

VAO-rammeplan, Kisatunet



E01	2019-02-15	For høring hos kommunen	EVBKI/JATRO	BAG	OLASP
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	SAMMENDRAG	3
2	BESKRIVELSE AV EKSISTERENDE SITUASJON I PLANOMRÅDET	4
2.1	GJELDENDE AREALDISPONERING	4
2.2	BESKRIVELSE AV NY BEBYGGELSE	4
2.3	BESKRIVELSE AV EKSISTERENDE LEDNINGSNETT	4
3	VANNFORSYNING	5
3.1	VANNFORSYNING – ETTER UTBYGGING	5
3.1.1	<i>Forbruksvann</i>	5
3.1.2	<i>Slokkevannsbehov</i>	6
3.1.3	<i>Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt system</i>	6
3.1.4	<i>Tilknytningspunkt og dimensjonering av vannforsyning</i>	6
4	AVLØPSHÅNDTERING	7
4.1	AVLØPSHÅNDTERING – ETTER UTBYGGING	7
4.1.1	<i>Dimensjonerende spillvannsmengde</i>	7
4.1.2	<i>Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt avløpssystem</i>	8
4.1.3	<i>Tilknytningspunkt og dimensjonering av avløpssystem</i>	8
5	OVERVANNSHÅNDTERING	8
5.1	NEDBØRFELT OG AVRENNING	8
5.2	FLOMBEREGNING	8
5.2.1	<i>Dimensjoneringsgrunnlag</i>	9
5.2.2	<i>Flomberegning med Den rasjonelle metoden</i>	9
5.2.3	<i>Oppsummert beregning</i>	10
5.3	FORESLÅTTE LØSNINGER	10
5.3.1	<i>Trinn 1</i>	11
5.3.2	<i>Trinn 2</i>	11
5.3.3	<i>Trinn 3</i>	12
6	BIBLIOGRAFI	13

1 Sammendrag

Vannforsyning:

Ny bebyggelse defineres som småhusbebyggelse, og vil ha krav om slokkevann på 20 l/s. For å oppfylle krav om tilgjengelig uttak for slokkevann, samt brannkum eller hydrant innenfor 25-50m fra inngang til hovedangrepsveg, må det etableres tilknytning til eksisterende vannledningsnett med to brannkummer internt på området. Forbruksvann til ny bebyggelse tilknyttes hovedvannledning via stikkledninger i henhold til kommunens VA-norm. For et driftssikkert nett bør vannledningen gjennom planområdet utføres som en ringledning. Se vedlegg 1.

Vannledning bør ha innvendig dimensjon 150mm. Kommunen tar over driftsansvaret for vannledningen fra påkoblingspunkt eksisterende nett, til endekummer med brannuttak. Stikkledninger til boliger driftes privat. Se vedlegg 1. Videre detaljprosjektering og utførelse skal følge kommunens VA-norm.

Avløp/spillvann:

Spillvann fra ny bebyggelse føres til eksisterende spillvannsnett. Eksisterende spillvannsnett må legges om og føres rundt tiltenkte boliger. I planforslaget tas det forbehold om at det eksisterende spillvannsnettet har såpass fall at det er mulig å forlenge spillvannsledningen rundt tiltenkte boliger. Se vedlegg 1.

Det tas også forbehold om at kommunen utbedrer sitt spillvannsnett innen 2020, se møtereferat datert 20.06.2018 «Oppstartsmøte for B4 Nordkisa/Nordkisatunet», for å bedre kapasiteten på avløpsnettet. Kommunen beholder driftsansvaret for eksisterende spillvannsledning som legges om, samt overtar driftsansvaret for spillvannsledning som følger regulert tilkomstveg nordvestover. Stikkledninger fra boliger driftes privat. Se vedlegg 1. Videre detaljprosjektering og utførelse skal følge kommunens VA-norm.

Overvann:

Det er foreslåtte løsninger etter tre-trinnsstrategien for å håndtere overvann på egen tomt. Forslagene inkluderer løsninger som grønne tak, takrenneoppsamling i dunker som også kan benyttes til vanning av grøntområder, regnbed, forsengkninger i leke- og uteoppholdsarealer og arealer avsatt til snølagring. Alle tiltak knyttes sammen med flomveger som går gjennom og ut av planområdet.

Flomveger:

Det er vist muligheter for flomveger internt i området, og ut av planområdet til eksisterende bekk i nærheten. Flomveg er foreslått helt eller delvis som dypdreneringsgrøfter, eventuelt som åpne grøfter.

Grensesnitt kommunalt/privat anlegg:

Kommunal avløpsledning selvsfall må omlegges, denne forblir kommunal i ettertid. Stikkledninger for avløp etableres fra boligene til den kommunale ledningen, disse stikkledningene driftes privat.

Det må etableres ny hovedvannledning til planområdet for å kunne forsyne brann- og forbruksvann. Denne vannledningen (frem til endekummer/brannkummer) foreslås driftet kommunalt. Stikkledninger for vann til boligene driftes privat.

Utbyggingsrekkefølge:

Som beskrevet over er det tatt forbehold om at eksisterende spillvannsnett utbedres mht. kapasitet innen 2020. Dette må gjøres før tiltenkt bebyggelse ferdigstilles.

Spillvann, både selvføll og trykk, krysser jordet i dag. Selvføllsledning er leder spillvannet nordover mot pumpestasjonen, før det pumpes sørover igjen. Selvføllsledning er av type 160 PVC, mens trykkledningen er 160 SJK. Det går også en signalkabel langs disse to ledningene, som antas er i forbindelse med pumpestasjonen. Det går også en spillvannsledning på vestsiden av planområdet som fører spillvann fra bebyggelsen som ligger nord for området.

Det er igangsatt et prosjekt i kommunal regi for å snu pumpeledningen mot Fjeldberg, da vil dagens pumpeledning gjennom planområdet utgå. I samme prosjekt skal også eksisterende vannledning 150 SJK fornyes til 315 PE 100, som vil øke kapasiteten på vannsystemet i området (som nevnt ovenfor). Antatt ferdigstillelse av prosjektet er innen 2020.

Det er ikke noe overvannssystem i direkte sammenheng med planområdet.

3 Vannforsyning

3.1 Vannforsyning – etter utbygging

I og med at det ikke er noen vannledning med tilstrekkelig kapasitet på riktig side av vegen, må ny vannledning krysse fv.458 Kisavegen, og påkobles eksisterende vannledninger der. Den nye vannledningen skal da sørge for tilstrekkelig forbruksvann og slokkevann til planområdet, se vedlegg 1. Vannledningen som forsyner planområdet bør utføres som ringledning for bedre kapasitet og driftssikkerhet.

Berørte tomter for trase ny vannledning:

- ❖ 104/114
- ❖ 104/9
- ❖ 104/37
- ❖ 104/57
- ❖ 104/3
- ❖ 104/50

3.1.1 Forbruksvann

Tabell 1 viser dimensjonerende behov for forbruksvann beregnet for hele planområdet.

	Mengde
Antall boenheter	22
Antall personekvivalenter (pe)	110
Midlere vannforbruk	0,19 l/s
Dimensjonerende vannforbruk	1,7 l/s

Følgende er lagt til grunn:

- ❖ Spesifikt forbruk: 150 l/pe/d
- ❖ Døgnfaktor for maksimaldøgn: 3

- ❖ Maksimal timefaktor: 3 - 5
- ❖ Totalt antall pe basert på 5 pe/boenhet

Vannforbruk generelt for denne type boliger er vanskelig å estimere og kan variere en del. Beregnet vannforbruk er derfor et overslag.

3.1.2 Slokkevannsbehov

Krav til slokkevann for den nye bebyggelsen er 20 l/s. Planlagt utbygging er definert som småhusbebyggelse iht. bestemmelse/veiledning i Pbl/TEK17. Ettersom kravene i TEK17 også krever at det skal være brannkum/hydrant innenfor 25-50m fra inngangen til hovedangrepsveg, og at slokkevann må være lett tilgjengelig uavhengig av årstiden, må det plasseres brannkummer eller hydranter på 2 steder. Plasseringen av disse fremkommer av vedlegg 1.

3.1.3 Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt vannforsyningssystem

Det vil ikke være behov for oppgradering av eksisterende kommunalt forsyningssystem ettersom kommunen legger ny 315 PE vannledning fra Nordkisa sentrum.

3.1.4 Tilknytningspunkt og dimensjonering av vannforsyning

Tabell 2 viser dimensjonen på den nye vannledningen til planområdet.

	Mengde
Dimensjonerende vannforbruk	21,7 l/s
Valgt innv. dimensjon	150mm
Hastighet	1,22 m/s
Trykktap	0,03 mvs

Følgende er lagt til grunn:

- ❖ Rørruhet: 0,5mm
- ❖ Lengde: 120m (fra eksist. kommunal ledning til hydrant)
- ❖ Høydeforskjell: 0,5m ned

Beregningene viser at med 1 vannledning som forsyning til Kisasundet mtp. forbruksvann og brannvann er nok. Det er valgt å danne et ringsystem, så man får 2 vannledninger som forsyner planområdet, det vil da være nok kapasitet og sikkerhet for forsyning til Kisasundet. Beregningene tar ikke hensyn til trykktap i brannhydrant eller brannstender. Det tas forbehold om at det kommunale nettet har tilstrekkelig trykk for et uttak på 21,7 l/s til Kisasundet.

Se vedlegg 1 for tilknytningspunkt og plassering av vannledning.

4 Avløpshåndtering

4.1 Avløpshåndtering – etter utbygging

Det går i dag to parallelle spillvannsledninger (selvfall- og trykkledning) på tvers over jordet, med en signalkabel som kan antas er i forbindelse med pumpestasjonen. Trykkledningen utgår fordi kommunen innen 2020 flytter/snur denne til Fjeldberg, nordvestover langs fv458 Kisavegen. Selvfallsledningen flyttes slik at den går rundt de planlagte boligene, og samtidig sørger for at boligene kan koble seg på via stikkledninger, se vedlegg 1.

Det tas forbehold i rammeplanen at det er tilstrekkelig fall for at overnevnte løsning kan fungere. Videre detaljering av traseen foretas ved detaljprosjektering.

Berørte tomter for trase spillvann:

- ❖ 104/114
- ❖ 104/9
- ❖ 104/108
- ❖ 104/18
- ❖ 104/3

4.1.1 Dimensjonerende spillvannsmengde

Tabell 1 viser dimensjonerende behov for forbruksvann, dette er da det samme som dimensjonerende spillvannsmengder for planområdet.

	Mengde
Antall boenheter	22
Antall personekvivalenter (pe)	66
Midlere vannforbruk	0,19 l/s
Dimensjonerende spillvannsmengde	1,85 l/s

Følgende er lagt til grunn:

- ❖ Spesifikt forbruk for boliger: 150 l/p/d
- ❖ Innlekking: 100 l/p/d
- ❖ Døgnfaktor for maksimaldøgn: 3,0
- ❖ Maksimal timefaktor: 3,0
- ❖ Totalt antall pe basert på 5 pe/boenhet

4.1.2 Behov for kapasitetsøkende tiltak i eksisterende kommunalt avløpssystem

Ullensaker kommune har tidligere uttalt at avløpssystemet i det aktuelle området ikke har kapasitet til utbygging på Kisatunet. I samme uttalelse ble det sagt at i løpet av 2020 skal avløpssystemet i området utbedres og kapasiteten økes. Det tas forbehold om at disse utbedringene er utført før utbygging og ferdigstillelse av bebyggelse på Kisatunet.

4.1.3 Tilknytningspunkt og dimensjonering av avløpssystem

Spillvann (selvfall) omlegges fra østsiden av fv.458 Kisavegen, til sørsiden av planområdet, se vedlegg 1. Signalkabel følger parallelt med den nye traseen. Den kommunale spillvannsledningen beholder sin opprinnelige dimensjon på 160 PVC (selvfall). Stikkledninger skal ha minstedimensjon på 110mm innvendig dimensjon. Se vedlegg 1.

Ullensaker kommune har krav om selvrens på ledningene, ledningene legges derfor med et minimumsfall på 10‰ for å opprettholde selvrens. Det tas i denne rammeplanen forbehold om at dette lar seg gjøre mtp. høyder på det eksisterende ledningsnett. Høyder på det eksisterende ledningsnett bør undersøkes nærmere i en detaljprosjektering.

5 **Overvannshåndtering**

I dette kapitlet blir det beregnet antatte overvannsmengder for 200 årsflom og med 50 % klimapåslag etter anbefaling fra Ullensaker kommune. Det er foreslått mulige løsninger for å fordrøye og håndtere overvann lokalt på egen tomt. Overvannsløsningene er tiltenkt lokal håndtering av nedbør på egen tomt, med videreføring av flomveg ut av området og til nærmeste naturlige vassdrag. Det er tilstrebet å følge de naturlige dreneringsvegene i størst mulig grad, i hovedsak fallet i terrenget og veggrofter.

5.1 **Nedbørfelt og avrenning**

Planområdet er svært flatt, og ligger i dag på dyrket mark med løsmasser bestående av breelavsetninger med matjord på toppen. Planområdet inkluderer fem eksisterende boligtomter, som også tas med i overvannshåndteringen. Flate områder kan være utfordrende å beregne vannmengder på, da vannet kan renne svært ulikt avhengig av små terrengforskjeller. Det er tatt utgangspunkt i høydedata fra 2015 (Kartverket, 2018) for å anslå omtrent hvor vannet vil renne naturlig. Det er antatt at små mengder kommer fra utenfor planområdet, men flomvegene som er foreslått vil mest sannsynlig få god kapasitet til å ta unna eventuelt overvann fra nærområdene. Det anbefales nøyere beregninger ved detaljprosjektering for å sikre tilstrekkelig fordrøyningskapasitet, og kulvertstørrelse ved kryssing av Kisavegen. Selve flomberegningen utføres kun for selve planområdet.

Det er ikke kjent etablert overvannshåndtering i området i dag. Heller ikke i det bebygde området.

5.2 **Flomberegning**

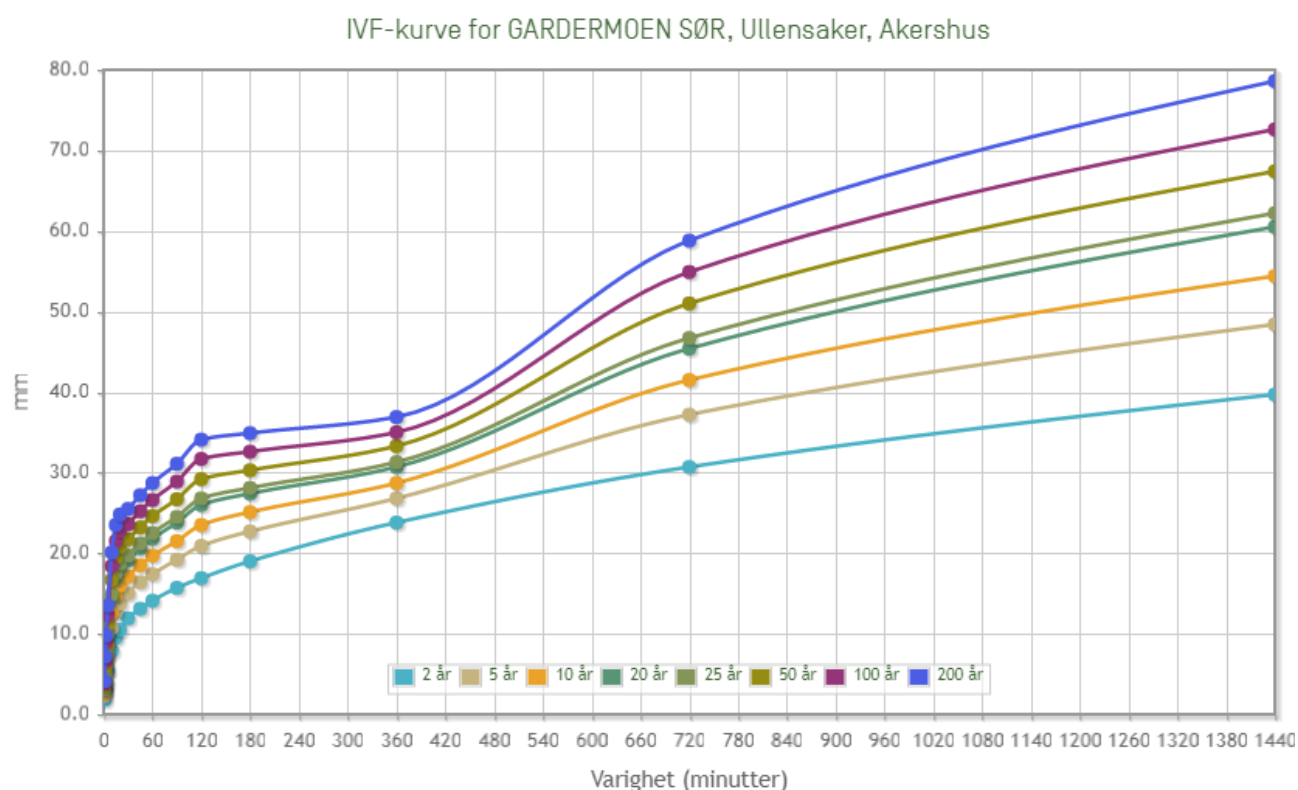
Det finnes ulike metoder for flomberegning avhengig av tilgjengelige data/observasjoner i området og størrelsen på avrenningsfeltet. Ifølge veileder for flomberegninger i små uregulerte felt fra NVE (Stenius, Glad, Wang, & Væringstad, 2015) bør en vurdere metodene ut fra datagrunnlag i området, men at det er fornuftig å benytte flere metoder (minst to) og sammenligne resultatene før en går videre med en metode. Feltet her er

så lite at det er bare er den rasjonelle metode som egner seg. At det ikke går tydelige bekkefar gjennom selve planområdet gjør det også utfordrende med andre metoder.

5.2.1 Dimensjoneringsgrunnlag

Det er etablert en nedbørstasjon med IVF-historikk i Ullensaker.

Målestasjonen heter GARDERMOEN SØR (SN4781) Ullensaker, Akershus. Den ligger på 202 moh., og har måleperiode 11.05.1967 - 29.08.2010. Stasjonene har 43 sesonger i IVF-statistikk. IVF-kurven har en noe merkelig form, men ved å glatte ut kurven kan en få tilnærmede nedbørsdata for området. Ved utglating får vi en timesverdi for et 200 årsregn i Ullensaker på ca. 30 mm.



Figur 1. IVF kurve fra Gardermoen Sør. Kurven justeres og jevnes ut før bruk.

5.2.2 Flomberegning med Den rasjonelle metoden

Metoden er nærmere beskrevet bl.a. i Myrabø (1991), der flomvannføringen beregnes ut fra en avrenningskoeffisient, dimensjonerende nedbørintensitet, feltareal og en klimafaktor. Avrennings-koeffisienten angir hvor stor del av nedbøren som renner hurtig av og bidrar til flomtoppen, og velges i de ulike deler av feltet ut fra tabell med ulike terrengtyper med justering ut fra løsmassetype og terrenghelning. Dimensjonerende nedbørintensitet er tatt ut fra IVF-kurven for nedbørstasjonen på Gardermoen Sør med varighet basert på aktuelle tilrenningstider for vannet som bidrar til flomtoppen og 200 års returperiode, som er dimensjonerende gjentaksintervall basert på anbefalinger fra Ullensaker kommune. Klimafaktoren settes til 50 % i henhold til anbefalinger fra Ullensaker kommune.

Avrenning Q er beregnet ved:

$Q = C \times i \times A$, hvor

- C: avrenningsfaktor, anslått på bakgrunn av nedbørfeltets egenskaper, samt tillegg for 200-års flom
- i: dimensjonerende nedbørintensitet, $[l/(s \times ha)]$
- A: feltareal, $[ha]$

Dimensjonerende nedbørintensitet varierer med gjentakintervallet og feltets konsentrasjonstid. Konsentrasjonstida er utregnet ved formelen:

$T_C = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$, hvor

- L: lengde av feltet
- H: høydeforskjellen i feltet
- A_{se} : effektiv andel innsjø i feltet (ingen innsjøer $\rightarrow A_{se} = 0$)

$T_C = 0,6 \times 285 \times 1^{-0,5} + 3000 \times 0 = 171$ min

Med utgangspunkt i regulert område, med eksisterende og planlagt bebyggelse, gir det en konsentrasjonstid på ca. 170 min, da det er et veldig flatt felt (ca. 1 meter i høydeforskjell). Ved å jevne ut IVF-kurven for å få riktigere verdier, får en nedbørintensitet på ca. 37 mm (eller 36 $l/(s \times ha)$) på 170 min for 200årsflom.

Beregningen blir altså $Q = 0,57 \times 36 \times 1,9 = \sim 40$ l/s

Utregningen gir oss $\sim 0,04$ m^3/s (som tilsvarer 2075 $l/s \times km^2$). Med 1,5 i klimafaktor blir det $\sim 0,06$ m^3/s . Flomveien må altså dimensjoneres så den takler minimum 0,06 m^3/s – 60 l/s.

Ved detaljprosjektering bør det også beregnes mer nøyaktig hvor mye vann som kan komme fra utenfor planområdet.

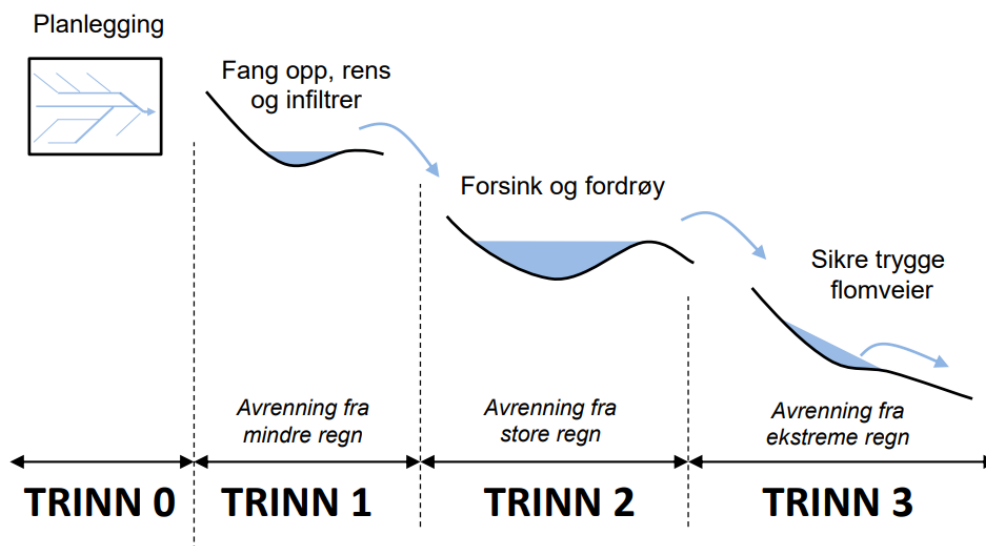
5.2.3 Oppsummert beregning

Beregningen tar kun for seg selve planområdet, og det er usikkert hvor mye som eventuelt tilføres fra nærområdet. Da det nærliggende området er relativt flatt, kan overvann potensielt ta mange ulike veger, og gi mer vann å håndtere enn det som er beregnet her. Løsningene som foreslås kan dimensjoneres for større hendelser med mer vann, eller for større avrenningsområder. Ved bruk av alle foreslåtte løsninger og en grundig konstruksjon av disse, vil en trolig kunne håndtere større vannmengder enn de som fremkommer av beregningene. For å tilfredsstille kommunens krav til klimapåslag og lokal håndtering av vann på egen tomt, må en ta høyde for å kunne håndtere minst 60 l/s.

5.3 **Foreslåtte løsninger**

Ullensaker kommune legger opp til at tre-trinnsstrategi for håndtering av overvann legges til grunn, og følgende forslag følger denne (figur 2). Trinn en håndterer avrenning fra mindre regn, gjerne gjennom å fange opp og infiltrere vannet. Trinn to skal kunne håndtere større regnhendelser med fordrøyning og forsinkelse, mens trinn tre skal ta unna avrenning fra ekstremt regn via sikre flomveger. Figur 2 viser potensiale for etablering av løsninger i alle trinn. Noen løsninger kan være kombinere flere trinn.

Strategi for håndtering av overvann



Figur 2. Oversikt over tre-trinnsstrategi for overvannshåndtering.

5.3.1 Trinn 1

Det bør vurderes grønne tak på bebyggelsen, og armert grus eller tilsvarende permeable flater for parkeringsområder. Det foreslås takrenneoppsamling i dunker, som kan benyttes til vanning av hageanlegg i sommerhalvåret. Dette kan spare kommunens vannforsyning, og gi god utnyttelse av ressursen regnvann, samtidig som det bidrar til å fange opp og holde tilbake deler av regnvannet. Det bør etableres overløp på takrenneoppsamlingene som leder til flomveg og/eller regnbed.

Det er lagt opp til grøntarealer rundt alle boligene, som er med på å naturlig fordrøye og infiltrere regnvann.

Regnbed foreslås som alternativ til vanlige blomsterbed, da disse har bedre oppsamlings- og infiltrasjonseffekt enn vanlige bed. Regnbed er en plantet forsenkning i terrenget som fordrøyer, infiltrer og renser overvann.

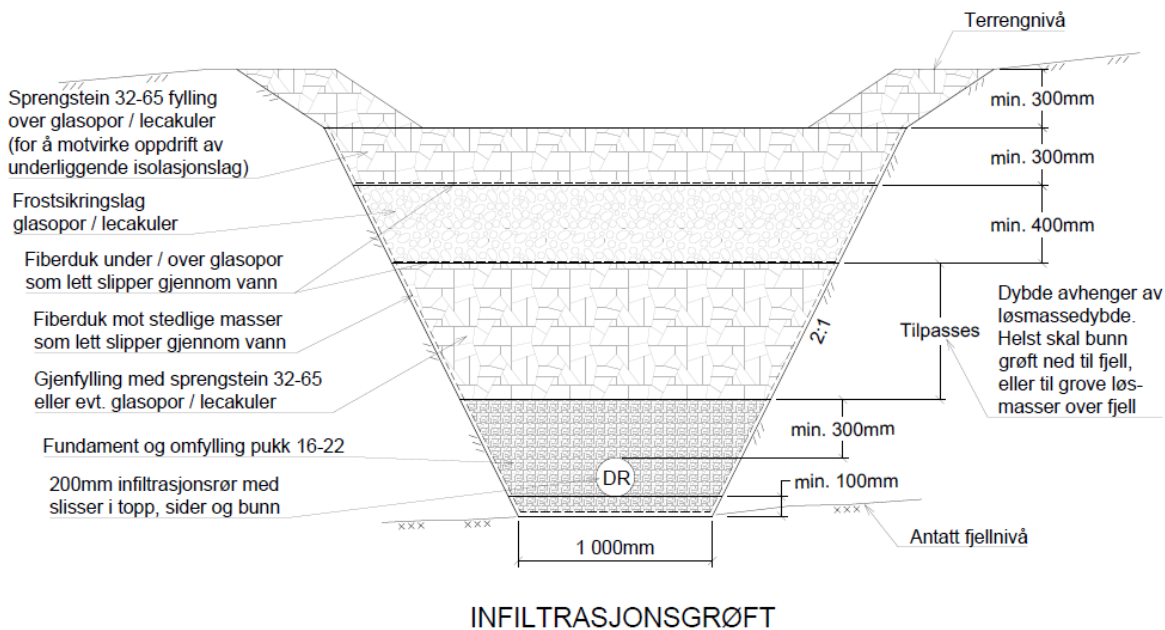
5.3.2 Trinn 2

Regnbed kan også regnes i som trinn 2, da det kan forsinke og fordøye vannet betraktelig. Det er foreslått plassering av regnbed ved en naturlig forsenkning i området, hvor analyser viser potensiale for oppstuvning av vann.

Lekeområder og uteoppholdsareal foreslås å anlegges som en forsenkning i området, som kan fylles med overvann ved store regnhendelser uten å føre til skade på bebyggelsen rundt. Det forutsettes universal utforming og trygge områder for barn. Dette innebærer at det er lett å komme seg ut av forsenkningen både når den er tørr og når den er vannfylt. Infiltrasjonssystemer i bunn er anbefalt slik at vannet drenerer ut og området kan benyttes ved normale nedbørmengder. Oppstuvning skal i utgangspunktet først inntreffe ved store nedbørsepisoder. Størrelsen og dybden av forsenkningen bør beregnes mer nøyaktig ved detaljprosjektering, sammen med øvrig utforming.

5.3.3 Trinn 3

Det er foreslått etablering av flere flomveger som løper sammen og følger naturlig drenering til nærmeste bekk. Det var vurdert om flomvegen skulle gå mot og langsmed vegen til Skrythagen, men dette er gått bort fra selv om deler av området kan drenere hitover, da det skal etableres en støyvoll og/eller støyskjerm langs Kisavegen som man vil unngå å krysse. I tillegg er det nokså smalt mellom veg og bebyggelse deler av vegen. Vannet dreneres mot den antatt største av sidebekkene fra området rundt planområdet til Klarbekken. Flomvegene er foreslått etablert som dypdrenering (se prinsippsskisse i figur 3) hele eller deler av vegen, noe som tilsier at det meste av vannet i de fleste tilfeller vil infiltreres i grunnen. Ved store nedbørshendelser vil vannet følge grøften ut av området. For å sikre at flomvegene er operative også ved frost, anbefales de etablert med søkk langs grøften i forhold til terrenget rundt. Dypdreneringen vil i utgangspunktet også forebygge kjøving, da vannet skal kunne få en frostfri veg i dypet av grøften. Alternativt kan en velge dypdrenering kun på deler av flomvegen, og åpne grøfter ellers. Dette tilpasses ved detaljprosjektering, men det er særlig anbefalt å benytte dypdrenering ved forsenkninger og fordrøyningsområder.



Figur 3. Prinsippsskisse for dypdrenering. Detaljprosjektering må utføres før etablering for å sikre riktig kapasitet.

6 Bibliografi

Glad, P., Reitan, T., & Stenius, S. (2015). *Nasjonalt formelverk for flomberegninger i små*. NIFS-rapport 13-2015.

Kartverket. (2018). *Høydedata*. Hentet fra Høydedata: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>

Myrabø, S. (1991). *Flomberegninger*. NVE Oppdragsrapport 8-91.

Norsk Klimaservicesenter. (2016). *Norsk Klimaservicesenter*. Hentet fra klimaservicesenteret: <https://klimaservicesenteret.no/>

Stenius, S., Glad, P., Wang, T., & Væringstad, T. (2015). *Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt*. NVE veileder 7-2015.