

DAGVATTENUTREDNING

UPPDAG	HANDLÄGGARE	DATUM
Tyska bottens väg – Dagvattenutredning för fastighetsmark, Småa AB och Lindbäcks AB	Therese Dahlberg Olle Burman	2016-11-25
UPPDAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV	
26016070	Therese Dahlberg	

Utredning av dagvattenhantering Tyska bottens väg - Nockeby Stockholm stad





Innehållsförteckning

1	INLEDNING	3
1.1	Uppdraget	3
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
2.1	Riktlinjer	4
2.2	Avgränsningar	4
2.3	Underlag och källor	4
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3.1	Miljö kvalitetsnormer och naturvärden	5
3.2	Topografi och markslag	5
3.3	Geologi, geotekniska förhållanden och hydrogeologi	5
3.4	Befintliga VA-och dagvattensystem	6
3.5	Befintlig avrinning	6
3.5.1	Beräkning, befintliga flöden	7
3.6	Recipient	8
3.7	Översvämningsrisk och instängda områden	10
3.8	Avrinningsområde	11
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	11
4.1	Geologi, geotekniska förhållanden och hydrogeologi	11
4.2	Lågpunkter och instängda områden	12
4.3	Beräkning av framtida flöden och fördröjningsvolym	12
4.4	Föroreningsberäkning	15
4.4.1	Resultat	15
5	Framtida dagvattenhantering	19
5.1	Generellt om dagvattenhantering	19
5.1.1	Dagvattenhantering inom området	20
5.1.2	Åtgärdsförslag, Småås område 1	20
5.1.3	Åtgärdsförslag, Småås område 2	20
5.1.4	Åtgärdsförslag, Lindbäcks område 1	21
5.1.5	Åtgärdsförslag, Lindbäcks område 2	21
6	Principlösningar för dagvattenhantering	21
6.1	Fördröjningsmagasin/perkolationsmagasin	21
6.2	Perkolationsbrunn	23
6.3	Infiltrerande växtbäddar/biofilter	23
6.4	Avskärande/perkolerande makadamdike	24
6.5	Stenkista	24
6.6	Gröna tak	25
6.7	Genomsläppliga beläggningar	25
7	Sammanfattning	26
8	Begreppsförklaring för dagvattenhantering	27

2 (27)

DAGVATTENUTREDNING

2016-11-25



1 INLEDNING

Det planeras för 20 nya stadsradhus, och två flerfamiljshus längs med Tyska bottens väg i Nockeby-Bromma. Den aktuella fastigheten, Nockeby 2:22, omfattar en yta av totalt ca 0,92 ha och ägs av Småa AB och Lindbäcks boende AB. I och med att fastigheten exploateras kommer avrinningen till recipienten Mälaren öka jämfört med dagens situation, fler hårdgjorda ytor bildas vilket leder till snabbare avrinning och sämre naturlig infiltrationsförmåga. Målet för planområdet är att dagvattenflödet efter exploatering inte blir högre än innan, samt att minimera utsläpp av förorenat dagvatten. I denna utredning kommer lämpliga åtgärder för att minimera dagvattenavrinningen att presenteras.

1.1 Uppdraget

På uppdrag av Småa AB har Novamark genomfört en dagvattenutredning i samband med framtagandet av ny detaljplan. Syftet är att möjliggöra uppförande av 20 stycken stadsradhus (Småa) samt två flerfamiljshus (Lindbäck). Denna utredning syftar till att klarlägga förutsättningarna för en byggnation inom området, och identifiera eventuella problemområden avseende dag- och dränvattenhantering efter exploatering.



Fig.1 Planområdets läge (fastighetsgränsen är ungefärligt ritad) bild från eniro.se



2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Riktlinjer

I enighet med Stockholm stads dagvattenstrategi skall dagvattnet på aktuell fastighet bl.a. hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark, andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och infiltration ska eftersträvas.

Allt dagvatten som uppstår på hårdgjorda ytor på kvartersmark respektive allmän mark ska i möjligaste mån passera LOD med någon form av kvalitetshöjande funktion (sedimentation, filtrering, infiltration och/eller biologisk/kemisk process).

Det är också viktigt med rätt höjdsättning av marken, så att dagvattnet rinner åt "rätt håll", det vill säga mot områden som inte tar skada av ett ökat vattenflöde.

2.2 Avgränsningar

Då denna utredning skall vara en översiktlig studie görs inga beräkningar för dimensionering av ledningssystemen vilket lämnas till detaljprojekteringen. Olika typer av dagvattenlösningar presenteras, dessa kan ses som förslag på vilka olika metoder man framöver kan använda sig av.

2.3 Underlag och källor

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- [Stockholm stads dagvattenstrategi](#)
- [Svenskt Vattens publikation, P110](#)
- [Eniro.se](#)
- [SGU's jordartskarta](#)
- [Miljöbarometern.stockholm.se](#)
- [Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen- Stockholm stad](#)
- [VISS-Vatteninformationssystem Sverige](#)



3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Miljökvalitetsnormer och naturvärden

EU's ramdirektiv för vatten (*vattendirektivet*) omfattar alla Europas sjöar och vattendrag, kustvatten och grundvatten. Varje ytvattenförekomst nuvarande ekologiska och kemiska status har bedömts och det primära målet var att de ska behålla, eller uppnå både god ekologisk och kemisk status till 2015, i vissa fall med tidsundantag till 2021.

Direktivet har medfört att vattenmyndigheter och länsstyrelser kartlagt och analyserat alla vattenförekomster, fastställt kvalitetskrav samt upprättat åtgärdsprogram. Arbetet resulterade i en föreskrift gällande miljökvalitetsnormer (utkom 2009). Vattenförekomsternas status bedöms enligt en femgradig skala: Hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Grundläggande i den svenska förordningen är **principen om icke-försämring**.

I plan och bygglagen (PBL) står bl.a. att det är viktigt att skapa goda förutsättningar för att avvattna kvartermark och allmänna platser och att reservera de områden som behövs för ändamålet.

3.2 Topografi och markslag

Planområdet har en total yta av cirka 0,92 ha. Kommer att fördelas mellan Småa (ca 0,45 ha) och Lindbäck (ca 0,38 ha), samt en liten del allmänplats/parkmark (ca 0,09 ha). Området består i nuläget av ett bevarat naturområde utmed Tyska bottens väg. Här finns en skog, med både löv- och barrträd. Markytan varierar mellan ca + 29 - + 22. Marken är relativt plan. Marken bakom de tänkta husen sluttar mot de kommande husen.

3.3 Geologi, geotekniska förhållanden och hydrogeologi

I detta skede saknas en geoteknisk undersökning på fastigheten.

Enligt SGU's jordartskarta består fastighetens grundlager av berg, lera och morän.

Ingen utredning gällande grundvatten (grundvattenanalys, halter av ämnen) finns i nuläget.

Marken antas i denna utredning inte vara förorenad då det inte finns några tecken på att miljöfarlig verksamhet funnits inom fastigheten.

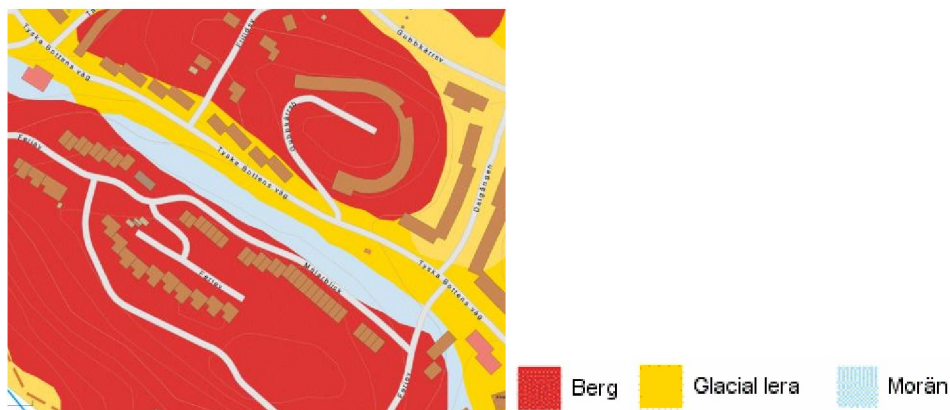


Fig.2 Jordart, grundlager. Från SGU:s jordartskarta.



3.4 Befintliga VA-och dagvattensystem

I Tyska bottens väg finns befintliga ledningsstråk. Avloppsledningar i området är av så kallat kombinerat system vilket betyder att dag- och spillvatten avleds i samma ledning till ett reningsverk. Inga kända kapacitetsproblem finns i ledningssystemet.

En prioriterad fråga idag, är att dag- och spillvatten ska ledas bort i separata ledningar (s.k. Separat system) för att minska belastningen i ledningar och på reningsverken. Dessutom blir risken för bräddning av orenat avloppsvatten, samt källaröversvämningar vid kraftiga regn, betydligt mindre. Just nu pågår planeringsarbete, nytt separat system kommer i framtiden att anläggas i tyska bottens väg. Två anslutningspunkter kommer finnas för exploateringsområdet.

3.5 Befintlig avrinning

Inom planområdet har marken varierande infiltrationskapacitet, områden med morän bedöms vara infiltrerande. De områden på fastigheten där marken består av lera anses ha dålig infiltrationsförmåga (se fig.2). I samband med geoteknisk utredning för husen, får förhållandena bedömmas vidare. Regnet som faller på marken har till stor del infiltrerats ned i marken på platsen, vid större regn har troligen en del dagvatten belastat dagvattensystemet i gatan. Figur nedan visar vilka ytor som bidragit till flöden från fastigheten, och hur vattnet tagit olika vägar ut från planområdet.

Instängt område avser ett geografiskt område varifrån dagvatten ytleddes inte kan avledas med självfall. Inom planområdet är bedömningen att det inte finns några instängda områden. Det bedöms inte heller finnas någon risk för att utredningsområdet översvämmas p.g.a. höga ytvatten-nivåer.

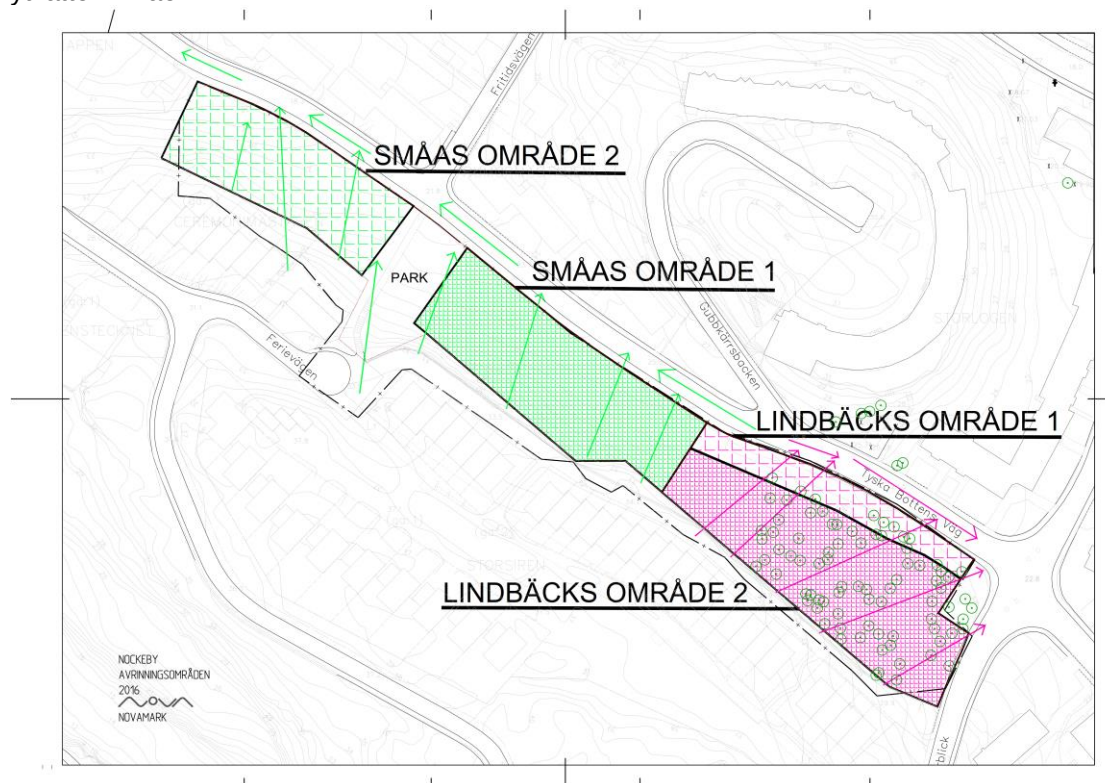


Fig.3 Områdesindelning, och befintlig riktning på avrinnande dagvatten.



3.5.1 Beräkning, befintliga flöden

För beräkning av dimensionerande flöde ($q_{d \text{ dim}}$) har rationella metoden använts. Flöden har beräknats med formeln:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där: $q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flöde [l/s]
 A = avrinningsområdets area [ha]
 φ = avrinningskoefficient
 $i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]
 t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid, t_c

I tabeller nedan redovisas beräknade befintliga flöden från fastigheten **Nockeby 2:22**. Beräkningarna har utförts enligt Svenskt vattens publikation P110. Varaktigheten = 10 min. Vi har också lagt på en klimatkfaktor på 1,25, för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

Tabell 1. Småas område 1, före exploatering. Total area per markanvändning, och beräknande ytor för området.

Avrinningsområde Småa 1	Area [ha]	Klimatkfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Gröna ytor	0,26	1,25	235	290	485	0,2
Totalt	0,26		15,2 l/s	18,8 l/s	31,4 l/s	

Dimensionerande dagvattenflöde från Småas område (del 1) av den oexploaterade fastigheten beräknas till ca **15,2 l/s**.

Avrinningsområde Småa 2	Area [ha]	Klimatkfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Gröna ytor	0,19	1,25	235	290	485	0,2
Totalt	0,19		11,3 l/s	14 l/s	23,3 l/s	

Tabell 2. Småas område 2, före exploatering. Total area per markanvändning, och beräknande ytor för området.

Dimensionerande dagvattenflöde från Småas område (del 2) av den oexploaterade fastigheten beräknas till **11,3 l/s**.



Tabell 3. Lindbäcks område 1, före exploatering. Total area per markanvändning och beräknande ytor för området.

Avrinningsområde Lindbäck 1	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Gröna ytor	0,0865	1,25	235	290	485	0,2
Totalt	0,0865		5,1 l/s	6,3 l/s	10,5 l/s	

Dimensionerande dagvattenflöde från Lindbäcks område (del 1) av den oexploaterade fastigheten beräknas till ca **5,1 l/s**.

Tabell 4. Lindbäcks område 2, före exploatering. Total area per markanvändning och beräknande ytor för området.

Avrinningsområde Lindbäck 2	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Gröna ytor	0,3	1,25	235	290	485	0,2
Totalt	0,3		17,6 l/s	21,8 l/s	36,4 l/s	

Dimensionerande dagvattenflöde från Lindbäcks område (del 2) av den oexploaterade fastigheten beräknas till ca **17,6 l/s**.

3.6 Recipient

Planområdet är beläget inom tillrinningsområdet för vattenområdet Östra Mälaren, vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900) för vilken fastställda miljö kvalitetsnormer ska följas.

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige), uppnår Mälaren-Fiskarfjärden **god ekologisk status** men **uppnår ej god kemisk ytvattenstatus**.

Klassificering	
Status ?	
- Ekologisk status	God
- Tillkomst/härkomst	Naturlig
- Kemisk status	Uppnår ej god
- Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	Uppnår ej god

Fig. 4 Mälarens-Fiskarfjärden. Aktuell status, viss.se



Av vattendirektivets prioriterade ämnen har **TBT** och **antracen** uppmätts i halter över de alternativa gränsvärden för sediment som föreslagits, ämnena kunde inte påvisas i vatten. I halter som uppmätts i fisk överskrider värdena för **kvicksilver** och **bromerad difenyleter (PBDE)**.

Länk till tidigare vatten

Den preliminära vattenförekomsten ingick tidigare i följande vattenförekomster med MKN

Mälaren-Stockholm - SE657596-181702

Förslag till Miljökvalitetsnorm

2016-01-15 14:22 - Arbetsmaterial

Ekologisk status

Kvalitetskrav ■ God ekologisk status

Kemisk ytvattenstatus

Kvalitetskrav ■ God kemisk ytvattenstatus

Undantag - Mindre stränga krav

Kvicksilver och kvicksilverföreningar ▼ ■ Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus

Bromerad difenyleter ▼ ■ Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus

Undantag - Tidsfrister

Tributyltenn föreningar ▼ 2027

Antracen ▼ 2027

Fig. 5 Mälarens-Fiskarfjärden. Miljökvalitetsnorm, viss.se

Miljökvalitetsnormer som ska uppnås för ytvattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden är **god ekologisk status 2015** och **god kemisk ytvattenstatus 2021**.

Vattenförekomsten omfattas av ett undantag i form av en tidsfrist till 2027 p.g.a. att även om åtgärder sätts in, kommer det ta lång tid att uppnå god kemisk status med avseende på TBT, vad gäller antracen ges tidsfrist p.g.a att utredningar behöver göras om vilka åtgärder som ska sättas in.

Undantag-mindre stränga krav: Det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Problemet beror främst på påverkan från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av PBDE (december 2015) får dock inte öka.

Det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av kvicksilver till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Den största påverkan av kvicksilver består av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkolk. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager, varifrån det kontinuerligt sker ett läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk. Problemet bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda det. De nuvarande halterna av kvicksilver (december 2015) får dock inte öka.



Planområdet ligger även inom den sekundära skyddszonen för östra Mälarens vattenskyddsområde, med skyddsföreskrifter för att skydda Mälaren som dricksvattentäkt. Den sekundära skyddszonen består av landområden inom vilket det sker en direkt avrinning mot Östra Mälaren.

I enlighet med skyddsföreskrifterna för östra Mälarens vattenskyddsområde får inte utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda ytor (större vägar och parkeringsplatser) där risk för vattenförorening föreligger ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Det innebär att alla som bor och verkar inom området måste vara extra rädda om vattnet. När det gäller den sekundära skyddszonen får mark- och anläggningsarbeten inte ske om det kan finnas risk för vattenförorening.

I Tyska bottens väg finns befintliga avloppsledningar, ledningarna är av så kallat **kombinerat system**, vilket betyder att dag- och spillvatten **avleds i samma ledning** till ett reningsverk. Dagvattenet från planområdet har vid intensiva nederbördsperioder belastat de dagvattenbrunnar som ligger i Tyska bottens väg. Vid stora nederbördsmängder kan det hända att systemet inte har räckt till, vilket då troligen har lett till bräddning av obehandlat spill- och dagvatten.



Fig.6 Östra Mälarens vattenskyddsområde. Källa: norrvatten.se

3.7 Översvämningsrisk och instängda områden

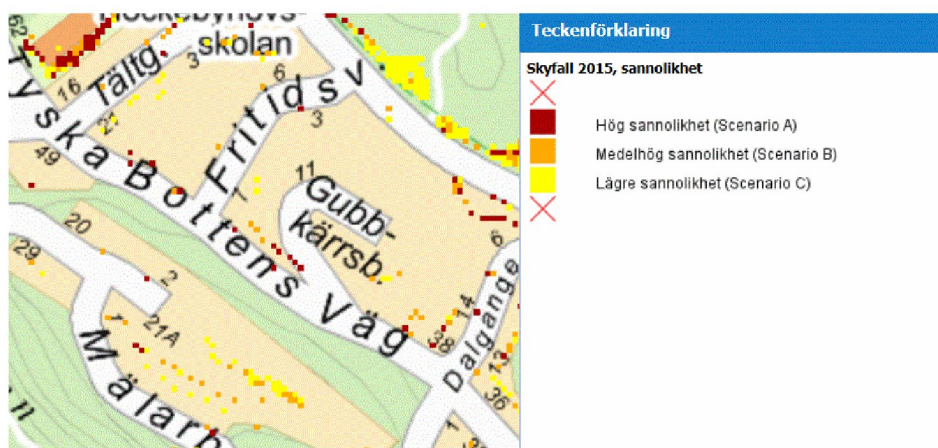


Fig.7 Bild visar var vatten skulle kunna samlas vid 100-års regn. Från dataportalen.stockholm.se



Som en del i arbetet med klimatanpassning undersöker nu Länsstyrelsen hur vi ska kunna planera för att hantera fler och kraftigare skyfall i framtiden. Som ett första steg har en lågpunktskarta tagits fram som visar platser med sänkor där vatten kan ansamlas efter ett kraftigt regn. Kartan kan användas som en översikt, exempelvis vid planering av nybyggnationer. (Fig. 8)



Fig.8 Mörkblått visar var 1 m vatten skulle kunna samlas vid extremt skyfall. Bild från Länsstyrelsens webgis

3.8 Avrinningsområde

Exploatering av området medför att både dagvattenavrinningen samt föroreningshalten i dagvatten ökar jämfört med befintliga förhållanden.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 Geologi, geotekniska förhållanden och hydrogeologi

Förutsättningarna för perkolation av dagvatten i marken inom planområdet anses variera då markens fraktioner varierar. Där marken består av morän bör man i så stor utsträckning som möjligt infiltrera dagvattnet. Vid leriga områden kan fördröjningsmagasin användas, som därefter bräddas till ledningssystem. Marken inom bebyggelseområdet skiftar mellan lera och morän enligt SGU:s jordartskarta. Detta innebär att infiltrationskapaciteten kommer vara begränsad på de ställen där markens undre lager består av lera.

I samband med geoteknisk utredning för husen, får de geotekniska samt hydrologiska förhållandena utredas vidare.



4.2 Lågpunkter och instängda områden

Instängt område avses ett geografiskt område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall. Det är viktigt att man vid höjdsättning av mark på fastigheten tar hänsyn till detta, så att instängda områden inte uppkommer.

Inom planområdet är bedömningen att det i framtiden inte kommer finnas några instängda områden.

4.3 Beräkning av framtida flöden och fördröjningsvolym

För beräkning av dimensionerande vattenföringar ($q_{d \text{ dim}}$) har rationella metoden använts. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där: $q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flöde [l/s]
 A = avrinningsområdets area [ha]
 φ = avrinningskoefficient
 $i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]
 t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid, t_c

En beräkning av markanvändningen är utförd efter underlaget från situationsplan och befintlig grundkarta (detaljerad projektering av gården är inte påbörjad i det här skedet, så markanvändningen kan komma att bli annorlunda). Tabellerna nedan redovisar beräknade framtida flöden. Beräkningarna har utförts enligt Svenskt vattens publikation P110. Varaktigheten = 10 min. Vi har också lagt på en klimatkfaktor på 1,25 för att ta höjd för framtida klimatförändringar.



Tabell 5. Småas område 1, efter exploatering. Area per markanvändning och beräknande ytor för fastigheten.

Avrinningsområde Småa 1	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Blandade ytor	0,046	1,25	235	290	485	0,5
Parkering	0,022	1,25	235	290	485	0,8
Tak	0,07	1,25	235	290	485	0,9
Grönytor	0,099	1,25	235	290	485	0,2
Gångväg	0,019	1,25	235	290	485	0,35
Totalt	0,26		35,7 l/s	44,1 l/s	73,7 l/s	0,47

Dimensionerande dagvattenflöde från Småas område 1, kommer att öka från **15,2 l/s** till **35,7 l/s** efter exploatering av fastigheten. Således ökar dagvattenavrinningen med **20,5 l/s** efter exploateringen.

För att avrinningen inte skall påverkas efter en utbyggnad behövs någon form av fördröjande/perkolerande åtgärder, dessa bör tillsammans ha en effektiv volym på **14,3 m³**.

Tabell 6. Småas område 2, efter exploatering. Area per markanvändning och beräknande ytor för fastigheten.

Avrinningsområde Småa 2	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Framsida, radhus	0,033	1,25	235	290	485	0,6
Parkering	0,016	1,25	235	290	485	0,8
Tak	0,061	1,25	235	290	485	0,9
Grönytor	0,063	1,25	235	290	485	0,2
Gångväg	0,014	1,25	235	290	485	0,35
Totalt	0,19		30 l/s	38,1 l/s	63,7 l/s	0,56

Dimensionerande dagvattenflöde från Småas område 2, kommer att öka från **11,3 l/s** till **30 l/s** efter exploatering av fastigheten.

Således ökar dagvattenavrinningen med **19 l/s** efter exploateringen. För att avrinningen inte skall påverkas efter exploatering behövs någon form av fördröjande/perkolerande åtgärder, dessa bör tillsammans ha en effektiv volym på **12,9 m³**.



Tabell 7. Lindbäcks område 1, efter exploatering. Area per markanvändning och beräknande ytor för fastigheten.

Avrinningsområde Lindbäck 1	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Blandade ytor (gissad användning)	0,035	1,25	235	290	485	0,5
Tak	0,051	1,25	235	290	485	0,9
Totalt	0,082		18,8 l/s	23,2 l/s	38,8 l/s	0,74

Dimensionerande dagvattenflöde från Lindbäcks område 1, kommer att öka från **5,1 l/s** till **18,8 l/s** efter exploatering av fastigheten.

Således ökar dagvattenavrinningen med **13,7 l/s** efter exploateringen. För att avrinningen inte skall påverkas efter exploatering behövs någon form av fördröjande/perkolerande åtgärder, dessa bör tillsammans ha en effektiv volym på **9,4 m³**.

Tabell 8. Lindbäcks område 2, efter exploatering. Area per markanvändning och beräknande ytor för fastigheten.

Avrinningsområde Lindbäck 2	Area [ha]	Klimatfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Tak	0,076	1,25	235	290	485	0,9
Grönska/hårdgjort på bjälklag	0,0778	1,25	235	290	485	0,5
Hårdgjorda ytor	0,0083	1,25	230	290	485	0,8
Gröna ytor	0,1379	1,25	230	290	485	0,2
Totalt	0,29		40 l/s	51,1 l/s	85,5 l/s	0,47

Dimensionerande dagvattenflöde från Lindbäcks område 2, kommer att öka från **17,6 l/s** till **40 l/s** efter exploatering av fastigheten.

Således ökar dagvattenavrinningen med **22,4 l/s** efter exploateringen. För att avrinningen inte skall påverkas av exploateringen behövs någon form av fördröjande/perkolerande åtgärder, dessa bör tillsammans ha en effektiv volym på **15,6 m³**.



4.4 Föroreningsberäkning

Dagvatten anses generellt vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror på markanvändningen på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med. Vanligtvis uppvisar dagvatten från motorvägar och industriområden högre föroreningskoncentration än dagvatten från andra typer av ytor. För att bedöma reningsbehovet av dagvatten behövs riktvärden.

I dagsläget saknas nationella riktvärden och en nationell metodik för att ta fram platsspecifika riktvärden!

I den här utredningen används **föreslagna riktvärden** som referensvärde, dessa är inte fastställda av någon instans, utan tas med endast som information, eftersom det i dagsläget saknas något motsvarande. De föreslagna riktvärden som används i utredningen kommer från *StormTac*, samt det förslag till riktvärden, (årsmedelvärden) som är framtagna inom ramen för regionala dagvattennätverket i Stockholms län (*Riktvärdesgruppen, 2009*). Riktvärdesgruppens riktvärden är framtagna av ett antal kommuner, VA-huvudmän och konsulter. I förslaget används olika nivåer beroende på utsläppspunkt. I just detta fall är nivå **M2** applicerbart.

Ämne	Enhet	1M	1S	2M	2S	3VU
P	µg/l	160	175	200	250	250
N	mg/l	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Pb	µg/l	8,0	10	10	15	15
Cu	µg/l	18	30	30	40	40
Zn	µg/l	75	90	90	125	150
Cd	µg/l	0,40	0,50	0,45	0,50	0,50
Cr	µg/l	10	15	15	25	25
Ni	µg/l	15	30	20	30	30
SS	mg/l	40	60	50	75	100
Olja	mg/l	0,40	0,70	0,50	0,70	1,0

Fig. 9 Tabell med föreslagna riktvärden, rapport nr. 2015-12 Svenskt vatten.

4.4.1 Resultat

För beräkning av föroreningshalter i dagvatten från olika typer av markanvändning har vi använt schablonvärden från databasen StormTac. Schablonhalterna är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier av dagvatten.

Resultat före och efter exploatering, utan samt med reningsåtgärder. Beräkningen är gjord på ett 10 års regn med varaktighet i 10 minuter och med en klimatfaktor på 1,25. Tabellerna nedan visar koncentrationen av föroreningar i dagvattnet (per liter) före och efter exploatering, utan och med reningsåtgärder.



Tabell 9. Föroreningshalt. Småas område 1

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	µg /l	µg /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg /l	µg /l	µg /l	µg/l
Koncentration <i>före</i> exploatering	70	930	2,9	6,9	14	0,13	0,92	0,73	0,0065	24000	88	0	0
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	76	1400	6,4	12	40	0,49	4,4	3,1	0,012	38000	140	0,57	0,014
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	34	920	1,2	4,5	8,4	0,075	2,6	0,76	0,0065	11000	61	0,11	0,0029
Önskvärt, föreslaget riktvärde, koncentration vid utlopp till recipient (StormTac)	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	-	0,03
Föreslaget riktvärde, från fig.9:	200	2500	10	30	90	0,45	15	20	-	50000	500	-	-

Tabell 10. Föroreningsbelastning. Småas område 1

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning före exploatering	0,028	0,37	0,0012	0,0028	0,0056	0,000050	0,00037	0,00029	0,0000026	9,6	0,035	0	0
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	0,62	1,1	0,0052	0,0097	0,0068	0,00040	0,0036	0,0025	0,000010	31	0,12	0,00046	0,000012
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	0,028	0,75	0,0010	0,0037	0,0068	0,000061	0,0021	0,00062	0,0000053	9,4	0,049	0,000092	0,0000023

Makadamdike/biofilter/svackdike är den renings/ fördröjningsmetod det är räknat på i det här fallet. Den effektiva volymen behöver totalt vara 25m³ för att uppnå denna rening.

Tabell 11. Föroreningshalt. Småas område 2

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	µg /l	µg /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg /l	µg /l	µg /l	µg/l
Koncentration <i>före</i> exploatering	70	930	2,9	6,9	14	0,13	0,92	0,73	0,0065	24000	88	0	0
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	77	1400	6,8	12	42	0,50	4,6	3,1	0,011	39000	130	0,59	0,015
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	34	920	1,3	4,7	8,7	0,076	2,7	0,78	0,0068	12000	150	0,12	0,0030
Önskvärt, föreslaget riktvärde, koncentration vid utlopp till recipient (StormTac)	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	-	0,03
Föreslaget riktvärde, från fig. 9:	200	2500	10	30	90	0,45	15	20	-	50000	500	-	-

16 (27)

DAGVATTENUTREDNING

2016-11-25



Tabell 12. Föroreningsbelastning. Småas område 2

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning före exploatering	0,020	0,27	0,0085	0,0020	0,0041	0,000037	0,00027	0,00021	0,0000019	7	0,026	0	0
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	0,049	0,9	0,0044	0,0080	0,027	0,00032	0,0030	0,0020	0,0000084	26	0,098	0,00038	0,0000098
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	0,022	0,6	0,00084	0,0030	0,0056	0,000049	0,0017	0,00050	0,0000044	7,7	0,042	0,000075	0,0000020

Makadamdike/biofilter/svackdike är den renings/ fördröjningsmetod det är räknat på i det här fallet. Den effektiva volymen behöver totalt vara 20m³ för att uppnå denna rening.

Tabell 13. Föroreningshalt. Lindbäcks område 1

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Koncentration <i>före</i> exploatering	70	930	2,9	6,9	14	0,13	0,92	0,73	0,0065	24000	88	0	0
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	77	1600	2,2	6,6	24	0,68	3,4	3,9	0,0043	21000	3	0,37	0,0084
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	39	1400	0,37	2,1	5,6	0,17	1	1,7	0,0024	2100	0,45	0,11	0,0023
Önskvärt, föreslaget riktvärde, koncentration vid utlopp till recipient (StormTac)	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	-	0,03
Föreslaget riktvärde, från fig. 9:	200	2500	10	30	90	0,45	15	20	-	50000	500	-	-

Tabell 14. Föroreningsbelastning. Lindbäcks område 1

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning före exploatering	0,0092	0,12	0,00038	0,00091	0,0018	0,000017	0,00012	0,000096	0,00000085	3,2	0,012	0	0
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	0,027	0,54	0,00072	0,0023	0,0084	0,00023	0,012	0,013	0,0013	7,3	0,0010	0,00013	0,0000029
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	0,014	0,5	0,00013	0,00073	0,0019	0,000059	0,00035	0,0060	0,00000083	0,73	0,00016	0,000039	0,00000079

Fördröjningsmetod som det är räknat på i det här fallet är ett rörmagasin + brunn med filter. Storlek är i detta fall inte relevant.



Tabell 15. Föroreningshalt. Lindbäcks område 2

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Koncentration <i>före</i> exploatering	70	930	2,9	6,9	14	0,13	0,92	0,73	0,0065	24000	88	0	0
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	75	1300	2,4	7,4	20	0,43	2,6	2,6	0,0099	20000	82	0,21	0,0053
Koncentration <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	33	850	0,46	2,8	4,2	0,066	1,5	0,65	0,0052	5900	35	0,042	0,0011
Önskvärt, föreslaget riktvärde, koncentration vid utlopp till recipient (StormTac)	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	-	0,03
Föreslaget riktvärde, från fig.9:	200	2500	10	30	90	0,45	15	20	-	50000	500	-	-

Tabell 16. Föroreningsbelastning. Lindbäcks område 2

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Belastning före exploatering	0,032	0,43	0,0013	0,0032	0,0065	0,000058	0,00042	0,00034	0,0000030	11	0,040	0	0
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>utan</i> rening	0,047	7,2	0,0015	0,0047	0,013	0,00027	0,0017	0,0017	0,0000063	12	0,052	0,00013	0,0000034
Belastning <i>efter</i> exploatering <i>med</i> rening	0,021	0,54	0,00029	0,0018	0,0027	0,00042	0,00096	0,00041	0,0000033	3,7	0,022	0,000027	0,00000067

Makadamdike/biofilter/svackdike är den renings/ fördröjningsmetod det är räknat på i det här fallet. Den effektiva volymen behöver totalt vara 16m³ för att uppnå denna rening.

Beräkningarna ovan visar att föroreningsbelastningen och föroreningshalterna riskerar att öka efter exploateringen. Om man vidtar åtgärder för infiltrera/perkolera dagvattnet minskas föroreningarna.

Det är dock svårt att uppskatta vilken reningseffekt som kan förväntas, eftersom den varierar mellan olika lösningar och är beroende på en mängd olika parametrar, såsom inkommande halter, växtlighet, temperatur, lösningens utformning och uppehållstid.

Beräkningarna indikerar dock att alla halter efter rening ligger under de föreslagna riktvärdena.



5 Framtida dagvattenhantering

5.1 Generellt om dagvattenhantering

Målen med Stockholm stads dagvattenstrategi är:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Den struktur och höjdsättning som görs ska vara genomtänkt ur ett flödesperspektiv. Dels för den normala nederbörden, för vilken dagvattensystemet dimensioneras, men även för extrema flöden. För att klara extrema flöden, vilka inte tar vägen genom VA- systemet, krävs att höjdsättningen görs så att höga flöden ytligt leds bort till platser där det gör minst skada, i första hand allmänna ytor i form av parkmark och gator.

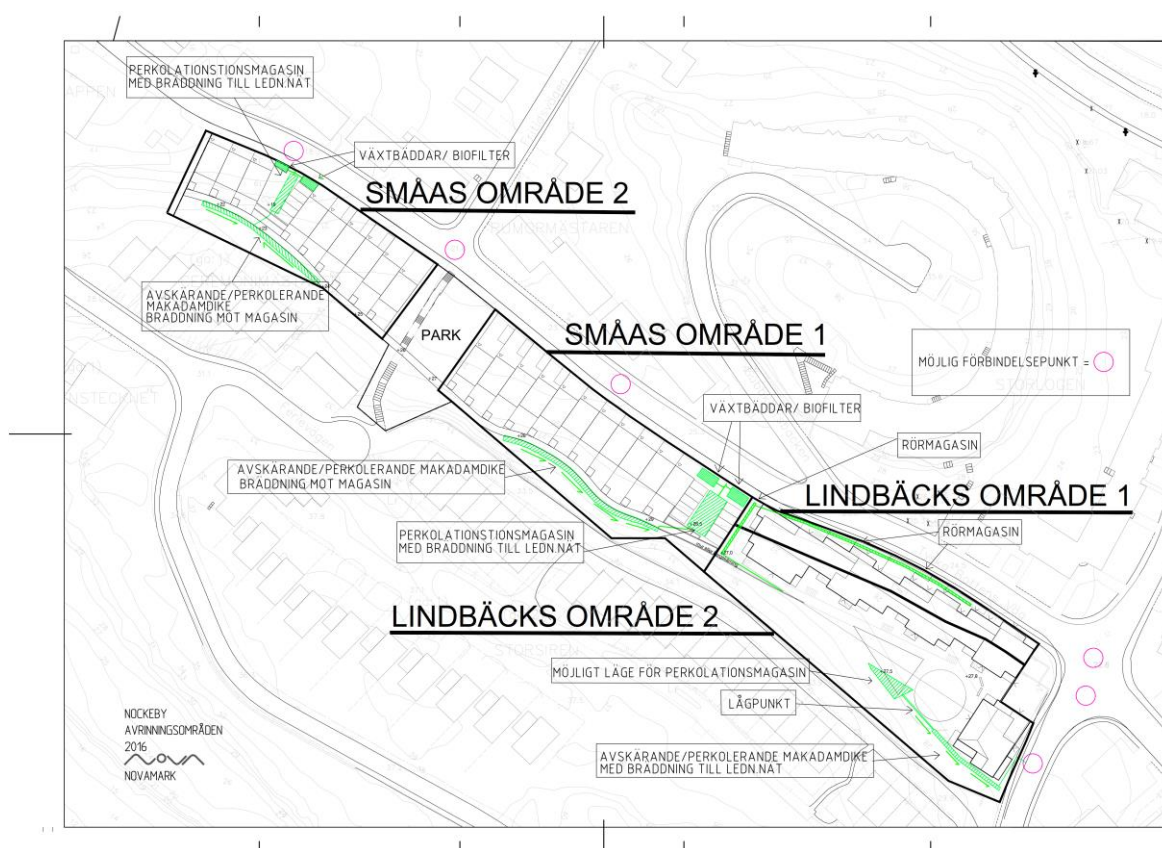


Fig.10 Utrednings-skiss, Novamark

OBS! Skissen är schematisk och ger inga exakta ytor eller lösningar för dagvattenhantering, utan visar exempel på olika lösningar samt eventuell placering av dessa.



5.1.1 Dagvattenhantering inom området

Efter att fastigheten exploaterats kommer de hårdgjorda ytorna att öka, då ökar områdets avrinning. Dagvattensystemets rörledningar dimensioneras vanligtvis efter ett 10-årsregn. Vid större regn t.ex. 100-årsregn, kommer ledningssystemets kapacitet att överstigas och dagvattnet kommer att behöva avrinna ytligt ut från området.

Infiltration och perkolation medför bl.a. att grundvattennivån i området inte sänks, dessutom bidrar infiltrationen även till rening av dagvattnet. Först när marken är mättad, leds överflödigt dagvatten bort via det kommunala ledningsnätet. Hårdgjorda ytor kan med fördel förses med permeabel beläggning (ytor som tillåter infiltration av vatten) T.ex. markplattor med öppna fogar, grusgångar, eller s.k. gräsarmering.

Den faktiska storlek (yta) som behövs för fördröjning av erforderlig mängd dagvatten, beror på vilken/vilka lösningar man väljer.

Med kassetter och tunnlar (beskrivet i nästa kapitel) motsvarar den faktiska storleken i m³, ungefär den effektiva volymen i magasinet (96 % hålrumsvolym).

Om man istället väljer en lösning med makadam, ökar storleken/magasinet totala volym ca 3 gånger då porositeten/den effektiva volymen i makadam är ca 1/3. (0,33 % hålrumsvolym)

Varje delområde ska maximalt avleda ett dagvattenflöde till det allmänna dagvattensystemet motsvarande det dimensionerande flödet före exploateringen. Utredningen är baserad på den principen. Nedan följer **förslag** på olika dagvattenlösningar.

5.1.2 Åtgärdsförslag, Småas område 1

Från Småas område 1 ökar det från nuvarande **15,2 l/s** till **35,7 l/s** om inga åtgärder vidtas. Bräddat dagvatten bör inte överstiga **15,2 l/s** som motsvarar dagens befintliga avrinning, då bör valda lösningar ha en effektiv volym på ca. **14,3 m³**

Skogsbacken bakom husen är högre belägen än radhusen, och det kan då bra att "skydda" husen. T.ex. med hjälp av ett avskärande/ perkolerande makadamdike som fångar upp ytligt rinnande vatten.

Dagvatten från hårdgjorda ytor föreslår vi leds till fördröjning/perkolationsmagasin beläget t.ex. under parkeringen, hit kan också ev. bräddat vatten från makadamdiket ledas. Först när marken runt makadamdiket och magasinet är mättad, bräddar dagvattnet till kommunala ledningar (motsvarande tillåtna flöden= flöden före exploatering)

Dagvatten från parkeringsytan silas förslagsvis in över växtbäddar/biofilter där dagvattnet både renas och fördröjs. Takvatten från de olika radhusen kan också ledas till "stenkistor" på respektive tomt. Med de här lösningarna får dagvattnet tid på sig att perkolas ner i marken och fördröjas.

5.1.3 Åtgärdsförslag, Småas område 2

Från Småas område 2 ökar det från nuvarande **11,3 l/s** till **30 l/s** om inga åtgärder vidtas. Bräddat dagvatten bör inte överstiga **11,3 l/s** som motsvarar dagens befintliga avrinning. Valda lösningar bör då totalt ha en effektiv volym på ca. **12,9 m³**

Dagvatten från parkeringsytan kan t.ex. silas in över växtbäddar/biofilter där dagvattnet både renas och fördröjs. I övrigt kan man också använda sig av samma lösningar som föreslagits för Småas område 1.



5.1.4 Åtgärdsförslag, Lindbäcks område 1

Från Lindbäcks område 1 ökar det från nuvarande **5,1 l/s** till **18,8 l/s** om inga åtgärder vidtas.

Bräddat dagvatten bör inte överstiga **5,1 l/s** som motsvarar dagens befintliga avrinning.

Fördröjningsmagasin, t.ex. rörmagasin, kan anläggas med en effektiv volym på ca. **9,4 m³**

Den här delen av området, är den som har högst andel hårdgjorda ytor, vilket gör att det kan bli en utmaning att hitta ytor för perkolation. Här är det viktigt att få in så mycket grönska som möjligt, samt att exempelvis använda sig av genomsläpplig beläggning.

5.1.5 Åtgärdsförslag, Lindbäcks område 2

Från Lindbäcks område 2 ökar det från nuvarande **17,6 l/s** till **40 l/s** om inga åtgärder vidtas. Bräddat dagvatten bör inte överstiga **17,6 l/s** som motsvarar dagens befintliga avrinning, valda lösningar bör då ha en effektiv volym på ca. **15,6 m³**

En del av gården kommer vara placerad ovanpå bjälklag. Här kan man exempelvis välja att låta vattnet från bjälklagsgården rinna mot baksidan och därefter leda bort vattnet mot ett tätt fördröjningsmagasin, eller om man finner det lämpligt mot ett perkolationsmagasin. Efter denna fördröjning kan vattnet ledas bort mot anslutningspunkten, antingen i täta ledningar eller i ett makadamdike/ annan typ av lågdrag.

Även i detta område är det viktigt att få in mycket gröna ytor, vilket kommer minska avrinningen från fastigheten samt hjälpa till att rena dagvattnet.

6 Principlösningar för dagvattenhantering

6.1 Fördröjningsmagasin/perkolationsmagasin

Dagvatten leds, via ledningar eller på mark, till ett fördröjningsmagasin, vilket kan utföras som ett perkolationsmagasin. Magasinen kan vid behov tömmas med ett strypt utflöde och därefter ledas till det befintliga ledningsnätet.

Ett perkolationsmagasin kan utföras antingen som makadammagasin, eller som magasin uppbyggt av plastbackar. Nackdelen med ett magasin av makadam, är att de i vissa fall behöver göras om efter ett antal år, då små partiklar fastnar i materialet och sätter igen magasinet.

PRINCIPSEKTION TÖMNINGS-/BRÄDDNINGSRUNN I MAKADAMMAGASIN
SKALA 1:20

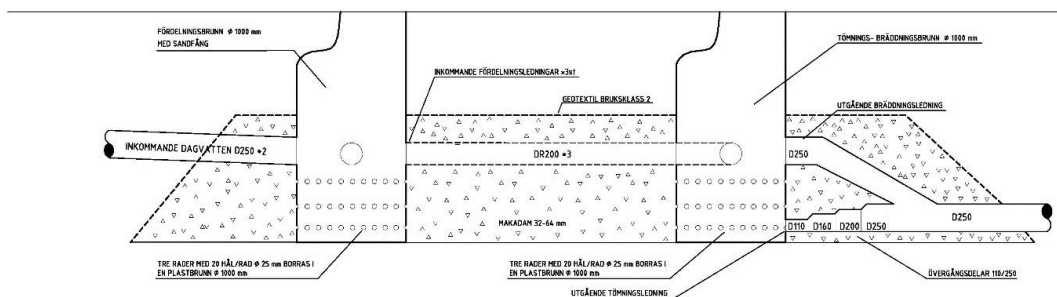


Fig.11 Makadammagasin, Novamark



Dagvatten kan med fördel fördröjas eller infiltreras i ett system uppbyggt av **plastbackar/ dagvattenkassetter**, detta för att erhålla största möjliga hålvolum. Dessa system har en hålrumsvolym på hela 96 % vilket medför en god magasinsförmåga. Kassetterna är stapelbara och kan monteras i flera lager. En annan fördel med lösningarna är att de lätt kan inspekteras och rensas via speciella kanaler.

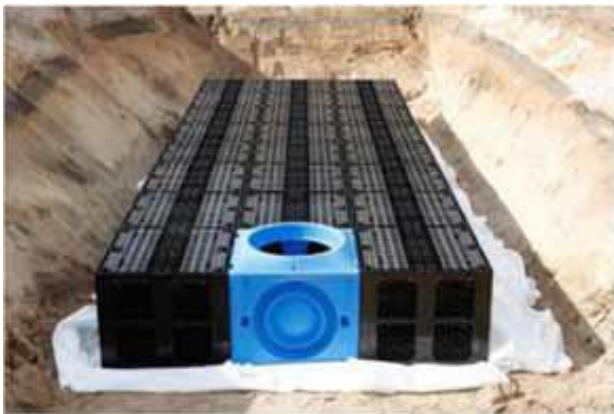


Fig.12 Fördröjningsmagasin i form av plastbackar

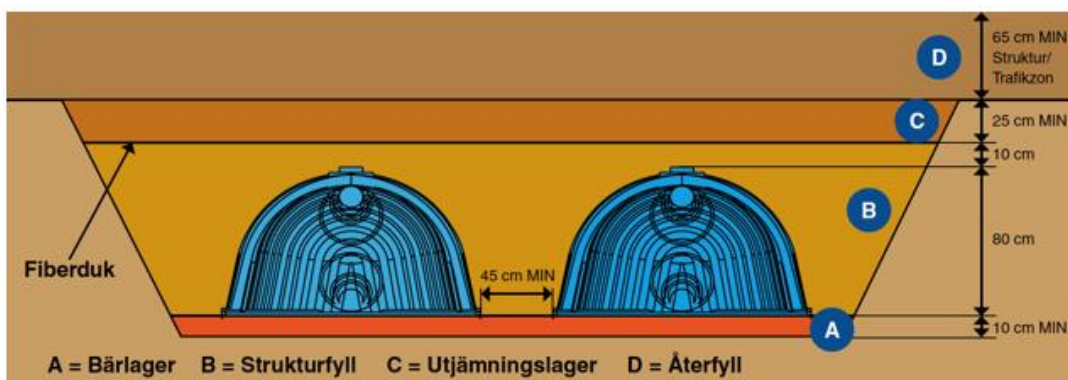


Fig.13 Fördröjningsmagasin i form av tunnlar



6.2 Perkulationsbrunn

Avrinnande vatten från hårdgjorda ytor, kan ledas till dagvattenbrunnar i form av perkulationsbrunnar.

SEKTION TÖMNING-/BRÄDDNINGSBRUNN I PERKOLATIONS-/FÖRDRÖJNINGSMAGASIN

SKALA 1:20

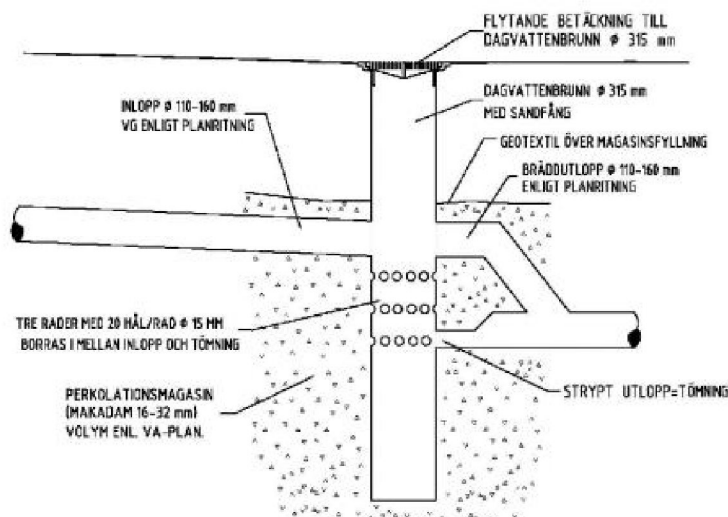


Fig.14 Perkulationsbrunn, Novamark

6.3 Infiltrerande växtbäddar/biofilter

Dessa växtbäddar/biofilter kan användas som fördröjningsmagasin för att ta hand om dagvatten från hårdgjorda ytor såsom gångytor och parkeringsplatser. Utöver den fördröjande effekten renas även dagvattnet effektivt. Den hårdgjorda ytan anläggs exempelvis med lutning mot växtbädden, så att bädden tar hand om ytligt rinnande dagvatten. Växtbädden kan vid behov förses med en brunn som är kopplad till konventionellt ledningssystem. Brunnen fungerar då som bräddsystem om växtbädden överbelastas. Minsta bredd hos växtbädden bör vara 0,5 m. Tjockleken hos det övre bevuxna lagret bör vara 0,5 m och tjockleken på det underliggande gruslagret måste vara minst 30 cm. Fördelarna med nedsänkta växtbäddar är att vattnet däms, och att det skapas ytterligare utjämningsvolym utöver det underliggande stenkrossmaterialet, växtligheten och underliggande makadam har dessutom en renande funktion.



Fig.15 Infiltrationsplantering i Portland, USA



6.4 Avskärande/perkolerande makadamdike

Täckt makadamdike = lågdrag/svackdike. Infiltrerar, fördröjer och avleder dagvattnet.

"Diket" kan fungera som infiltrations, perkolations- och fördröjningsmagasin. Utloppet kopplas antingen till det kommunala ledningsnätet (m. strypt utlopp) eller så kopplar man diket till ytterligare ett magasin, t.ex. uppbyggt av plastbackar. Makadamdiket kan ha en tunn överyta med gräs ovanpå eller så lämnar man det öppet med synlig makadam.

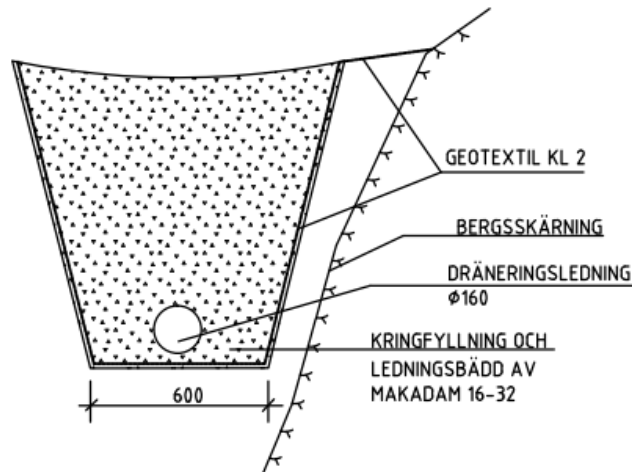


Fig.16 Makadamdike

6.5 Stenkista

Vatten från stuprörsledningar kan avledas till mindre perkolations/fördröjningsmagasin i marken. Stuprören förses då med utkastare och rännalar som leder dagvattnet till mindre stenkistor (fig. 15 och 16) på behörigt avstånd från husen. Stenkistor/magasin fördröjer och perkolerar vattnet och bidrar även till yttlig infiltration.

STUPRÖR MED UTKASTARE TILL STENKISTA
SKALA 1:20

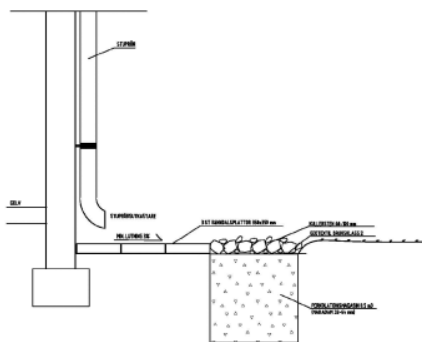


Fig.17 och 18 Utkastare-Stenkista, Novamark.



6.6 Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med så kallade gröna tak.

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med till exempel sedum-mossa, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Takvegetation med blandade sedum och mossarter behåller dessutom till skillnad från stadsträd sin bladmassa året om. De är därför aktiva som partikelrenare året om.



Fig.19 Bildexempel, sedum-moss tak. (Bild från stb.se)

6.7 Genomsläppliga beläggningar

För att minska avrinningen från hårdgjorda ytor föreslås s.k. genomsläpplig beläggning. Mängden hårdgjorda ytor kan minskas betydligt om genomsläppliga material används som alternativ till asfalt och plattor. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, ihåliga plastplattor, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa.

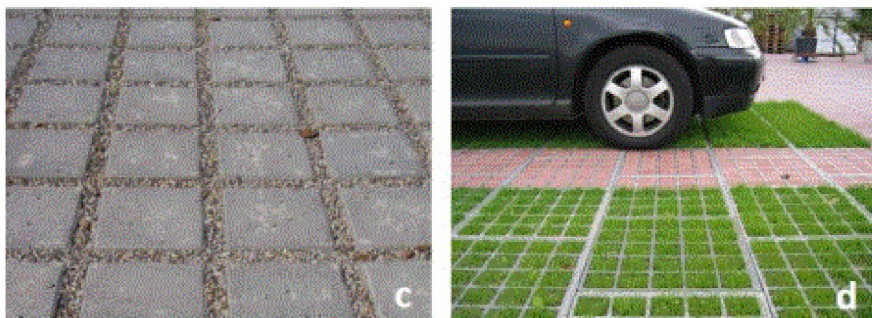


Fig.20 Exempel på genomsläpplig beläggning. (Bild från wrs resp. allt i mark).



7 Sammanfattning

På uppdrag av Småa AB har Novamark genomfört en dagvattenutredning i samband med framtagandet av ny detaljplan. Syftet är att möjliggöra uppförande av 20 stycken stadsradhus (Småa) samt två flerfamiljshus (Lindbäck).

Dagvattenutredningen beskriver bl.a. nuvarande situation, samt ger förslag på hur dagvatten skulle kunna hanteras inom fastigheten i framtiden, med målsättningen att minimera det ökade dagvattenflödet samt medföljande föroreningar.

Planområdet är totalt 0,92 hektar stort och består i nuläget till större delen av skogsmark.

Vi har delat upp området i fyra områden: Småa område 1 och 2 (S1 + S2), samt Lindbäck område 1 och 2 (L1 + L2).

Befintligt dagvattenflöde flöde vid ett dimensionerande 10 års regn med varaktighet i 10 min:

S1= 15,2 l/s, S2=11,3 l/s, L1=5,1 l/s, L2=17,6 l/s.

En exploatering av området medför att fler ytor blir hårdgjorda vilket leder till ökade flöden av dagvatten. Även kvaliteten på dagvattnet försämras utan reningsåtgärder jämfört med innan exploatering.

Vid ett dimensionerande 10 års regn med varaktighet i 10 min, ökar flödet från de olika områdena (om inga åtgärder vidtas) till:

S1= 35,7 l/s, S2=30 l/s, L1=18,8 l/s, L2=40 l/s.

För området krävs det generellt lösningar i form av fördröjning och/eller infiltration av dagvatten, för att inte öka avrinningen.

Planområdet har Mälaren som recipient, vilket medför att rening av dagvatten har hög prioritet, med föreslagna lösningar reduceras även mängden föroreningar i dagvattnet.

Beräkningar visar att planområdet håller sig inom de föreslagna gränsvärden som finns för föroreningar i dagvatten. Vad gäller flöden så reduceras dagvattenflödet med åtgärder utifrån planområdets förutsättningar (lokalt omhändertagande av dagvatten), vilket leder till att området inte släpper mer dagvatten efter exploatering än vad motsvarande område gör idag.



8 Begreppsförklaring för dagvattenhantering

Avrinningsområde: det landområde, inklusive sjöar, som avvattnas via samma vattendrag.

Avrinningskoefficient (ϕ): ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad på områdets lutning samt regnintensiteten, ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

Avrinning/infiltrationsstråk: Stråk inom ett bebyggt område där vatten tillåts rinna på ytan i samband med regn eller snösmältning

Bräddutlopp: Anordnat utlopp från fördröjningsmagasin då mer vatten än magasinet är dimensionerat frö tillförs. Bräddutlopp ingår även i kombinerade avloppssystem.

Dagvatten: regn-, smält-, och dräneringsvatten som rinner från byggnader, gator, parkeringsplatser och liknande hårdgjorda ytor via diken eller ledningar till vattendrag, sjöar eller reningsverk.

Dagvattenbrunn: en brunn avsedd att samla upp dagvatten från gator och diken. Benämns i dagligt tal även för rännstensbrunn.

Fördröjningsmagasin: Magasin för tillfällig fördröjning av avrinnande dagvatten.

Infiltration: Inträngning av vätska i poröst eller sprickigt material, t.ex. vatten inträngning i jord eller berg.

Instängt område: Område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall.

Lågpunkt: Ett lågt liggande område där regnvatten inte kan rinna vidare på gatuytan utan måste via dagvattenbrunnar i gatan ner till en dagvattenledning eller till en kombinerad ledning.

Perkolation: Långsam rörelse (hos vatten) genom marklager av poröst material under markytan.

Återkomsttid: Tidsintervall (i medeltal, sett över en längre tidsperiod) mellan regn- eller avrinningstillfällen för viss given intensitet och varaktighet.