

NOTAT

Oppdragsnavn:	Grønlia Barnehage		
Oppdragsgiver:	Lørenskog Kommune		
Kontaktperson:	Bjørn Rogne		
Emne:	VAO-notat		
Ansvarlig enhet:	WSP Norge AS	Utført av:	Tiril Berg Bjørsom
Tilgjengelighet:	Ubegrenset	Dato:	01.09.2020

Sammendrag

Eksisterende barnehage på Grønlia skal rives og det skal bygges ny. I den forbindelse er en overvannsplan utarbeidet for håndtering av overvann lokalt på tomten med infiltrasjon via fordrøyningsmagasin. Planen tar utgangspunkt i tretrinnsstrategien. I planen skal avrenning fra små og store nedbørhendelser infiltreres og fordrøyes i grøntarealer og vegetasjon, mens avrenning fra ekstremnedbør skal ledes videre i trygge og åpne flomveier. Dimensjonerende avrenning for fremtidig situasjon (25-årsregn med klimafaktor $K_f = 1,5$) blir 119,6 l/s, med overvannsmengder på 107,6 m³. Dette utgjør en økning på 42,7 m³ fra dagens situasjon. I prosjektområdet vil det anlegges fordrøyningsmagasin med kapasitet på ca. 111 m³, for å fordøye økningen i overvannsmengder. Disse plasseres strategisk med utgangspunkt i avrenningsmønster og anlagte vannveier på tomta.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
B	16.12.2020	Endret størrelse på fordrøyningsmagasin	Tiril Berg Bjørsom	Steinar Nylænde	Steinar Nylænde
A	26.10.2020		Tiril Berg Bjørsom	Steinar Nylænde	Steinar Nylænde
0.0	01.09.2020		Tiril Berg Bjørsom	Steinar Nylænde	Steinar Nylænde

Innholdsfortegnelse

1. Grunnforhold.....	4
1.1. Løsmasser	4
1.2. Infiltrasjonsevne.....	4
1.3. Marin leire	5
1.4. Grunnvannstand og vannansamling	5
1.5. Forurensning i Grunnen	6
2. Overvannshåndtering	7
2.1. Overvannsberegninger	8
2.1.1. Den rasjonale metode	8
2.1.2. Regnvelopmetoden	8
2.2. Forutsetninger til grunn for beregningene.....	8
2.2.1. Kommunens mål og krav	9
2.3. Eksisterende situasjon.....	10
2.4. Etter utbygging	11
2.5. Fordrøyningsmagasin	12
2.6. Håndtering av overvann under anleggsperioden	13
2.7. Lokal håndtering – Trinn 1 i tretrinnsstrategien	13
2.8. Fordrøyning – Trinn 2 i tretrinnsstrategien	13
2.8.1. Påslipp av overvann.....	14
2.8.2. Vannkvalitet	14
2.9. Flomsituasjon – Trinn 3 i tretrinnsstrategien	14
2.9.1. beregnet flommengde.....	15
3. VA-anlegg	15
3.1. eksisterende VA-anlegg.....	15
3.2. Planlagte VA-anlegg	16
3.3. Dimensjonering av VA-anlegg.....	16
3.3.1. Brannvann.....	16
3.3.2. Vann.....	16
3.3.3. Spillvann.....	17
4. Referanser	17



5. Vedlegg 18

Grønlia barnehage

Tiltaket gjelder utvidelse av eksisterende barnehage på eiendom 107/724, Fredlyveien 13, 1472 Fjellhamar, samt eiendom 107/245 og 107/1235.

1. GRUNNFORHOLD

1.1. LØSMASSER

Ifølge løsmassekart hentet hos *Norges geologiske undersøkelse* (NGU) består grunnen av fyllmasse (NGU, 2020), se Figur 1. Med innslag av bart fjell, tykk havsetning og tynt torvdekke i området utenfor. Fyllmasse består av løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. Det kan være veldig varierende masser, fra blokk til silt.



Figur 1: Utklipp fra NGUs løsmassekart (NGU, 2020).

1.2. INFILTRASJONSEVNE

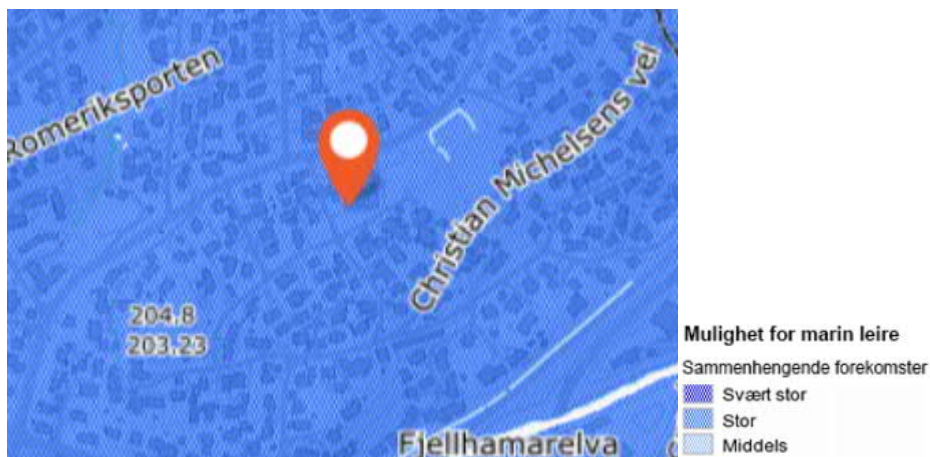
Utklipp av NGUs infiltrasjonskart for prosjektområdet er vist i Figur 2. Ifølge kartet er grunnen i området ikke klassifisert for infiltrasjon. Det må utføres grunnundersøkelser for å vurdere grunnens evne til å håndtere overvann på egen tomt. Dette må gjøres før det søkes om IG. Det er satt av nok areal til å justere planen dersom infiltrasjonsevnen er dårlig.



Figur 2: Utklipp fra NGUs infiltrasjonskart som viser at grunnen i prosjektområdet ikke er klassifisert for infiltrasjon (NGU, 2020).

1.3. MARIN LEIRE

Det er stor sannsynlighet for forekomst av marin leire på eiendommen, som vist i Figur 3. Det må derfor gjennomføres en grunnundersøkelse på eiendommen for å avdekke om det er leire i grunnen.



Figur 3: Utklipp fra NGUs kart over marin grense og mulighet for marin leire (NGU, 2020).

1.4. GRUNNVANNSTAND OG VANNANSAMLING

Ifølge NGUs kart over grunnvannspotensiale er det ikke potensiale for høy grunnvannstand (GVS) i prosjektområdet, vist i Figur 4. Det antas derfor at GVS ikke vil være et problem på tomten. Basert på kartet til NGU vil det trolig ikke være problemer med høy GVS på området.



Figur 4: Utklipp fra NGUs kart over potensiale for GVS (NGU, 2020). Prosjektområdet er markert i rødt.

Ifølge kart fra kommunen er det i dag naturlig vannansamling på nordsiden av byggene samt sørøst siden av tomten der det er et lavbrekk, se Figur 5.



Figur 5: Utklipp fra flomkart, fra referat fra oppstartsmøte 03.10.2019

1.5. FORURENSNING I GRUNNEN

Ifølge miljøstatus sine kart over forurenset grunn er ikke området forurenset, utklipp av kart vist i Figur 6.



Figur 6: Utklip fra Miljøstatus sitt kart over forurenset grunn (miljostatus.no, 2020)

2. OVERVANNSHÅNDTERING

Tretrinnsstrategien legges til grunn for overvannsplanen (Lindholm, et. al, 2008):

Trinn 1	Trinn 2	Trinn 3
Infiltrere små nedbørhendelser	Forsinke og fordrøye større nedbørhendelser	Sikre trygge flomveier ved ekstreme nedbørhendelser

Prinsipielt kan man si at overvann håndteres på eiendommen slik den fremstår i eksisterende situasjon, med forutsetningen om at det ikke foreligger overvannsproblemer på eiendommen. Overvann etter utbygging skal i sin helhet håndteres lokalt uten påslipp til offentlig overvannsledning, dersom infiltrasjonskapasiteten i løsmassene tillater dette. Som et minimum må differansen mellom eksisterende situasjon og situasjon etter utbygging håndteres, medregnet forventet klimaendring.

Av VA-norm for Nedre Romerike fremgår følgende (Lørenskog, Rælingen, Skedsmo, 2017)

- **Klimafaktor**
Kommunene vil kreve at overvann ved dimensjonerende nedbør og en klimafaktor på 1,5 blir ivaretatt.
- **Påslipp på kommunalt nett**
Det gis kun mulighet for påslipp av overvann til kommunalt ledningsnett dersom det kan dokumenteres at åpne og lokale løsninger ikke, eller delvis ikke, lar seg gjennomføre. Om infiltrasjonsevnen er for dårlig til å tømme systemet mellom regnhendelser bør det søkes om påslipp til kommunalt nett.

I dette prosjektet settes klimafaktoren til $K_f = 1,5$. Alt overflatevann fra tomten skal ledes til permeable flater og det må etableres fall bort fra bygg.

2.1. OVERVANNSBEREGNINGER

2.1.1. DEN RASJONALE METODE

For små felt der avrenning er direkte knyttet til nedbør benyttes den rasjonale metode til beregning av overvannsavrenning. Statens Vegvesen anbefaler å benytte denne metoden for nedbørfelt mindre enn 20 – 50 ha (SVV, 2018).

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

Q: Avrent vannføring fra feltet [l/s]

φ : Avrenningskoeffisient [-]

A: Nedslagsfeltets areal [ha]

I: Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s·ha]

K_f : Klimafaktor [-]

2.1.2. REGNENVELOPMETODEN

Regnenvelopmetoden kan benyttes ved beregning av vannmengder som skal fordrøyes. Dersom det ikke er påslipp til kommunalt nett eller resipient, vil $V_{\text{fordrøyning}}$ være lik V_{inn} :

$$V_{\text{fordrøyning}} = V_{\text{inn}} - V_{\text{ut}}$$

$$V_{\text{inn}} = \varphi_{\text{mid}} \cdot A \cdot I \cdot t_r \cdot K_f$$

$V_{\text{fordrøyning}}$: Vannmengde som skal fordrøyes [m³]

V_{inn} : Vannmengde tilsvarende avrenning [m³]

V_{ut} : Vannmengde som drenerer ut av feltet [m³]

φ_{mid} : Midlere avrenningskoeffisient [-]

A: Nedslagsfeltets areal [ha]

I: Dimensjonerende nedbørintensitet [l/s·ha]

t_r : Dimensjonerende regnvarighet [min]

K_f : Klimafaktor [-]

Dimensjonerende varighet settes lik tilrenningstiden for nedbørsfeltet. I Norsk vann-rapport 193:2012 «Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportssystem» er det anbefalt 5-15 minutter for boligområdet, regnvarigheten settes derfor til 15 minutter.

2.2. FORUTSETNINGER TIL GRUNN FOR BEREGNINGENE

Figur 5 viser dimensjonerende nedbørdata fra Oslo - Blindern målestasjon (eKlima, 2017).

IVF kurve for målestasjon Oslo- Blindern PLU

Returperioder(år); Nedbørintensitet i liter pr. hektar (10 000m ²) (l/s*ha)														
Navn på måleren:		18701 Oslo - Blindern PLU												
Periode:		1968-2017												
Antall sesonger:		49												
År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.
2	293	247,4	224	187,8	139,8	114,2	98,4	77,8	60,2	49	34,3	28,2	21,6	12,5
5	372,7	321	292,6	251	187,7	156,9	136,8	108,6	85,7	69,6	46,7	37,9	28,5	16,4
10	425,4	369,7	338,1	292,8	219,4	185,3	162,2	129	102,5	83,2		44,3	33	18,9
20	476	416,4	381,7	332,9	249,8	212,4	186,5	148,6	118,6	96,3		50,4	37,3	21,3
25	492,1	431,3	395,5	345,6	259,5	221	194,3	154,8	123,8	100,4		52,4	38,7	22,1
50	541,5	476,9	438,1	384,8	289,2	247,6	218,1	173,9	139,6	113,2		58,4	42,9	24,5
100	590,6	522,3	480,4	423,7	318,7	273,9	241,7	192,9	155,2	125,8		64,3	47,2	26,9
200	639,6	567,5	522,7	462,5	348,2	300,2	265,3	211,9	170,9	138,5		70,3	51,4	29,2

Returperiode = 25 år

Varighet = 15 min.

Nedbørintensitet, $i = 221 \text{ l/s} * \text{hektar (15min)}$

For eksisterende situasjon benyttes klimafaktor $K_f = 1$, mens klimafaktor for fremtidig situasjon settes til $K_f = 1,5$. Tabell 1 viser aktuelle avrenningskoeffisienter benyttet i beregninger av overvannsmengder for ulike overflatetyper. En oversikt over areal for nedslagsfelt, beregnet midlere avrenningsfaktor, dimensjonerende vannmengder og volum for delfeltene før og etter tiltak er vist i Tabell 2.

Tabell 1: Avrenningskoeffisienter (ϕ) benyttet i beregninger av overvannsmengder.

Type overflate	Avrenningskoeffisient, ϕ
Takflater	0,9
Permeable flater	0,5
Gress	0,3
Kunstgress	0,4
Heller	0,7
Sand	0,2
Asfalt	0,8

Tabell 2: Feltegenskaper før og etter tiltak.

	Nedslagsfelt	Midlere Avrenningsfaktor	Dimensjonerende vannmengde	Dimensjonerende volum
Før tiltak	Ca. 5.766 m ²	0,57	72,1 l/s	64,9 m ³
Etter tiltak	Ca. 5.766 m ²	0,63	119,6 l/s	107,6 m ³

2.2.1. KOMMUNENS MÅL OG KRAV

I kommuneplanen til Lørenskog kommune (2015) står det:

«Overvann skal løses lokalt innenfor hver enkelt eiendom eller planområde. I størst mulig grad skal overvann tas hånd om ved kilden slik at vannbalansen opprettholdes tilnærmet lik naturtilstanden. Andel tette flater skal søkes minimalisert. Overvannshåndtering skal planlegges slik at det kan inngå som et bruks- og trivselselement i utearealer. Overvann bør også bidra til å sikre biologisk mangfold.»

Det er derfor prosjektert overvannshåndtering ved infiltrasjon, på den måten vil vannbalansen bli opprettholdt tilnærmet lik naturtilstand. Det er anlagt regnrenner og lignende på store deler av tomten, som kan bidra til lek og trivsel for barnehagebarna.

2.3. EKSISTERENDE SITUASJON

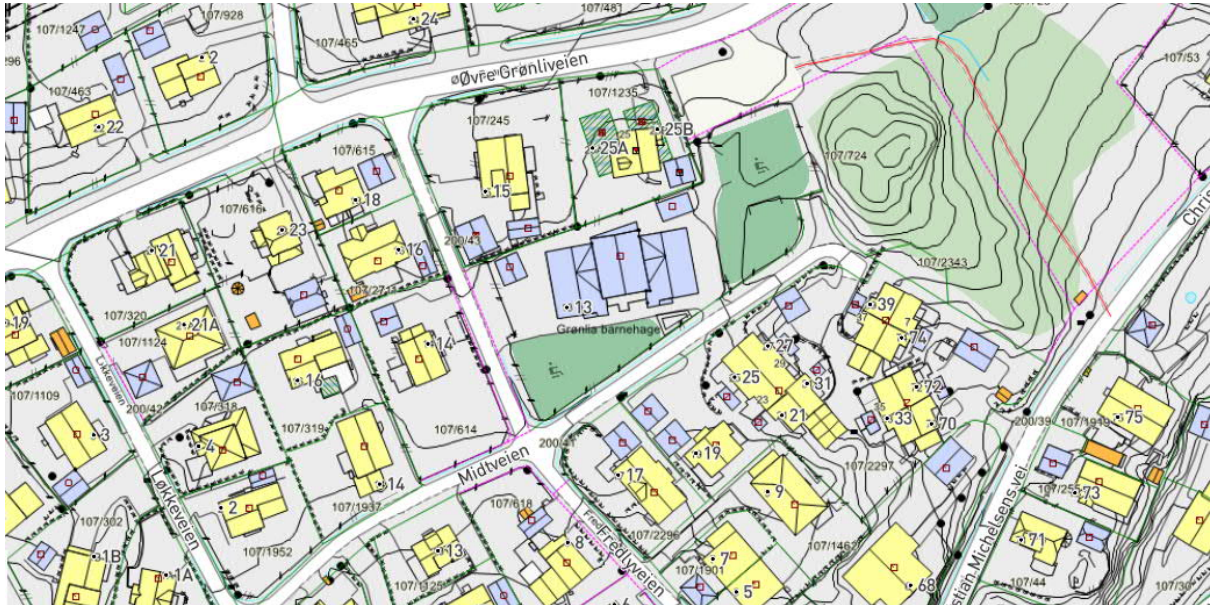
Eksisterende tiltaksområde er totalt ca. 5.766 m², hvor bygninger består av ca. 1.180 m², asfalterte flater på ca. 1.200 m² og permeable flater av ca. 1.110 m². Resterende areal består av vegetasjon på ca. 2.270 m², se Figur 7 for bilde av dagens situasjon



Figur 7: Eksisterende situasjon, rødt omriss representerer ca. tiltaksområdet.

Dimensjonerende regn (25 års regn med klimafaktor på 1,0) for tomten er beregnet til 72,1 l/s og en vannmengde på ca. 64,9 m³.

Tomten består i dag av gresskledd flater og vegetasjon som sannsynligvis vil infiltrere overvannet, men det er vist til potensiell oppsamling av vann ved flom, se figur i avsnitt 1.4.



Figur 8: Plassering av eiendommene i forhold til omgivelsene (kommunekart, 2020).

2.4. ETTER UTBYGGING

Eksisterende boliger rives og barnehage bygges ut, hvor samlet takareal vil bli ca. 1.250 m². Området vil ellers bestå av asfalterte flater på ca. 580 m², heller på ca. 1.600 m² permeable lekeområder på 330 m², kunstgress på ca. 290 m², sandkasse på ca. 50 m² og resterende areal vegetasjon, se Figur 5.

Grønne området skal brukes til infiltrasjon av mindre regnhendelser. Da området skal brukes til barnehage er det ikke anbefalt å anlegge regnbed i lekeområdene til barnehagen. Delvis fordi vannstanden i regnbed ved regnhendelse kan være en drukningsfare, og delvis fordi barn som leker i regnbed vil komprimere massene å ødelegge funksjonaliteten til regnbedet. Det prosjekteres derfor regnrenner og fall inn mot sandfang som leder vannet til infiltrasjonsmagasin under parkeringsplassen på vestsiden av tomta, og infiltrasjonsmagasin under lekearealer på sørøst siden av tomta.



Figur 9: Utklipp av overvannsplan OV-01.

Alt overflatevann fra tomten skal ledes til permeable flater med gode muligheter for infiltrasjon, og det etableres fall bort fra byggene. Takvann føres ut på gressplen.

Avrenning av overvann til berørte naboeiendommer skal ikke forekomme.

2.5. FORDRØYNINGSMAGASIN

Det er tatt utgangspunkt i fordrøyningsmagasin av typen Stormtech MC-3500, se Figur 10.



Figur 10: Stormtech fordrøyningsmagasin, utklipp fra VAsystemer sin hjemmeside.

Det er planlagt fire rader med fem kammer i hver rad, dette gir et samlet fordrøyningsvolum på 111,6 m³.

Magasinene installeres med inspeksjonskummer som gir tilgang for inspeksjon og vedlikehold av systemet. Prinsipptegning av systemet er vist på tegning OV-01.

2.6. HÅNDTERING AV OVERVANN UNDER ANLEGGSPERIODEN

Entreprenør må sikre forurensing og utslipp fra maskiner i anleggsfasen. Overvann fra anleggsvirksomhet kan inneholde store mengder partikler og miljøgifter og bør derfor renses. Dette kan gjøres ved et midlertidig renseanlegg. Renseprosessen bør minimum inneholde sedimentering, men også filtrering dersom resipienten er sårbar. Renseanlegget bør utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over hele bredden og med lavest mulig vannhastighet. Det skal i utgangspunktet bestå av minimum 1 eller flere oppfangnings/sedimentasjonsbasseng, samt sandfilter, slam- og oljeutskiller dersom dette er nødvendig før utslipp. Kummer skal tømmes og rengjøres ved behov. Dersom det observeres olje må denne behandles som farlig avfall. Slam fra renseanlegget skal leveres godkjent mottak.

Økt vannhastighet representerer økt fare for erosjon av jordmasser. Det er viktig å utforme erosjonssikre løsninger for å minske faren for erosjon. Det er også viktig å unngå bruk av tunge kjøretøy over fremtidige infiltrasjonsarealer. Dette kan føre til dårligere infiltrasjonskapasitet ved at løsmassene blir tettpakket.

2.7. LOKAL HÅNDTERING – TRINN 1 I TRETRINNSSTRATEGIEN

Trinn 1 omhandler regnhendelser under 20 mm regn i timen og anses å være 95% av regnhendelsen i løpe av ett år.

For Blindern målestasjon tilsvarer dette 2 års regnhendelse, altså 17,6 mm/t som tilsvarer 114,2 l/s for 15 min varighet. Dette skal tas opp til infiltrering på grønne områder og nedsenkete gressflater. Avrenningspilene på tegning OV-01 viser hvordan avrenning vil være på tiltaksområdet.

2.8. FORDRØYNING – TRINN 2 I TRETRINNSSTRATEGIEN

Dimensjonerende regn (25 års regn med klimafaktor på 1,5) beregnet til 119,6 l/s og en vannmengde på ca. 107,6 m³, hvilket er en økning med ca. 42,7 m³. Hellene må legges slik at det er fall fra bygning

slik at takvannet renner ut til gressletter. Overvannet er planlagt å bli håndtert i fordrøyningsmagasin med infiltrasjon. Det anlegges regnrenner og fall inn mot sandfang som samler opp overvann og fører det til fordrøyningsmagasinet. Sandfang og avrenningsmønster er vist på tegning OV-01.

2.8.1. PÅSLIPP AV OVERVANN

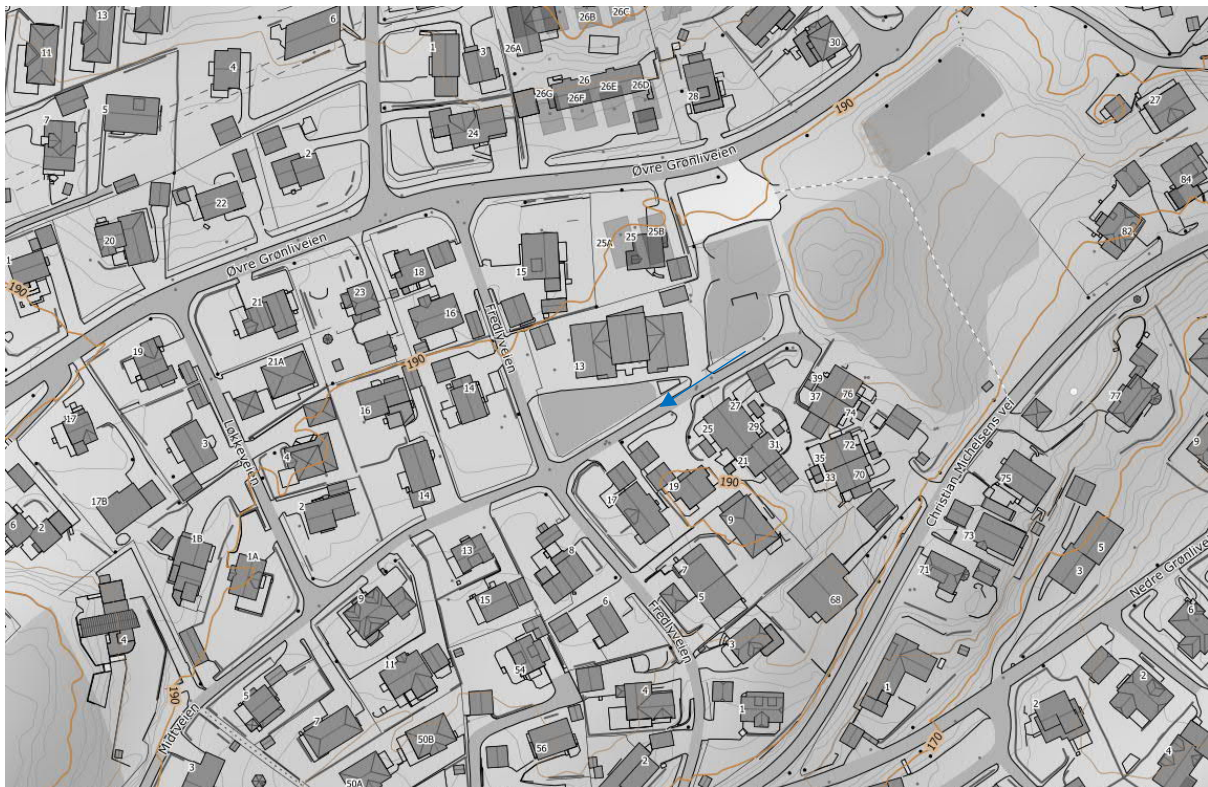
Om det skal slippes på noe overvann til offentlig ledningsnett, så kreves det forhåndstillatelse til kommunalteknikk. Basert på kommunens retningslinjer for overvannshåndteringen kan det dermed søkes om maksimalt påslipp på ca. 8,9 l/s da området er 5,92 daa. (1,5 l/s pr. daa). Dersom infiltrasjonsegenskapene til grunnen viser seg å ikke være tilstrekkelige til å tømme systemet mellom regnhendelser bør det søkes om påslipp til kommunalt nett.

2.8.2. VANNKVALITET

Tiltaksområdet befinner seg i et boligområde og overvannskvaliteten vil derfor ikke være påvirket av næringsvirksomhet eller anleggsvirksomhet etter utbygging. Under utbygging vil derimot planområdet være preget av anleggsvirksomhet, og dette må det tas hensyn til i byggefasen. I utbyggingsfasen må det legges til rette for at overvann kan sedimentere, og eventuelt filtreres, før utslipp slik at partikler og mulige miljøgifter ikke forurenses recipienten.

2.9. FLOMSITUASJON – TRINN 3 I TRETRINNSSTRATEGIEN

Ved en flom/stor-regn må vannet ledes trygt bort på åpne flomveier. Basert på høydekurver fra Laserinnsyn, Høydedata, er det sannsynlig at flomvann vil renne ut i Midtveien fra eiendommen, se figur 8. Terrenget tilpasses slik at flomvann ledes hit. Flomveier er vist ved blå piler i tegning OV-01.



Figur 11: Utklipp fra Høydedata, hvor blå piler representerer sannsynlig flomvei

2.9.1. BEREGNET FLOMMENGDE

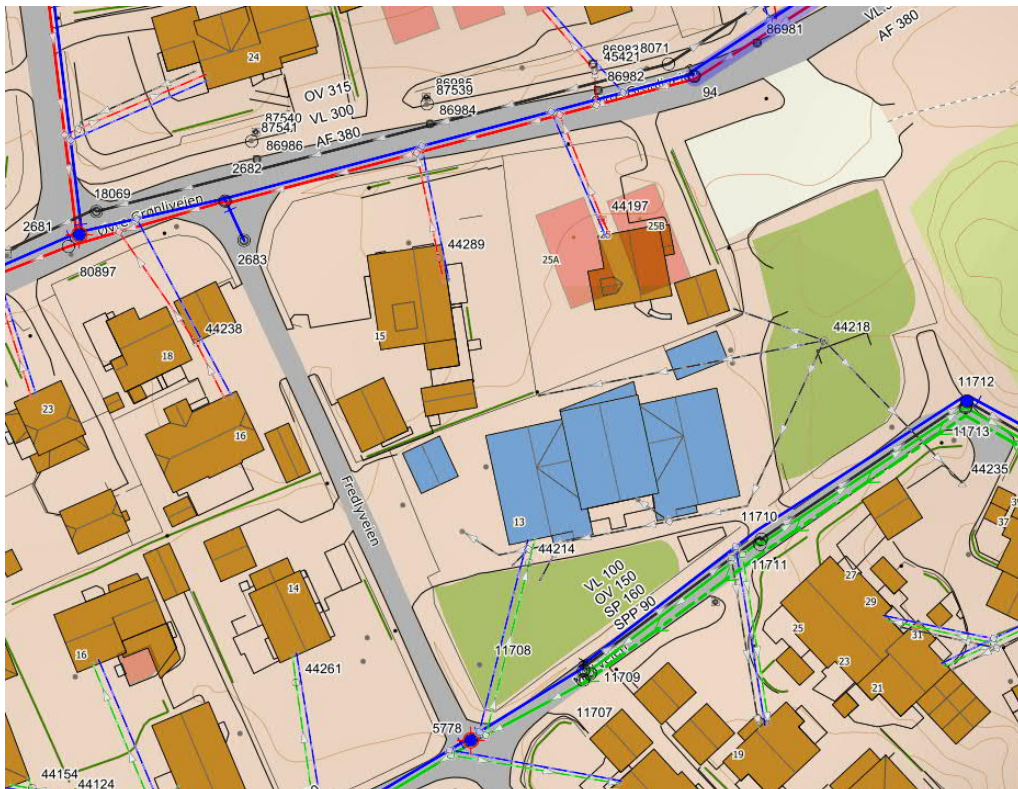
Beregnet nåværende flommengde generert fra tiltaksområdet med returperiode på 200 år er beregnet til ca. 98,0 l/s som tilsvarer en vannmengde på ca. 88,2 m³. Vannmengden er beregnet ved bruk av den rasjonelle formel beskrevet i 2.2 med areal lik eksisterende situasjon og verdier fra klimastasjon på Blindern, klimafaktor lik 1 og varighet på 15 min.

Beregnet fremtidig flommengde generert fra tiltaksområdet etter tiltak er ca. 162,4 l/s, som tilsvarer 146,2 m³. Vannmengden er beregnet med returperiode på 200 år og klimafaktor på 1,5. Dette vil føre til en økning på 64,4 l/s ved en 200-årsflom.

3. VA-ANLEGG

3.1. EKSISTERENDE VA-ANLEGG

Eksisterende barnehage er koblet på kommunal Ø100 vannledning og Ø160 spillvannsledning med en Ø50 PE vannledning og Ø110 PVC spillvannsledning, lagt i 1983, langs Midtveien, på sørlig side av tomten. De to eksisterende bygningene nord på tomten er koblet på kommunal Ø300 vannledning og Ø380 fellesledning langs Øvre Grønliveien. Den vestlige påkoblingen er en Ø32 PE vannledning og en Ø110 PVC fellesledning til 107/245, lagt i 1993. Den østlige påkoblingen er en Ø25 kopper vannledning og en Ø125 betong fellesledning til 107/1235, lagt i 1957.





Figur 12: Eksisterende VA-anlegg, e-post fra Lørenskog Kommune 19.08.2020

3.2. PLANLAGTE VA-ANLEGG

Det er planlagt å beholde eksisterende påkobling til barnehagen langs Midtveien og den østlige spillvannspåkoblingen langs Øvre Grønliveien. Ø125 betong fellesledning til 107/1235 føres inn til utvidelsen av barnehagen. Det må anlegges ny ledning fra eksisterende stikkledning og inn til barnehagen, en Ø125 PVC spillvannsledning fra eksisterende påkobling til utvidelsen av barnehagen. Eksisterende vannledning plugges, og for å sikre vanntilførsel til sprinkleranlegg legges det ny Ø110 PE100 vannledning fra eksisterende kommunal kum øst for eksisterende påkoblingspunkt og inn til utvidelsen av barnehagen.

Den vestlige påkoblingen, Ø32 PE vannledning og Ø110 PVC fellesledning, langs Øvre Grønliveien til 107/245 plugges.

Ved påkoblingen til eksisterende barnehage kan eksisterende Ø50 PE vannledning til forbruksvann og Ø110 PVC spillvannsledning beholdes dersom de er i god stand.

Påkoblinger og rør er som vist på tegning VA-01.

3.3. DIMENSJONERING AV VA-ANLEGG

Barnehagen er planlagt med 129 barnehageplasser.

Dim. forbruksmengde skole/barnehage = $40 \text{ l/elev} \cdot \text{døgn}$

Max døgnfaktor 1,8

Maks timefaktor 2

Hvilket som gir dimensjonerende vannmengde, $Q_{\max} = 0,215 \text{ l/s}$

Lekkasjetall og samtidighetsforbruk er ikke tatt med i beregningen.

3.3.1. BRANNVANN

Bygget skal sprinkles, og det kreves en kapasitet på 50 l/s med et trykk på 10 mVs. Det må legges en vannledning med minimum 110 mm PE100 ledning.

Ifølge Veileder for tilrettelegging av rednings- og slokkemannskap (Nedre Romerike brann- og redningsvesen, 2019) må det være to brannuttak innenfor avstandskravene. Disse kravene er at det ikke skal være mer enn 50 + 50 meter slangeutlegg fra kum/hydrant til alle deler av fasadene. Med dette menes 50 meter fra kum/hydrant til brannbil og videre 50 meter til fasade. Det må derfor etableres brannuttak på nordsiden av bygget. Dette kan etableres i eksisterende kommunal kum. Denne kummen er også 25-50 meter fra hovedinfartsvei til bygget, slik at dette kravet i veilederen blir opprettholdt.

3.3.2. VANN

Ved $Q_{\max} = 0,215 \text{ l/s}$ gir Ø50 tilstrekkelig vannmengde, gitt at det er godt trykk i hovedledningen. Dette må sjekkes opp ved prosjektering.

3.3.3. SPILLVANN

Ved $Q_{max} = 0,215$ l/s vil $\varnothing 110$ og $\varnothing 125$ ha nok kapasitet ved minimum krav på 10 promille fall. Det antas at krav om 90 cm overhøyde til hovedledning opprettholdes da påkoblingspunkt ikke endres fra eksisterende situasjon. Dette må vurderes ved søknad om ramme.

WSP Norge AS



Steinar Nylænde

Sivilingeniør vann- og avløp

4. REFERANSER

Kommunekart. (2020). Hentet [23.10.2020] fra kommunekart.com

Lindholm, O., Endresen, S., Thorolfsson, S., Sægrov, S., Jakobsen, G. & Aaby, L. (2008). *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering* (Norsk Vann-rapport 168/2008). Hamar: Norsk Vann.

Lørenskog, Rælingen, Skedsmo kommune. (2017) *Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo*.

Nedre Romerike brann- og redningsvesen. (2019). *Veileder for tilrettelegning av rednings- og slökkemannskap*

NGU. (2003). *Hydrauliske egenskaper i løsmasser og fjell sett i sammenheng med EU-direktivet for demontering av avfall* (Rapportnr. 2003.016). Hentet [31.08.2020] fra https://www.ngu.no/filearchive/165/2003_016.pdf

NGU. (2020, 31. august). Løsmassekart. Hentet fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Norsk Vann. (2012) *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem*. Rapport 193/2012



SVV: Statens vegvesen. (2018) Håndbok N200: Vegbygging. Kapittel 4 – Vannhåndtering. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>

5. VEDLEGG

Vedlegg 1: Utfylt sjekklister: Overvannshåndtering i reguleringsplaner

Vedlegg 1: Utfylt sjekklister

Overvannshåndtering i reguleringsplaner

Av «Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo» fremgår det at «følgende forhold forventes redegjort for i forbindelse med planarbeidet, i den utstrekning det er relevant for planarbeidet og nødvendig for kommunes behandling av saken».

OVERSIKT OVER DAGENS FORHOLD

Beregninger og beskrivelser

1. Eiendommen(e)s totale areal (m²) og beskrivelse av dagens bruk.
Se kap. 2.3.
2. Størrelse på tette og permeable flater (m²).
Se kap. 2.3.
3. Beregninger av overvannsmengder ved dimensjonerende regn i henhold til tabell 3, kapittel 9 (K_f = 1,5).
Se kap. 2.1 og 2.2.
4. Beregninger av overvannsmengder ved ekstremregn (200-årsregn, K_f = 1,5).
Se kap. 2.9.1.
5. Dokumentasjon av grunnforhold og eventuell forurensing i grunnen
Se kap. 1.
6. Dokumentasjon av ledningsnettets kapasitet og kvalitet.
Se kap 3 for vann og avløp, ikke relevant for overvann da det ikke søkes om påslipp.
7. Beskrivelse av resipienten som skal motta overvannet, uansett om det søkes om påslipp av overvann til ledningsnett eller direkte utslipp til vassdrag:

Ikke relevant

Vist på kart

1. Situasjonkart.
Se tegning OV-01.
2. Plassering av planområdet i forhold til omgivelsene, inkludert eiendomsgrenser, veisystem, parkeringsarealer og bebyggelse, ledningsnett (med dimensjoner), vassdrag/resipient, grønnstruktur og forbindelse til blågrønne arealer rundt.
Se kap. 2.4.



3. Definerte hensynssoner (flomsoner, høyspentkabler og andre byggeforbudssoner).

Ikke relevant

4. Nedbørfelt og avrenningsmønster på og rundt planområdet i dag.

Se kap. 2.9.

5. Naturlig vannansamling (fordypning, høy grunnvannstand) på planområdet i dag.

Se kap. 1.4.

6. Lukket bekk (lagt i rør) på planområdet.

Ikke relevant

7. Dagens vannveier (flomveier) fra naboareal gjennom og ut av planområdet, og eventuelt eksisterende fordrøyning for ekstremregn (200-årsregn) i og rundt planområdet.

Se kap. 2.9.

8. Infiltrasjonsarealer og naturlige fordrøyningsarealer på planområdet.

Se kap. 2.3.

FREMTIDIG SITUASJON

Beregninger og beskrivelser

1. Redegjørelse for hvordan kommunens mål og krav knyttet til overvann og vassdrag i kommunale overordnede planer og vedtak, må tas hensyn til i byggesaken.

Se kap. 2.2.1.

2. Beregninger av overvannsmengder ved fremtidig dimensjonerende regn i henhold til tabell 3, kapittel 9 ($K_f = 1,5$).

Se kap. 2.1 og 2.2.

3. Beregninger av overvannsmengder ved fremtidig ekstremregn (200-årsregn, $K_f = 1,5$).

Se kap. 2.9.1.

4. Dersom planområdet er påført vannmengder fra omkringliggende arealer, beregnes vannmengden (fremtidige utbygging må tas hensyn til) og beskrives hvordan vannet vil håndteres.

Ikke relevant

5. Beskrivelse av vannkvalitet, basert på forventede utslippskilder (fra trafikk, anleggsarbeid, industri) og hvordan dette er tenkt håndtert.

Se kap. 2.6 og 2.8.2.

6. Dimensjonering og beskrivelse av planlagte tiltak i forhold til hver av trinnene i 3-trinns strategien, se kapittel 4. Tiltakene beskrives separat for drensvann, takvann (inkludert balkonger og garasjer), veivann og vann fra terrenget for øvrig. Vær klar over at avrenning ved mindre regn (1. trinn) bør håndteres i åpne overvannstiltak.

Se kap. 2.7, 2.8 og 2.9.

7. Beskrivelse og angivelse av andel av arealene (m^2) som ønskes brukt til infiltrasjon, permeable flater, grønne tak og åpne overvannsløsninger (dam, regnbed og lignende).

Se kap. 2.4 og 2.8.

8. Beskrivelse av hvordan all grønnstruktur innenfor (og eventuelt utenfor) planområdet inkluderes i håndtering av overvann.

Se kap 2.4.

9. Beskrivelse av flomveier og flomtiltak slik at økning i overvannsmengder fra planområdet ikke fører til skader eller ulemper nedstrøms (for eksempel etablering av oversvømmelsesarealer).

Se kap. 2.9.

10. Beskrivelse og begrunnelse for eventuelt ønske om utslipp av overvann til vassdrag underbygget med følgende dokumentasjon (der det er aktuelt):

Ikke relevant

11. Beskrivelse og begrunnelse for eventuelt ønske om påslipp av overvann på ledningsnett, vise hvor påslippet er tenkt og beskrive om ledningsnettet tåler ekstrabelastningen eller om det er planlagt noen tiltak (utskifting).

Ikke relevant

12. Avklaring av eiendomsforhold der tiltakene forventes å ligge og eventuelt tinglysning dersom tiltaket berører annen manns grunn.

Ikke relevant

Vist på kart:

1. Avrenningsmønster i og rundt planområdet, vist i illustrasjonsplanen, og med følgende informasjon: eiendomsgrenser, veisystem, parkeringsarealer og bebyggelse, ledningsnett (med dimensjoner), vassdrag/resipient, eventuelle hensynsoner, grønnstruktur og forbindelse til blågrønne arealer rundt
 - Pkt. 2.9
2. Angivelse av forventede tette og permeable flater i eiendommen(e), samt arealer med parkeringskjeller (m²)
 - Pkt. 2.4
3. Plassering av infiltrasjonsarealer, fordrøyningsanlegg (åpne og lukkede) samt andre forhold som bør stedefestes i planarbeidet.
 - Tegning OV-01
4. Synliggjøre flomhåndtering fra planområdet og omgivelsene rundt (flomveier og eventuelle oversvømmelsesarealer). Det skal også legges vekt på at flomveiene holdes åpne.
 - Tegning OV-01
5. Synliggjøre eventuell plassering av utløp til vassdrag (ved direkte utslipp).
 - Ikke relevant
6. Synliggjøre eventuelt tilkoblingspunkt til ledningsnett.
 - Ikke relevant
7. Synliggjøre eventuell åpning av lukket bekk.
 - Ikke relevant
8. Synliggjøre eventuell håndtering av overvann fra naturlig vannansamling.
 - Tegning OV-01