vänster: Foto från Sandvägen åt söder som visar diket och markstrukturen.

4.5 OMRÅDE E

Område E är täckt av barrskog, och ojämn terräng med block och flera mindre vandringsstigar (Figur 24). Marken är högst i väst och blir lägre än nordost där områdets lågpunkt ligger.



Figur 24. Foto på område E åt norr från Sandvägen

4.6 OMRÅDE F

I östra delen av område B finns en villa på högre terräng än resterande del. Den västra delen som är intressant för ny bebyggelse är en stor gräsmatta med sluttning åt söder. I väst finns två mindre förråd eller stugor (Figur 25).



Figur 25. Till vänster: Foto på område F åt norr, Till Höger: Foto på område F åt öst

I sydöst finns ett dike med stående vatten som troligtvis mottar majoriteten av områdets avrinning idag se Figur 16.

5 BERÄKNINGAR

5.1 METODER

FLÖDESBERÄKNING

Flödesberäkningar utförs med rationella metoden från Svenskt Vattens publikation P110. Den dimensionerande nederbördsintensiteten är en funktion av regnets varaktighet. För den rationella metoden ansetts regnets varaktighet lika med områdets rinntid, som är den tidsmässigt längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till

beräkningpunkten då största max-flödet bedöms tillföras då. Flödesberäkningar utförs för 10-, 20-, och 100-års regn.

Vid flödesberäkningarna används rationella metoden som beskrivs i Svenskt Vattens publikation P110:

$$q = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot kf$$

där:

q	är flödet (l/s)
A	är avrinningsområdets area (ha)
φ	är avrinningskoefficienten
i(tr)	är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)
tr	är regnets varaktighet (min)
kf	är klimatfaktor

BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE UTJÄMNINGSVOLYM

För att undvika att vatten från planområdet ska bidra med för höga flöden till känsliga recipienter eller diken kan magasinering av flödestoppar från planområdet krävas. Beräkningen för framtagning av erforderlig magasinvolym är baserad på metod från P105, Svenskt Vatten (2011). Förslag på utjämning utgår från att beräknat vattenflöde efter exploatering ska motsvara flöde innan exploatering för ett uniformt dimensionerande blockregn med 10 års återkomsttid om området bildar glest bostadsområde med den regnvaraktighet som ger störst magasineringsbehov.

FÖRORENINGSBERÄKNING

Beräkningar av föroreningsbelastning i dagvattnet har utförts med modellverktyget StormTac version v.22.1.1 för utsläpp till ån som rinner till Dannemorasjön.

Dagvattenavledningen, i samband med exploatering av ytan C, till dagvattennätet följer dels det som gällande byggnadsplan medger i form av verksamhet utöver den planerade ändringen att tillåta även bostäder på ytan och dels den förberedda tekniska lösningen i Sandvägen. Någon föroreningsberäkning görs därför inte då omdaning planmässigt är marginellt till det bättre ur belastningssynpunkt jämfört med den gällande byggnadsplanen.

Lågpunkterna i norr/öster ses som en dagvattenåtgärd som renar dagvattnet som leds dit, via främst infiltration. Därmed beräknas ej föroreningshalter till dessa. Vattnet ska ej ledas vidare vid normalregn, utan endast då lågpunkten riskerar att brädda, vilket ur föroreningshänsyn inte är intressant då det sällan sker och vattnet vid det scenariot är mycket utspätt.

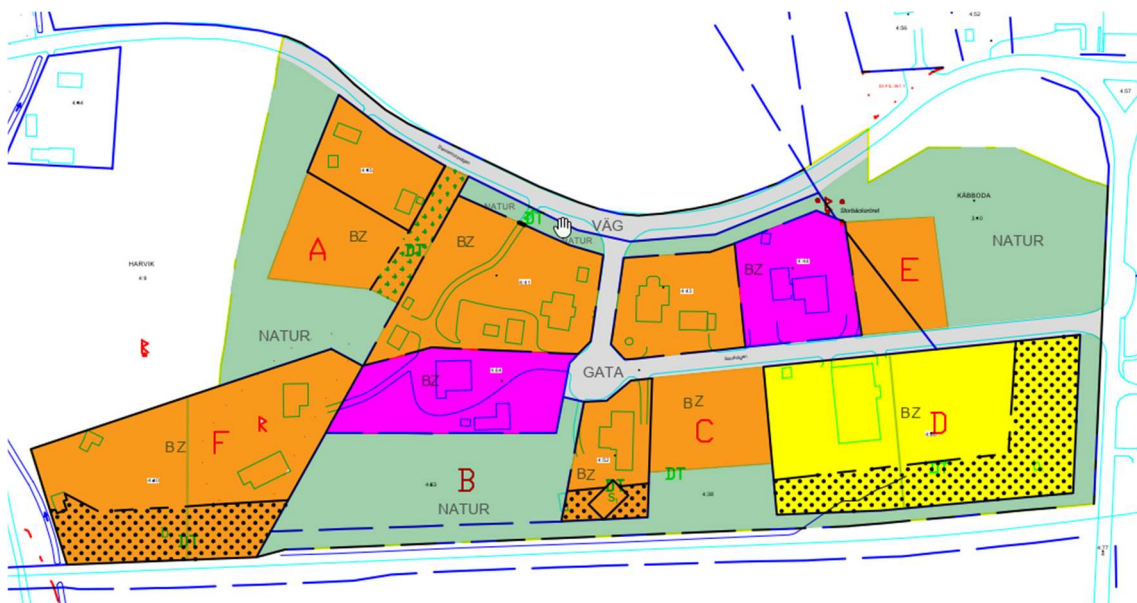
5.2 MARKANVÄNDNING

Ytor för dagens markanvändning uppskattades baserat på utkast till plankarta, ortofoto, samt tal med planarkitekt från Östhammars kommun och platsbesök (Figur 26).



Figur 26. Dagens markanvändning inom planområdet. Grön färg är grönområden, röd är villaområden, lila är Industri mindre förorenat och gul är flerfamiljsbostäder.

Ytor för markanvändning efter exploatering uppskattades baserat på utkast till plankarta och samtal med planarkitekt från Östhammars kommun (Figur 27).



Figur 27. Markanvändning efter exploatering inom planområdet. Grön färg är grönområden, röd är villaområden, lila är Industri mindre förorenat och gul är flerfamiljsbostäder.

Reducerad area beräknades för markanvändningen före och efter exploatering via multiplikation av yta och dess avrinningskoefficient (Tabell 1).

Tabell 1. Markanvändning före och efter exploateringen för hela området då område B ej omdanas

Markanvändning	Avrinnings-koefficient	Markanvändning före exploatering (ha)	Reducerad area före exploatering (ha)	Markanvändning efter exploatering (ha)	Reducerad area efter exploatering (ha)
Skog	0,1	1,370	0,14	1,01	0,075
Villaområde	0,35	0,710	0,25	1,15	0,48
Industri mindre förorenat	0,5	0,285	0,14	0,27	0,14
Flerfamiljsbostäder	0,45	0,170	0,078	0,37	0,17
Ängsmark	0,1	0,150	0,015		
Gräsmatta	0,1	0,110	0,011		
Takyta	0,9	0,005	0,0045		
Totalt		2,8	0,64	2,8	0,826

Andelen hårdgjorda ytor kan förväntas öka efter exploateringen vilket medför större reducerad area.

6 DAGVATTENLÖSNING

6.1 HUVUDALTERNATIV

Planområdets ytor avvattnas åt olika håll idag. Därför delas området upp i tekniska avrinningsområden. En mindre del rinner mot en lågpunkt just väst om planområdets nordvästra hörn (grön färg i Figur 28), område F ser ut att idag avvattnas åt befintligt dike inom området samt åt ån som befinner sig väster om området (ljusblå färg i Figur 28).

Områdena som avvattnas till VA-huvudmannens ledningsnät markeras med gul färg i Figur 28. Det erinras i detta sammanhanget att VA-huvudmannen bör överväga möjligheten att ordna förutsättningar för en ytlig anslutningspunkt mot dagvattennätet för att indirekt styra utformningen av dagvattenavledningen inom exploateringstomten till öppna lösningar som kan vara positivt flödes- och föroreningsbelastningsmässigt.

Resterande ytor rinner till lågpunkten i det nordöstra hörnet vid skyfall idag men nederbörden skall vara mycket intensivt (mer än 100-årsregn) för att område A (röd färg i Figur 28) skall bredda över den väg som fungerar som begränsande vall-funktion för denna del-avledning. Eventuell bebyggelse inom området A bör ha en betryggande höjdsättning gentemot den begränsande vägen för att undvika översvämningsproblematik.

Det kan vara en fördel att utföra en ny dagvattentrumma under Sandvägen för att fördela renings- och omhändertagandeeffekt mellan området D och F.

Vid område F rekommenderas att ny bebyggelse avvattnas åt ån väster om området. Detta kan göras via anläggning av ett mindre dike, som tillför en trög avrinning, men även rening och fördröjning av dagvattnet.



Figur 28. Avrinningsområden och markanvändning efter exploatering inom planområdet. Grön färg är grönområden, röd är villaområden, lila är Industri mindre förorenat och gul är flerfamiljsbostäder.

6.2 FLÖDESBERÄKNINGAR OCH UTJÄMNINGSVOLYM

Med beaktande av om flödet från området A hanteras inom området (är sant så länge vägen fortsätter att fungera som vall-funktion samt om avledningen av huvuddelen av dagvattnet från område C görs till det kommunala dagvattennätet kommer dagvattensituationen att i allt väsentligt vara jämförbar med situationen före detaljplaneändringen.

7 RESULTAT

Inom utredningsområdet har följande dagvattenutmaningar identifierats i relation till dagens situation och planerad lösning.

1. Områdena som planeras för exploatering, främst A och E, är mycket känsliga för skyfall och därmed behöver marken höjas med stor mängd fyllning till liknande marknivå som de angränsande fastigheternas byggnader står på
2. Lågpunkten i nordväst kan behöva långsam tömning till dagvattenledningar för att motverka försumpning och bibehålla dess funktion som mottagare av skyfallsavrinning.
3. Lågpunkterna i D kan behöva avtappning till lågpunkten vid området E eller långsam tömning till dagvattenledningar för att motverka försumpning och bibehålla dess funktion som mottagare av skyfallsavrinning.

7.1 LÅGPUNKT I NORDOST

Med dagens underlag går det ej att säkert veta hur marken i den nordöstra lågpunkten kommer reagera på ökad tillförsel av vatten.

Vid en försumpning av platsen och som en säkerhetsåtgärd vid skyfall kan en viss tömning av lågpunkten via dagvattennätverket åt öst vara lämpligt. Detta förutsatt ett godkännande av Gästrike Vatten, detta måste säkerställas innan detaljprojektering påbörjas.

En kraftigt strypt och långsam tömning kan då tillämpas så att kapacitet på dagvattennätverket ej riskeras att överskridas.

Ett alternativ till att låta marken vara lik dagens struktur är att justera terrängen för att skapa en vattenspegel i lågpunkten.

7.2 DIKEN

Ett dike rekommenderas att anläggas i område F enligt Figur 27 för att ta hand om dagvattnet inom planområdet. Diket dimensioneras både för flödesutjämning och rening av dagvattnet innan utsläpp till ån väster om område F.

Gräsdike i område F	
Fördröjningsvolym (m ³)	34
Längd (m)	50
Totalbredd (m)	1700
Bottenbredd (m)	720
Släntlutning	1:1
Fördröjningshöjd (m)	0.5

8 SKYFALLSHANTERING ÖVERSVÄMMNINGSRISK OCH HÖJDSÄTTNING

För att inte de nya byggnaderna ska riskera att ta skada vid skyfall bör markytan för byggnaderna höjas till liknande nivå som angränsande fastigheter med dagens bebyggelse med särskilt beaktande av att ny bebyggelse inom området A grundläggs i förhållande till vägen med vall-funktion.

Dessutom ska terrängen runt husen ligga ovanför gatumark med motlut så att vatten ej rinner mot byggnaderna.

9 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR OCH BEDÖMNING

9.1 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Eftersom område F har en recipient som är klassad i VISS ska ej den nya exploateringen riskera att komprimera recipientens chanser att nå sina miljökvalitetsnormer.

Därmed beräknas föroreningshalter och mängder före och efter exploatering med och utan rening i form av ett gräsdike (Tabell 2 & Tabell 3).

Tabell 2. Föroreningsmängd (kg/år) beräknat för område F med rening via gräsdike

Ämne		Föroreningsmängd (kg/år)			
		Befintlig markanv.	Efter exploatering, utan rening ¹	Efter exploatering, med rening ¹	Reningseffekter (%)
Näringsämnen	P	0.08	0.1	0.1	22
	N	0.7	1	0.8	20
Tungmetaller	Pb	0.004	0.006	0.003	39
	Cu	0.008	0.01	0.009	23
	Zn	0.03	0.05	0.03	41
	Cd	0.0002	0.0003	0.0002	35
	Cr	0.002	0.003	0.002	29
	Ni	0.003	0.004	0.003	39
	Hg	0.000008	0.00001	0.000008	13
Partiklar	SS	20	27	14	48
Oljeindex	Olja	0.2	0.2	0.05	79

¹ Mängder som ökar jämför med dagens markanvändning är markerade med rött.

Tabell 3. Föroreningshalt (µg/l) beräknat för område F med rening via gräsdike, föroreningshalterna jämförs med de striktaste riktvärdena från rapport av riktvärdesgruppen i Regionala dagvattennätverket i Stockholms län

Ämne		Föroreningshalt (µg/l)			
		Befintlig markanv.	Efter exploatering, utan rening ¹	Efter exploatering, med rening ¹	Riktvärden
Näringsämnen	P	100	140	110	160
	N	950	1200	980	2000
Tungmetaller	Pb	5.1	6.6	4	8
	Cu	11	14	11	18
	Zn	39	57	33	75
	Cd	0.26	0.32	0.21	0.4
	Cr	3.2	3.9	2.7	10

	Ni	4.1	4.9	3	15
	Hg	0.01	0.011	0.01	0.03
Partiklar	SS	27000	32000	17000	40000
Oljeindex	Olja	190	270	56	400

¹ Halter som ökar jämför med dagens markanvändning är markerade med rött.

9.2 BEDÖMNING AV EXPLOATERINGENS PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS MILJÖKVALITETSNORMER

Halterna och mängderna av kväve och fosfor ökar lite om den västra delen av område F blir ett villaområde (Ökningen av fosfor syns ej i Tabell 2 på grund av avrundning).

Polybromerade difenyletrar finns ej med i StormTac Live. På naturvårdsverkets hemsida *Utsläppssiffror.naturvardsverket.se* beskrivs: "PBDE används som additivt flamskyddsmedel. Dess användning är numera starkt reglerat inom EU. Exempel på varor som kan innehålla PBDE är plast- och gummimaterial i elektrisk och elektronisk utrustning, byggnadsmaterial, textilier och möbelstopning. I Sverige upphörde användningen av Penta- och DekabDE inom textilindustrin redan under 1990-talet. Men trots att användning av många bromerade flamskyddsmedel har förbjudits inom EU finns dessa ämnen kvar i samhället dels via import av flamskyddade varor, dels via användning av äldre, flamskyddade varor. Läckage av PBDE från produkter och varor kan ske under hela dess livslängd, genom förångning och genom förlust av partiklar"³.

Den planerade markanvändningen i form av bostäder har ingen särskild koppling till ökade utsläpp av PBDE. Men om planerad markmiljöundersökning hittar stora mängder PBDE i marken inom planområdet kan åtgärder för att hindra spridning via dagvattenåtgärder behövas.

Mängdökningarna i relation till storleken av Dannemorasjön leder till bedömningen att de ej riskerar att påverka Dannemorasjöns chanser att nå sina miljökvalitetsmål.

10 OSÄKERHETER

- Storm-Tacs markanvändningar har varierande osäkerheter som även varierar för olika föroreningsämnen, se bilaga 1
- Storm-Tac beräknar ej schablonhalter för PBDE
- Då dagvattenutredningen utförs i ett tidigt skede finns ingen strukturplan att förhålla sig till vilket gör att flera antaganden krävs, som placering och storlek på nytt dike och storlek på de omdanade områdena
- Klimatfaktorn 1,25 som används för flödesberäkning efter exploatering rekommenderas av SMHI baseras på klimatmodeller med stora osäkerheter.
- Beräkningarna av föroreningsbelastning baseras på schablonhalter som

³ Naturvårdsverket 2022. <https://utslappsisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Klorerade-organiska-amnen/Bromerade-difenyletrar-flamskyddsmedel/>

möjligen förutsätter att marken är renare än vad den är. Banvallar kan vara en källa till förorening genom impregnerade slipers som kan ge upphov till höga halter av till exempel arsenik och cancerogena PAHer i framförallt jord. Det ska utföras en markmiljöundersökning där möjliga föroreningar i marken ska undersökas.

11 SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- För att marken i området skall vara lämplig för bostäder behöver den höjas till liknande nivå som angränsande fastigheter med befintlig bebyggelse
- Höjdsättning av området ska göras så att vatten rinner från byggnader med motlut åt gatumark.
- Skissförslaget till utformning innebär ingen större ökning av dagvattenflöden ifrån området jämfört med dagsläget på grund av att de hårdgjorda ytorna ökar jämfört med befintliga förhållanden så länge vägen med vall-funktion bibehålls och tillkommande exploatering inom D och E hanteras lokalt inom området.
- Förslag på dagvattenhantering innebär ledning av majoriteten av de omdanade ytorna till lågpunkten i nordost och ost, vilket kan medföra ett behov av kulvertering av dagvattenavledningen under Sandvägen.
- Lågpunkten i nordost bedöms ha kapacitet att klara ökade flöden utan risk för översvämningar vid regn med 100 års återkomst och lägre så länge den ej får stående vatten.
- Lågpunkten i nordost kan behöva delvis tömning till dagvattenledning i öst för höga vattenstånd då detta går höjdmässigt.
- En mindre areal rekommenderas att avvattnas mot en å väster om planområdet via dike. Den mindre arealen skall flödesutjämnas och renas via strypt dike innan ån.

12 BILAGA 1

Markanvändningstyp med schablonhalter ($\mu\text{g/l}$) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v22.1.1. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000	200	0.010
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000	150	0.010
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000	0	0.010
Villaområde	200	1400	10	20	80	0.50	5.8	6.0	0.015	45000	400	200
Datasäkerhet	Hög			Mellan				Låg				

Tabeller för markanvändning för beräkning av flöden till ån i väst redovisas nedan.

Nedan redovisas ytor och markanvändning som bedöms bidra med vatten till ån i väst, med antingen nuläget markanvändningar eller markanvändningar efter exploatering under antingen ett 10/20 års regn eller ett 100 års regn.

1. Ytor och markanvändning efter omdaning med 10/20/100-årsregn till ån väster om område F

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Markanvändning före exploatering (ha)	Reducerad area före exploatering (ha)	Markanvändning efter exploatering (ha)	Reducerad area efter exploatering (ha)
Skog	0,1	0.05	0.005	0.05	0.1092
Villaområde	0,35	0.162	0.0567	0.312	0.0175
Gräs	0,1	0.145	0.0145		
Tak	0,9	0.005	0.0045		
Totalt		0.362	0.0807	0.362	0.1267

13 BILAGA 2

Exempelutformning av anläggningar.

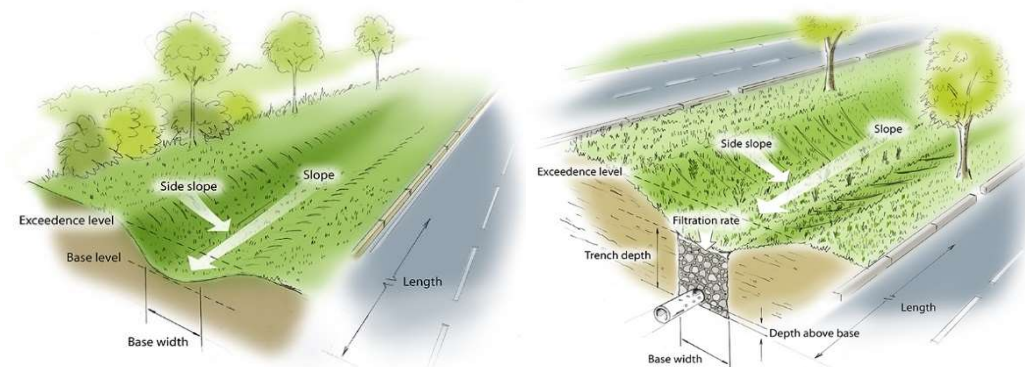
LOD Lösningar

Översilningsyta och utkastare

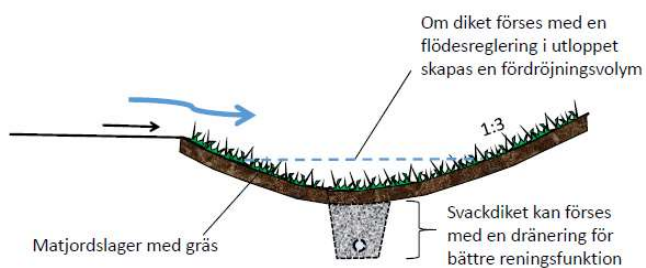


Till vänster: Översilningsyta med kupolbrunn. Till höger: Utkastare för takvatten. Foto: Tyréns

Svackdiken



Illustrationer av ett typiskt svackdike. Till vänster: utan längsgående dräneringsrör. Till höger: med längsgående dräneringsrör i botten. Källa: xpsolutions, 2017.



Till vänster: illustration av sektion genom ett typiskt svackdike. Källa: Stockholm Vatten och Avfall, 2017. Till höger: exempel på dämme i slutet av ett dike för att skapa större utjämningsvolym. Källa: VegTech.

Biofilter



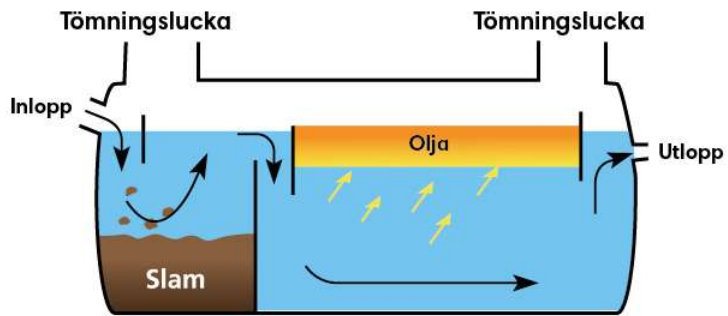
Biofilter, till vänster principskiss, till höger verkligt fall, med träd. Foto: Tyréns

Våta dagvattendammar



Två olika våta dammar, den vänstra har en vägg mellan olika delar av dammen för att öka retentionstiden samt är djup i början för sedimentering för att sedan bli grundare (Våtmarkszon). Foto: Tyréns

Oljeavskiljare



Principskiss på en typ av oljeavskiljare. Källa nordra.se