

Til: Lørenskog Kommune
Fra: Håkon Børtveit og Håkon Aksnes v/Norconsult AS
Dato 2019-03-15

Premissnotat VA og OV for ny Fjellhamar skole

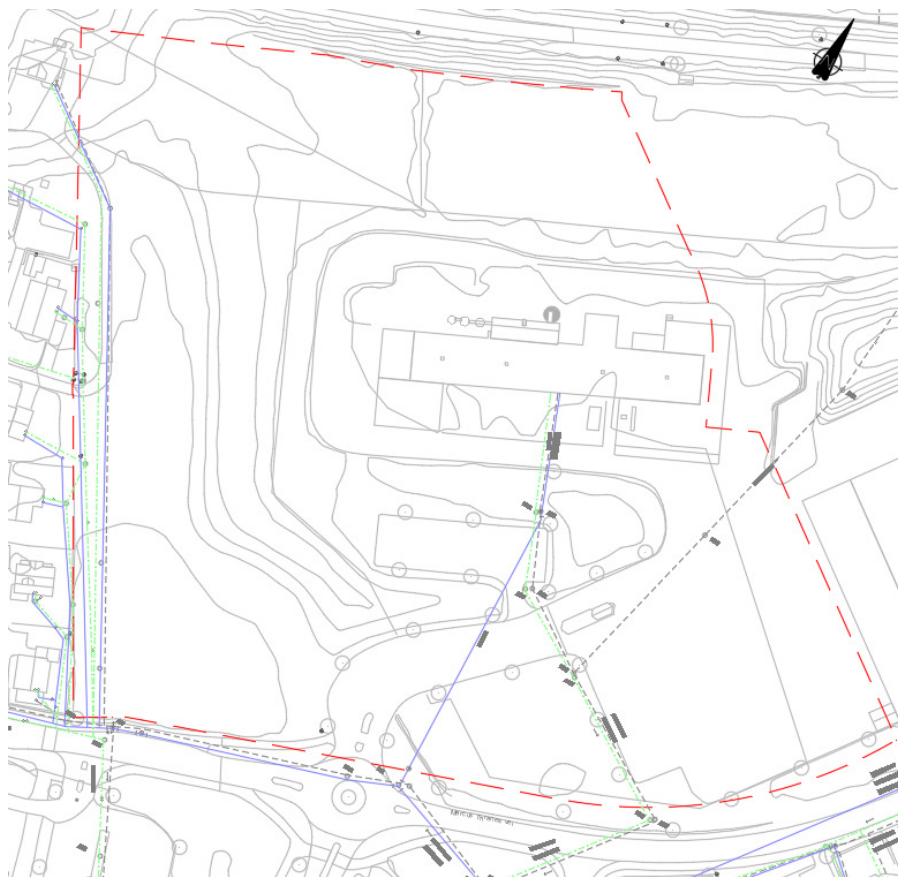
Norconsult AS er forespurt av Lørenskog kommune om å utarbeide premissnotat VA og overvannshåndtering knyttet til detaljregulering for ny Fjellhamar Skole på Icopaltomten. Dette notatet redegjør for mulig fremtidig situasjon ved planområdet. Videre er det utført overvannsberegninger basert på tomtestørrelse og vurdering av løsninger ved ny Fjellhamar skole. Flomveier er undersøkt for tomten.

Vannforsyning og spillvann

Eksisterende anlegg

Tiltaksområdet er i dag tilknyttet offentlig vannforsyning i Marcus Thranes vei. Kartgrunnlaget fra kommunen viser tilkobling i kum SID 157 som forsyntes med VL 150 SJK. Se eksisterende VA på vedlegg 1. Spillvann er tilkoblet offentlig avløpsnett ved Marcus Thranes vei.

De eksisterende byggene rives, og eksisterende tilknytninger foreslås revet og plugget. Ifølge kartgrunnlaget går det 3 eksisterende ledningstraseer fra dagens bygg på området, en VL 150 SJK, en OV500 BET og en SP 200. I tillegg går det en OV500 BET gjennom området fra Icopals industriområde. Denne planlegges omlagt ved oppføring av ny skole og flerbrukshall.



Figur 1 Utklipp av eksisterende situasjon. Se vedlegg 1.

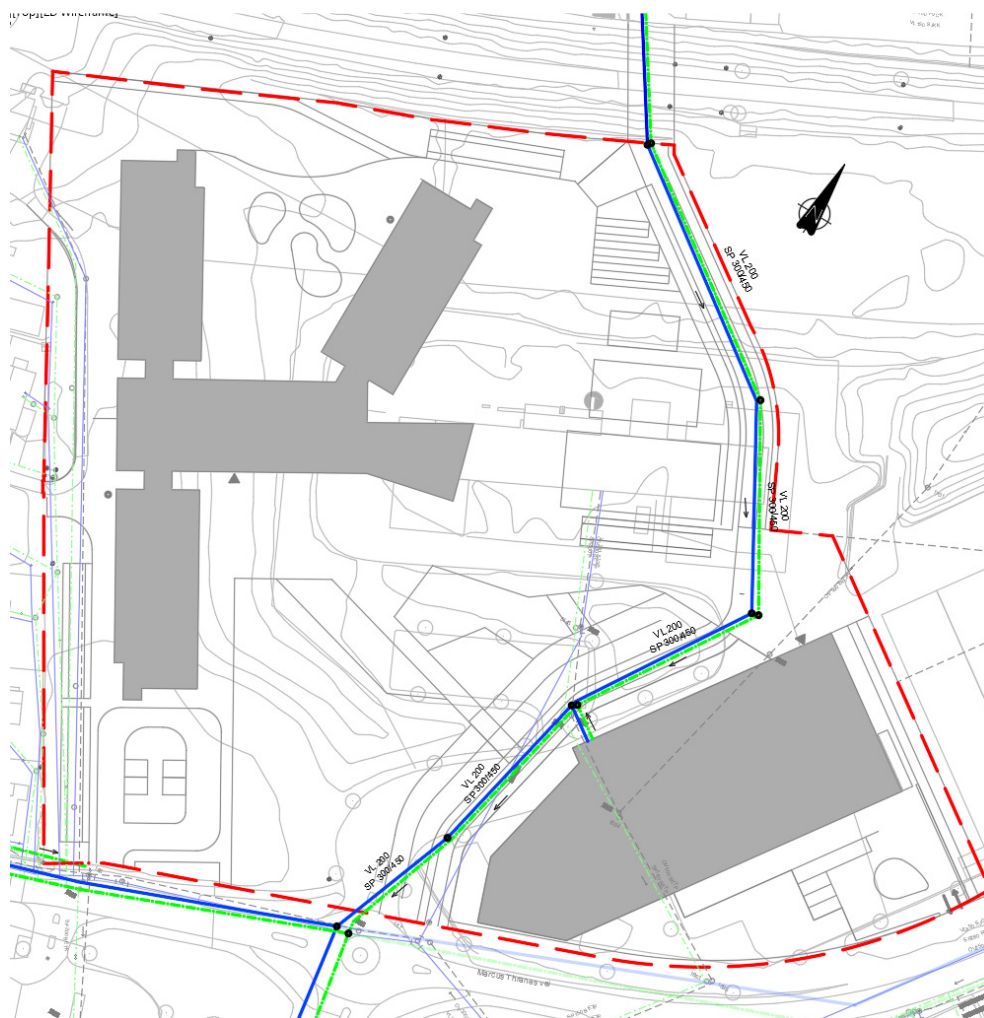
Forslag til planlagte anlegg

Se vedlegg 2 for prosjekterte anlegg ved planområdet.

Nye tilknytninger etableres for området. Det foreslås to vann- og spillvannsinnlegg til skolen, samt et vann- og et spillvannsinnlegg til flerbrukshallen. Dimensjonering av ledningene bør utføres ved videre detaljering. Foreløpig er det lagt opp til ringledning rundt skolen for å oppnå tosidig forsyning til området.

Videre bør utbygging av ny skole sees i sammenheng med planer som utføres i teknisk hovedplan for Fjellhamar for å koordinere hovedtrekk for ledningsanlegg i området (se figur 2-4). Det foreligger i teknisk hovedplan føring av hovedledningene VL200 og SP300/450 gjennom skoletomten.

Det anbefales å samkjøre denne ledningstraseen ved opparbeiding av G/S-veg fra fremtidig undergang i jernbanevallen ned til Marcus Thranes vei. Ved kryssing av jernbane benyttes PE-ledning på vannledningstraseen.

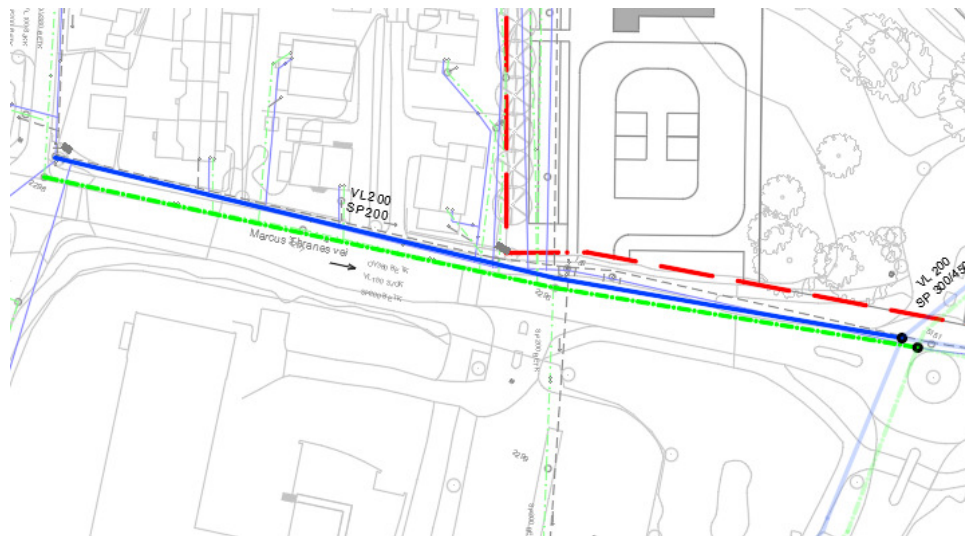


Figur 2 Planlagte nye hovedledningstraseer som fremkommer av teknisk hovedplan

Spillvann føres til offentlige spillvannsledninger omkring tomten, fortrinnsvis med selvføll. Eksisterende spillvannsledning mellom Marcus Thranes vei og Kloppaveien har i dag veldig dårlig kapasitet, ifølge kommunen. Ved utbygging av ny skole er det sannsynlig for at ledningen vil overbelastes.

Det bør vurderes å oppgradere og legge om spillvannstraseen som krysser fra Marcus Thranes vei til Kloppaveien. Det foreslås å legge om denne fra ny tilknytning skoletomt frem til kryss Marcus Thranes vei / Kloppaveien. Det bør vurderes å legge med en vannledning i samme trase for å styrke

vannforsyningen i området (beskrevet i teknisk hovedplan). Eksisterende SP200 og VL150 kan erstattes med ny SP200 og VL200.



Figur 3 Oppgradering av hovedledningsnett i Marcus Thranes vei

For å sikre spillvannskapasitet er det nødvendig å opparbeide nytt påslippspunkt til spillvannstunnel. Eksisterende spillvannsledning fra perioden 1973 -1986 (Ø250 BTG) bør erstattes og oppgraderes til ny SP DN300/450. Tiltaket vil omfatte ny påkobling til spillvannstunnel.

Ved oppgradering av spillvannsledning vil det være fordelaktig å oppgradere vannledning samtidig, og legge ledningene i samme grøft. Eksisterende hovedledning VL 350 STJ fra år 1949/1962 oppgraderes til VL 400 STJ. Ny vann- og spillvannsledning etableres i gangvei langs Kloppeveien.



Figur 4 Oppgradering av hovedledningsnett i Kloppeveien.

Omlegging av private vann- og spillvannsledningsstikk

Det bør vurderes å samle eksisterende privat ledningsnett på vestsiden av tomten fra private boliger ved utbygging av skoletomten. Eksisterende vannanlegg utgjør i dag fire anboringer på kommunal vannledning VL 150 SJGK i Marcus Thranes vei.

Ved å etablere ny ledning fra kum SID 158 kan man samle stikkledningene inn på ny prosjektert vannledning samtidig som man får etablert vanntilførsel til nytt skolebygg. Skissert forslag er vist i vedlegg 2. Også for spillvann bør det vurderes å samle eksisterende privat ledningsnett på vestsiden av tomten. Skissert forslag er vist i vedlegg 2.

Brannvannsdekning

Det er brannvannsuttak i eksisterende vannkummer i gatene omkring kvartalet. Utover disse anlegges er det behov for min. 3 stk brannhydranter eller tilsvarende for uttak av slokkevann inne på tomten, for å sørge for tilstrekkelig tilgang for brannmannskaper. Skissert plassering er vist i vedlegg 2. Det forutsettes i tillegg at det ved kumpunkter for vannforsyning til bygget etableres kummer med brannhydrant.

Behov for slokkevannsmengde for sentrumsbebyggelsen vil normalt være samlet 50 l/s fordelt på ett eller flere uttak. Det antas at det er tilstrekkelig tilgang til brannvann fra offentlig ledningsnett. Det bør vurderes i det videre detaljarbeidet om dette skal fastslås ved en tappeprøve.

Ved sprinkling av bygg: De nye tilknytningene skal sikre tilstrekkelig vann for sprinkler, og styrke forsyningssikkerheten med en tosidig vannforsyning til kvartalet. Sprinklerinnlegg sikres med tilbakeslagsventiler etter NS-1717.

Overvann

Omlegging eksisterende anlegg

Det krysser i dag en overvannstrase (OV500 BET P) gjennom tiltaksområdet. Ledningen starter ved kryssing av jernbane, hvor den deretter føres videre gjennom Icopaltomten (Fjellhamar Bruk) og skoletomten. Ledningen kobler seg på kommunalt nett i kum 1698.

For å skape plass til ny flerbrukshall vil det bli behov for å legge om denne ledningen lokalt i området, som vist i vedlegg 2.

Behovet for denne traseen vil minske som følge av ny flomvei, men må ivaretas så lenge Icopaltomten fremstår som i dag. NO er kjent med planer knyttet til utvikling av Icopaltomten (Solon Eiendom).

Overvannshåndtering detaljregulering ny Fjellhamar skole

Styrende dokumenter overvannshåndtering Lørenskog kommune

For å sikre et velfungerende overvannssystem har Lørenskog kommune utarbeidet en veileder for håndtering av overvann. Følgende dokument ligger til grunn for overvannshåndtering:

- *Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo.*
Veilederen er vedtatt 2017-06-14.

Kapittel 4.1 i Retningslinjer for overvannshåndtering beskriver hva utbygger må synliggjøre i forbindelse med regulering av et område. Det stilles krav til at utbygger skal håndtere overvann åpent og lokalt på egen tomt. I overvannstrategien til Lørenskog kommune oppfordres det til å benytte blå-

grønne løsninger og gi overvann en naturlig del av reguleringsarbeidet i byggesaker. Dersom det ikke er mulig å håndtere overvann lokalt kan utbygger søke om påslipp til Lørenskog kommune sitt VA-nett. Før det søkes om påslipp til kommunalt nett, må følgende krav oppfylles:

- Vann fra tette flater må fordrøyes i lukkede eller åpne systemer
- Mengde og kvalitet må kartlegges (forurensning)
- Anlegg må dimensjoneres iht. til krav gitt i Retningslinjer for overvannshåndtering
- Infiltrasjonskapasitet i grunnen må vurderes
- Flomveier må kartlegges

Generelt benyttes den rasjonelle formel ($Q=A \cdot I \cdot \phi \cdot k$) for beregning av overvannsmengde. For dimensjonering av fordrøyningsmagasin benyttes regnenvelop-metoden.

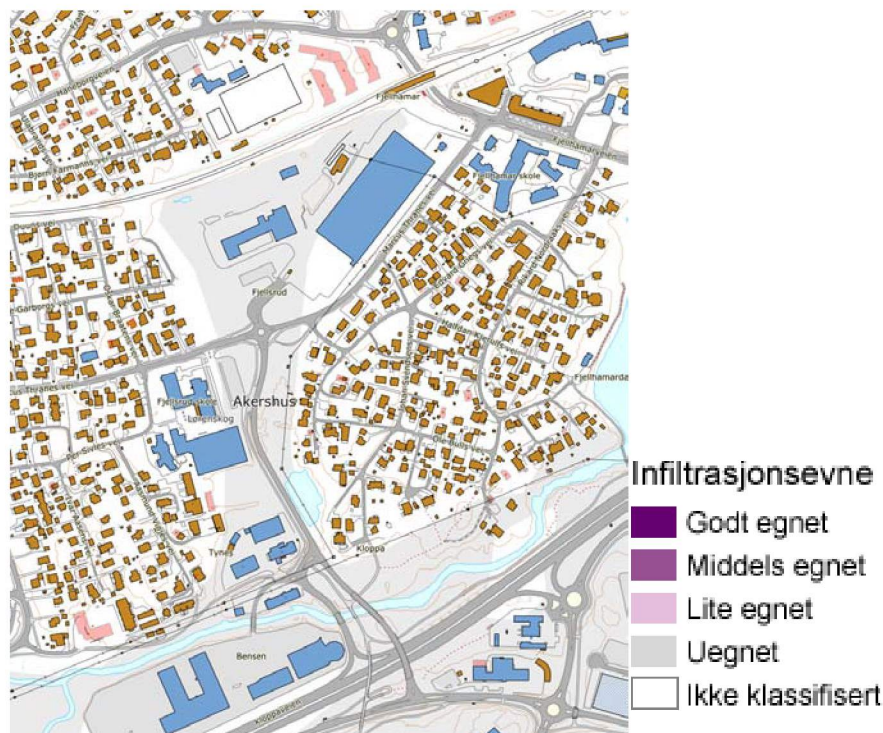
Nedbørsfelt

Det totale nedbørsfeltet (A) til ny Fjellhamar skole er ca. 44 630 m². Arealet til foreløpig prosjekterte takflater og kjellerflater på tomten er 12 690 m².

Grunnforhold og infiltrasjonsevne

Det er utført grunnundersøkelser av Golder Associates, Løvlien Georåd og Norconsult ved skoletomten. De naturlige løsmassene består av leire, med påvist kvikkleire i noen punkter. Over leira er det stort sett fyllmasser / tørrskorpe, som har varierende tykkelse og sammensetning. De øvre 4 m er stort sett faste masser. Berg er påtruffet ved dybder på 7 - 26 m under terrengnivå, og varierer i stor grad. Tidligere poretrykksmålere viser en grunnvannstand på 1-2 m under terreng. Det er installert flere poretrykksmålere som skal avleses i første halvdel av 2019.

Kart fra karttjenesten ngu.no viser at tomten har uegnet infiltrasjonsevne i grunnen. Infiltrasjonstester ved tomten bør utføres dersom en skal etablere åpne løsninger for håndtering av overvann.



Figur 5: Infiltrasjonsevne i grunn, fra ngu.no

Flomveier

Se vedlegg 3 for skissering av fremtidig avrenningsmønster ved tiltaksområdet. Ved dagens situasjon har deler av tomten grønne partier som heller mot naboenes tomt.

Eksisterende flomveier for tomten er vist i figur 2 og 3. Det er forventet at disse vil oppstaves når eksisterende overvannsnett på tomten går fullt.



Figur 6 Oppstuvingsområder ved større regnhendelser (Kilde: Scalgo Live)



Figur 7 Nedbørsfelt til oppsamlingspunkt (Kilde: Scalgo Live)

Utbygging av tomten skal ikke medføre flomveier over annens grunn. Videre bør det etableres egne oppsamlingslommer for overvann inne på egen tomt, for å sikre trygge flomveier ved en stor nedbørshendelse. Det vil etableres to flomveier ut av området som begge blir ført mot Marcus Thranes vei.

Som følge av fremtidig undergang under jernbanen vil denne punktere eksisterende flomvoll, da jernbanen i dag består av en stor fylling. Fremtidig flomvei vil følge gangveien, før det når grøntdrag og avrenner videre mot Marcus Thranes vei. Tiltaket er beskrevet i teknisk hovedplan for Fjellhamar. Ved videre prosjektering er det viktig at ny flomvei ivaretas.

Overvannsberegninger

Dimensjoneringsgrunnlag og klimafaktor

For dimensjonerende regskyllhyppighet ved tiltaksområdet skal det benyttes 1 i løpet av 50 år iht. til krav fra Lørenskog Kommune.

Oppdatert IVF-kurve hentes fra nærliggende målestasjon. Det er i beregninger benyttet IVF-kurve fra Blindern målestasjon.

For å imøtekomme forventet økning av nedbør benyttes det klimafaktor $k=1,5$ ved overvannsberegninger, iht. Retningslinjer for overvannshåndtering. Generelt varierer klimafaktor mellom 1,3-1,5.

Avrenningskoeffisient, ϕ

Avrenningskoeffisienten uttrykker hvor stor andel av nedbøren som ikke infiltreres til grunnen, eller fordamper. Se kapittel 9, tabell 4 i Retningslinjer for overvannshåndtering for flere detaljer.

For å bestemme avrenningskoeffisient må type dekke/overflate på tomt og takflater være valgt. Det er valgt å benytte midlet avrenningskoeffisient. Avrenningskoeffisienten er valgt på bakgrunn av at det skal tilstrebes å infiltrere mest mulig av overvannet underveis.

Lokale overvannstiltak

For å begrense overvannsmengdene til Lørenskog kommunes overvannsnett bør det etterstrebes å gjøre flere lokale tiltak. Generelt anbefales det å benytte åpne løsninger så fremt dette er mulig. Forslag til ulike åpne løsninger:

- Grønne tak
- Regnbed/Vadi
- Grøntarealer med lokale oppsamlingspunkter for overvann
- Gjennomtrengelige/permeable flater
- Åpne renner/vannspeil
- Benytte takvann til vanning av trær

Dersom dette ikke er mulig/tilstrekkelig benyttes lukkede løsninger som fordrøyningsmagasin i rør/pukk. Valg av løsninger gjøres i detaljeringsfasen av prosjektet. Dette må beregnes og dimensjoneres iht. gjeldende krav.

Forventet påslipp kommunalt nett

Det er i retningslinjer for overvannshåndtering vist til en øvre grense for påslipp i tettbygdestrøk lik 1,5 l/s per dekar. Dette tilsvarer ca. 67 l/s for tiltaksområdet.

Overvannsberegninger

$Q=A \cdot I \cdot \phi \cdot k$, benyttes for å gjøre et overslag av dimensjonerende vannføring ved ny Fjellhamar skole. For å beregne nødvendig størrelse på fordrøyningsmagasin benyttes regnenvelop-metoden.

Overvannsberegning dagens situasjon:

Dagens tomt består av tradisjonelle sandfang og ikke noen fordrøyning av overvannet. Deler av tomtens overvann renner fra grøntområdet mot naboenes tomt. Overvannsberegning er utført for 50 års gjentaksintervall.

Følgende parametere er benyttet:

$$A=44\,630\text{m}^2$$

$I = 250,1 \text{ l/s*ha}$ (15 minutters regnvarighet)

$\varphi = 0,59$

$k = 1,5$

Dimensjonerende vannføring **$Q_{50} = 981 \text{ l/s}$** .

Dimensjonerende vannføring uten klimafaktor **$Q_{50} = 654 \text{ l/s}$** .

Dagens anlegg har ikke fordrøyningsmagasin og slipper overvann direkte på til Lørenskog kommunes VA-nett. Ved større regnhendelser vil overvannet hovedsakelig oppstues som vist på figur 2 og 3.

Overvannsberegning fremtidig situasjon:

Merknad: Overvannsberegningene er utført på et tidlig stadium i prosjekteringen.

Følgende parametere er benyttet:

$A = 44\,630 \text{ m}^2$

$I = 250,1 \text{ l/s*ha}$ (15 minutters regnvarighet)

$\varphi = 0,79$

$k = 1,5$

Dimensjonerende vannføring **$Q_{50} = 1320 \text{ l/s}$** .

Dimensjonerende vannføring uten klimafaktor **$Q_{50} = 880 \text{ l/s}$** .

Fordrøyningsløsninger

Utbygger bør vurdere å etablere åpne løsninger som regnbed/vadi/grønne lommer for å fordrøye og forsinke vannet på egen tomt. Ved å velge åpne løsninger vil det være behov for et mindre/ingen fordrøyningsvolum under bakken. Dette er også tryggere vannveier ved en større regnhendelse.

Dersom grunnens infiltrasjonsevne er god kan pukkvolument fratrekkes fra totalvolumet. Dersom det er utfordrende å etablere åpne løsninger, benyttes det nedgravde fordrøyningsløsninger hvor det er mulig å infiltrere til grunn. Det er avsatt plass til fordrøyningsmagasin, vist på vedlegg 2. Løsninger må detaljprosjekteres i neste fase.

Nødvendig fordrøyningsvolum vil være **1916 m^3** ved påslipp på 67 l/s til kommunalt nett for tomten, vist i tabell 1. Dette er før evt. opparbeidelse av lokale overvannstiltak.

Tabell 1 Nødvendig fordrøyningsvolum for prosjekterte flater på tomten, uten LOD-tiltak.

Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum					
Regnenvelopmetoden med konstant utløp					
Areal nedbørfelt: (m ²)	44 630	Klimafaktor:	1,5		
Avrenningskoeffisient:	0,79	Maks videreført mengde:	67	l/s	
Gjentaksintervall: (år)	50	Midlere videreført mengde:	67	l/s	
Regnvarighet	Nedbørintensitet	Nedbørintensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Nødvendig fordrøyningsvolum
min	l/s*ha	l/s*ha	m ³	m ³	m ³
1	546,5	819,8	173,0	4,0	169,0
2	481,6	722,4	304,9	8,0	296,8
3	443,6	665,4	421,2	12,1	409,2
5	390,7	586,1	618,3	20,1	598,2
10	292,6	438,9	926,2	40,2	886,0
15	250,1	375,2	1187,4	60,3	1 127,1
20	220,1	330,2	1393,3	80,4	1 312,9
30	174,6	261,9	1658,0	120,6	1 537,4
45	140,3	210,5	1998,4	180,9	1 817,5
60	113,6	170,4	2157,4	241,2	1 916,2
90	72,4	108,6	2062,5	361,8	1 700,7
120	57,8	86,7	2195,4	482,4	1 713,0
180	42,5	63,8	2421,4	723,6	1 697,8
360	23,7	35,6	2700,6	1447,2	1 253,4
720	14,4	21,6	3281,7	2894,4	387,3
1440	8,1	12,2	3692,0	3692,0	0,0

Ved å benytte regnbed og grønne tak vil man kunne redusere avrenningene fra området, og redusere nødvendig fordrøyningsvolum på tomten. Det er satt av rundt 1600m² til regnbed på nåværende tidspunkt. Dersom man eksempelvis opparbeider 80% av takflatene som grønne tak, samt etablerer rundt 1600m² som regnbed vil nødvendig fordrøyningsvolum være rundt **1146 m³**, som vist i tabell 2.

Tabell 2 Nødvendig fordrøyningsvolum ved opparbeidelse av grønne tak og regnbed

Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum					
Regnenvelopmetoden med konstant utløp					
Areal nedbørfelt: (m ²)	34 630	Klimafaktor:	1,5		
Avrenningskoeffisient:	0,65	Maks videreført mengde:	67	l/s	
Gjentaksintervall: (år)	50	Midlere videreført mengde:	67	l/s	
Regnvarighet	Nedbørintensitet	Nedbørintensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Nødvendig fordrøyningsvolum
min	l/s*ha	l/s*ha	m ³	m ³	m ³
1	546,5	819,8	111,2	4,0	107,2
2	481,6	722,4	196,1	8,0	188,0
3	443,6	665,4	270,9	12,1	258,8
5	390,7	586,1	397,6	20,1	377,5
10	292,6	438,9	595,6	40,2	555,4
15	250,1	375,2	763,6	60,3	703,3
20	220,1	330,2	896,0	80,4	815,6
30	174,6	261,9	1066,2	120,6	945,6
45	140,3	210,5	1285,1	180,9	1 104,2
60	113,6	170,4	1387,4	241,2	1 146,2
90	72,4	108,6	1326,3	361,8	964,5
120	57,8	86,7	1411,8	482,4	929,4
180	42,5	63,8	1557,1	723,6	833,5
360	23,7	35,6	1736,7	1447,2	289,5
720	14,4	21,6	2110,4	2110,4	0,0
1440	8,1	12,2	2374,2	2374,2	0,0

Om en videre klarer å opparbeide de planlagte grønntarelene til å håndtere alt overvannet som tilfaller dem, vil nødvendig fordrøyningsvolum for planområdet tilsvare rundt **714 m³**, som vist i tabell 3.

Tabell 3 Nødvendig fordrøyningsvolum ved opparbeidelse av grønne tak, regnbed samt lokal håndtering i grønne soner

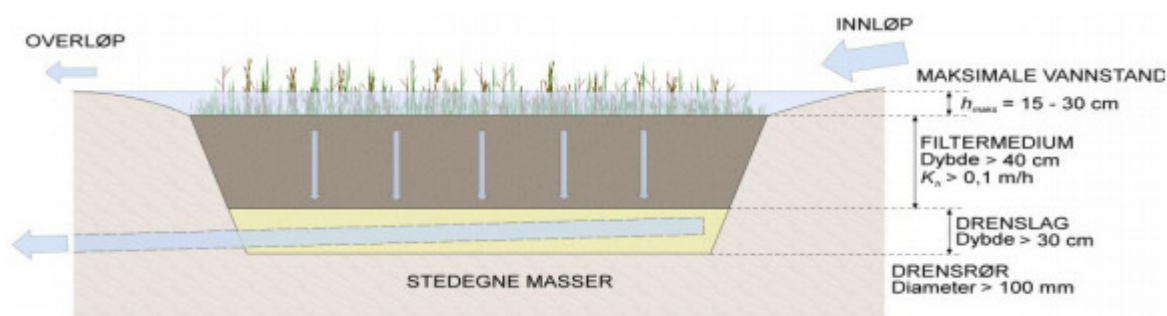
Beregning av nødvendig fordrøyningsvolum					
Regnvelopmetoden med konstant utløp					
Areal nedbørfelt: (m ²)	20 550	Klimafaktor:	1,5		
Avrenningskoeffisient:	0,76	Maks videreført mengde:	67	l/s	
Cjunktaksintervall: (år)	50	Midlere videreført mengde:	67	l/s	
Regnvarighet	Nedbørintensitet	Nedbørintensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Nødvendig fordrøyningsvolum
min	l/s*ha	l/s*ha	m ³	m ³	m ³
1	546,5	819,8	76,6	4,0	72,6
2	481,6	722,4	135,0	8,0	127,0
3	443,6	665,4	186,6	12,1	174,5
5	390,7	586,1	273,9	20,1	253,8
10	292,6	438,9	410,2	40,2	370,0
15	250,1	375,2	525,9	60,3	465,6
20	220,1	330,2	617,1	80,4	536,7
30	174,6	261,9	734,3	120,6	613,7
45	140,3	210,5	885,1	180,9	704,2
60	113,6	170,4	955,5	241,2	714,3
90	72,4	108,6	913,5	361,8	551,7
120	57,8	86,7	972,3	482,4	489,9
180	42,5	63,8	1072,4	723,6	348,8
360	23,7	35,6	1196,1	1196,1	0,0
720	14,4	21,6	1453,5	1453,5	0,0
1440	8,1	12,2	1635,1	1635,1	0,0

Eksempel åpen fordrøynings, regnbed

For å beregne regnbed benyttes rengbedsformelen, hentet fra Kim A. Paus og Bent C. Braskeruds arbeid med og forskning på regnbed: *Paus & Braskerud (2013) Forslag til dimensjonering av regnbed for norske forhold*. Dimensjonering av regnbed bør utføres i detaljfasen av prosjektet.

Regnbed vil være aktuelt å benytte der hvor det er plass. Dersom utbygger skal håndtere hele volumet med åpen fordrøynings kan en gjøre dette ved å utforme regnbed i overflaten. Regnbedene bør sikres med drenslag under bakken, da infiltrasjonsmulighetene til grunnen mest sannsynlig er små.

For å sikre at overvannet føres til drenslag må en benytte filtermedium hvor infiltrasjonshastigheten er minimum 10 cm/time for å unngå frostlag. Drenslaget føres til infiltrasjonssandfang, før det føres videre til overvannskum med regulert utløp til kommunalt nett. Ved å benytte infiltrasjonssandfang med tilhørende pukkvolum økes sjansen for å infiltrere vann til grunnen og en slipper store underjordiske magasiner.

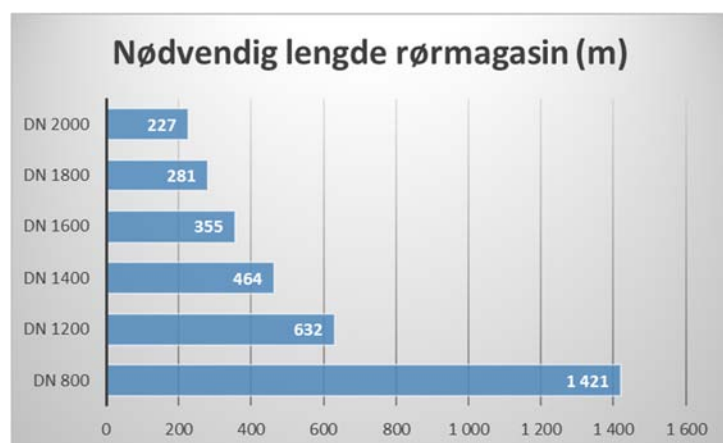


Figur 8: Oppbygging av regnbed i leirholdige masser, hentet fra «Blågrønne overvannsløsninger Oslo Kommune, regnbed for lokal flomdemping»

Eksempel lukket fordrøyning

Se vedlegg 4 for beregning av lukket fordrøyningsmagasin. Beregninger er gjort via regnenvelop-metoden, Aron Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69).

For beregning av lukket fordrøyningsmagasin er det benyttet $Q_{ut}=67$ l/s til kommunalt nett. Dimensjonert fordrøyningsvolum, **$V=714\text{m}^3$** . For å oppnå ønsket fordrøyningsvolum kan løses ved å benytte tette rørmagasin eller kassettløsninger. Kassettløsning vil kunne gi infiltrasjon til grunn.



Figur 9: Nødvendig lengde rørmagasin

Vedlegg

Vedlegg 1: GH-100: Eksisterende VA og eksisterende flomlinjer

Vedlegg 2: H0-101 – Skissert oversiktsplan VA

Vedlegg 3: G0-101 – Overordnet overvannsplan og avrenningskart

J02	2019-03-15	For bruk	HEsBo	HaAks	JRS
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent