

# VA RAMMEPLAN & OVERVANNSNOTAT



<b>Rapport nr.:</b>	<b>Vår ref.: 1272.15a/mb</b>	<b>Dato: 16.11.2017</b>	<b>Rev. nr.: rev b</b>
<b>Til:</b>	Ole Kristoffer Algarheim		
<b>Oppdrag:</b>	Detaljregulering for Algarheim Nord (Folkvang Vest) i Ullensaker kommune		
<b>Emne:</b>	VA Rammeplan med overvannsnotat; vedlegg til detaljregulering for Algarheim nord.		
<b>Revisjon:</b>	<b>Revisjon b, datert 06.01.2020, Anders Nygård</b>		
<b>Oppdragsgiver:</b>	Ole Kristoffer Algarheim		
<b>Utarbeidet av:</b>	Malin Beitdokken v/ ØRP	Siv. ing./ VA-rådgiver	<i>MIB</i>
<b>Kontrollert av:</b>	<b>Anders Nygård v/ ØRP</b>	VA-seniorrådgiver	<i>AN</i>

## Sammendrag

VA rammeplan er en beskrivelse av eksisterende og planlagte VA-løsninger, og har til hensikt å sikre helhetlige løsninger for vann- og brannvannsforsyning, avløpsanlegg samt overvannshåndtering med fordrøyningssystem.

Området planlegges til boligområde med totalt 268 boenheter fordelt på 170 daa. Området består i dag av blandingskog med kupert terreng med fjell i dagen, der høyeste punkt er en liten ås i midten av området, ca. 215 moh. I øst og vest er det gode infiltrasjonsmuligheter.

Dagens situasjon på det kommunale vann- og spillvannssystemet er kritisk allerede i dag, med gammelt ledningsnett og dårlig trykkforhold. Spillvannssystemet har sprengt kapasitet og kan ikke ta imot mer vannmengder. For beregninger i denne VA Rammeplan legges det en forutsetning at kommunen oppgraderer både vann- og spillvannssystemet slik at vanntrykk vil være tilstrekkelig og at dimensjonerende spillvannsmengder kan ledes ut til det kommunale systemet.

Hovedvannledningene vil bli lagt med dimensjon Ø225 og spillvannledningene vil få dimensjon Ø160. Det antas tre tilkoblingspunkter; en i Gamle Algarheimsveg i eksisterende kum 38056 og en i kum 2973 i Kisavegen, alternativt ved kum 3009. For vann blir også aktuell tilkobling i kum 3000, der også en ny kommunal vannledning skal legges i 2018 i forbindelse av skoleutbyggingen. Kommunen ønsker ringledning for vannledningene og ikke endeledninger.

For det nordre utbyggingsområdet kan det bli aktuelt med en pumpestasjon for å få fraktet spillvannet videre mot eksisterende ledningsnett i Kisavegen.

For overvannshåndtering har kommunen nulltoleranse og utslipp skal ikke overskride dagens nivå. Det legges opp til lokal overvannshåndtering, dvs gjennom infiltrasjon eller fordrøyning i åpne grøntområder eller fangdammer, via åpne vannveier i lavbrekk. Utbyggingsområdet er delt inn i fire avrenningsområder, der overvannet vil bli ivaretatt på best mulig måte og etter de forutsetninger som finnes for hvert område. For område 1, med avrenning sørover mot eksisterende kulvert i Gamle Algarheimsveg, vil vannet samles opp i en åpen fangdam for infiltrasjon og fordrøyning, før det slippes ut gjennom et kontrollert utløp.

Antatte tall og beregninger, samt løsning for ledningsanlegg og fordrøyning, må kontrolleres og beskrives nærmere i detaljprosjekteringen.

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	1
Innholdsfortegnelse .....	2
1 Innledning.....	3
2 Beskrivelse av Algarheim nord dagens situasjon .....	3
2.1 Vegetasjon og grunnforhold.....	3
2.2 Vann dagens situasjon.....	4
2.3 Spillvann dagens situasjon.....	4
2.4 Overvann dagens situasjon .....	4
3 Boligområdet Algarheim nord utbygget situasjon .....	5
3.1 Vann utbygget situasjon.....	5
3.2 Spillvann utbygget situasjon.....	6
4 Overvannshåndtering utbygget situasjon .....	6
4.1 Åpen overvannshåndtering .....	7
4.1.1 Avrenningsområde 1 .....	7
4.1.2 Avrenningsområde 2 og 3 .....	8
4.1.3 Avrenningsområde 4 .....	8
4.1.4 Overtakelse av anlegg .....	8
5 Dimensjoneringsgrunnlag.....	9
5.1 Areal og avrenningskoeffisient, $\phi_{maks}$ .....	9
5.2 Nedbørsdata .....	9
5.3 Forutsetninger og usikkerheter.....	9
5.3.1 Metoder for beregninger .....	9
5.3.2 Usikkerhet i fastsettelse av avrenningskoeffisient, $\phi_{maks}$ .....	10
5.3.3 Usikkerhet i nedbørintensitet for feltet .....	10
5.4 Beregnede mengder .....	10
5.5 Avrenning ut av området.....	10
6 Merknader.....	11
6.1 Forurensning og erosjon.....	11
Vedlegg 1 <i>Beregning overvann</i>	
Vedlegg 2 <i>Beregning vannforbruk</i>	

# 1 Innledning

VA rammeplan inngår som en del av reguleringsplanen og er en beskrivelse av eksisterende og planlagte vann- og avløpsløsninger, med vedlagt plantegninger. Rammeplan for VA har til hensikt å sikre helhetlige løsninger for vann- og brannvannsforsyning, avløpsanlegg samt overvannshåndtering. VA rammeplan vil være styrende for senere detaljprosjektering av området.

Planområdet Algarheim nord grenser til eksisterende boligbebyggelse, Algarheim skole, fylkesveg 458/Kisavegen i øst og Gamle Algarheimsveg i sør, samt landbruksareal i vest og nord. Området planlegges til boligområde med totalt 268 boenheter fordelt på 170 daa. I henhold til kommunens boligbyggeprogram kan 150 boliger oppføres her i perioden 2017 – 2022, mens 70 daa av området ikke skal bebygges før etter 2030. Kommunen tar forbehold om at kapasitet er opparbeidet. Kapasitetskontroll på vann og spillvann vil kreves av kommunen før utbygging kan skje. Dette gjelder spillvann og samtidig uttak av slokkevann og forbruksvann.



Figur 1: Utklipp fra illustrasjonsplan for Algarheim nord. Norconsult.

## 2 Beskrivelse av Algarheim nord dagens situasjon

### 2.1 Vegetasjon og grunnforhold

Området består i dag av blandingsskog med kupert terreng med fjell i dagen. Den geotekniske vurderingen viser at området består av gruntliggende berg og etter avskoging og fjerning av matjord vil området fremstå som en fjelltomt. Massene i grunnen består i hovedsak av tynne lag med

havavsetning, dvs. marin leire over berggrunn med mektighet mindre enn 0,5 m. I nordvest indikeres en større sone med tynt humus-/ torvdekke over berg. Det foreligger enkelte bergblotninger i dagen mange steder i området. Infiltrasjonsmulighetene er derfor begrenset, bortsett fra østre og vestre del, som består av breelavsetninger, dvs. lag av forskjellige kornstørrelser fra fin sand til stein og blokk. Det bør gjøres nærmere grunnundersøkelser før utbygging.

I midten av området er en liten ås, ca. 215 meter over havet, som har et jevnt fall mot øst og vest. I sør-vestre del er et lavbrekk i terrenget og et myrområde. Her er grunnvannstanden i dagens nivå, på kote +196 moh. I dag renner overvannet i sør-vest fra myrområdet under Gamle Algarheimsveg gjennom en eksisterende Ø600 OV-kulvert. I rapport *Flomvurdering Algarheim*, (Norconsult, 30.06.2017) vises det til at eksisterende kulvert vil flomme over ved en 20-årshendelse og vannet vil flomme over veggen, kote +197 moh.

Langs vestsiden av området går i dag en tursti/skiløype. Området er godt brukt som rekreasjonsområde og det er utbyggers ønske å få beholde eksisterende turstier i størst mulig grad.

## 2.2 Vann dagens situasjon

I et møte, den 3. oktober 2017, mellom kommunen, utbygger og ØRP informerte kommunen<sup>1</sup> om dagens situasjon på vann- og avløpsledningene i området. Situasjonen for vannforsyningen i området er kritisk allerede i dag. Eksisterende vannledninger er gamle og små, med dimensjon mellom Ø100 og Ø150, og ledningene holder dårlig trykk med liten ekstra kapasitet.

Prosjektet for utvidelse av Algarheim skole skal starte 2018. Ny skole planlegges med totalt 600 elever og 80 ansatte. Dette gir en økning på 290 nye elever og 50 nye ansatte fra dagens kapasitet. Skolen vil bli bygget ut med dispensasjon fra kravet om brannvannsdekning. For å sikre nok trykk til den nye skolen har kommunen prosjektert nye vann, SP- og OV-ledninger, som skal stå ferdig våren 2018. Dette er en midlertidig løsning og kommunen må se på hele situasjonen for vannforsyningen i området.

## 2.3 Spillvann dagens situasjon

Det er separatsystem i området og spillvannsledningene har allerede i dag sprengt kapasitet. Eksisterende nett er et separat system med ledninger i dimensjon mellom Ø150-Ø200 for overvann og spillvann. Kommunen har informert om at det finnes planer om en ny ringledning som skal gå rundt Jessheim som en avskjærende spillvannsledning for overføring og avlastning av eksisterende og fremtidig nett. Planene er langt frem i tid og kommunen anslo utbygging tidligst 2022<sup>1</sup>.

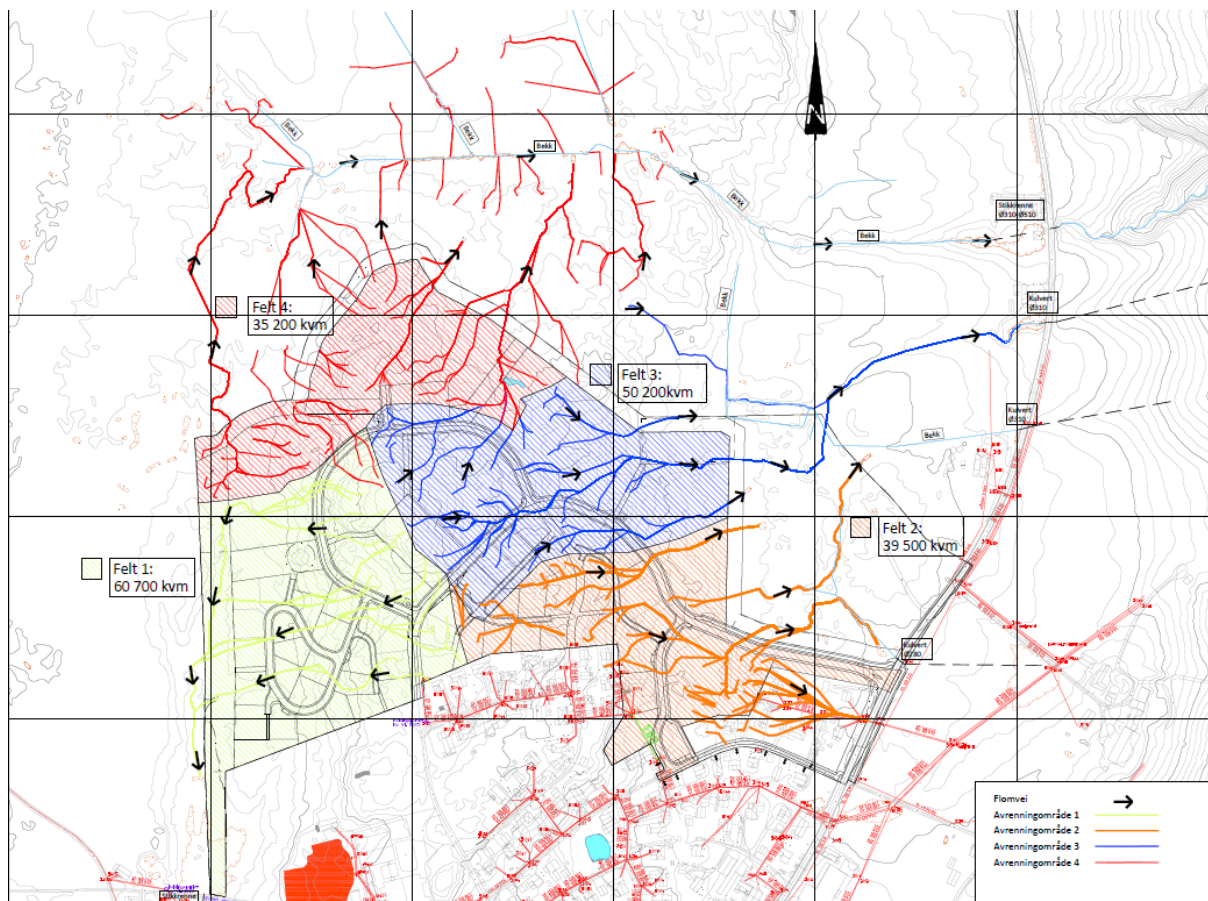
## 2.4 Overvann dagens situasjon

For å få en oversikt over hvordan overvannet går i dag er det laget en plan, H02, som viser dagens vannveier innenfor og rundt utbyggingsområdet, se Figur 2, side 5. Basert på de naturlige vannveiene er utbyggingsområdet delt inn i fire avrenningssoner.

I forbindelse med bygging av ny fotballbane ved Algarheim skole har Norconsult laget en flomvurdering for nedbørfeltet til eksisterende Ø600 kulvert under Gamle Algarheimsveg. Flomvurderingen har anslått at dagens kapasitet i overvannskulverten er ca. 0,3 m<sup>3</sup>/s. Hvor mye vann som renner i de andre bekkedragene er usikkert og det er estimert at dagens avrenning utgjør ca 10 l/s pr. hektar for de tre øvrige avrenningsområdene. Se forklaring i kap. 5.5.

---

<sup>1</sup> Infomøte 03.10.2017 v/ Silje Bakke-Hegli og Kjell Arve Aarebru, Ullensaker kommune.



Figur 2: Utklipp fra tegning H02 avrenningsområder som viser naturlige vannveier innenfor og rundt utbyggingsområdet.

### 3 Boligområdet Algarheim nord utbygget situasjon

Som vist i Figur 1 gjenstår detaljregulering for de nord-øst liggende områdene, BKS1-BKS4. Dette betyr at prosjektering av interne veier og endelig VA-plan samt overvannsløsning og valg av fordrøyningsmetode avventes for disse områdene. Vannmengder og total belastning for hele området er allikevel inkludert i beregninger og vurderinger for utbyggingsområdet i sin helhet.

#### 3.1 Vann utbygget situasjon

Fra informasjonsmøtet med Ullensaker kommune oppga kommunen sine krav til VA rammeplan. Det skal redegjøres for forbruksvann, beregnet på antall boenheter, og dimensjonsbehov på de nye ledningene. Kommunen ønsker ringledning og det er ikke ønskelig med blindledninger.

For det nye utbyggingsområdet finnes 3 mulige tilknytningspunkter. Disse er i eksisterende kumpunkter 3000 (nord/midt), 38056, ved Gamle Algarheimsveg i vest, og et punkt ved Kisavegen i øst; vist i oversiktsplan H01. Til de to første tilknytningspunktene skal kommunen legge ny hovedvannledning Ø225, som skal forsyne skolen. Det er derfor aktuelt å legge ny hovedvannledning med lik dimensjon videre for Algarheim Nord.

Det legges som forutsetning at det finnes tilstrekkelig trykk i hovedledningsnettet for de beregninger som er blitt gjort i denne rammeplan. På bakgrunn av den informasjon om dårlig vanntrykk i eksisterende nett, er det en forutsetning at kommunen vil komme til å utbedre og oppgradere hovedvannledningsnettet, for å kunne sikre nok vannforsyning til utbyggingsområdet Algarheim.



Det skal være minimum  $\varnothing 180$  mm vannledning frem til alle brannkummer. Brannkummer vil bli plassert i detaljprosjekteringen. TEK10 stiller krav til at brannkum/hydrant plasseres innenfor 25-50 m fra hovedangrepsvei til bygg. I tilknytning til småhus bør uttaket for slokkevann ha kapasitet på minst 20 l/s. Beregninger på vannforbruket i området viser at maks vannforbruk vil være 18,5 l/s. For annen bebyggelse bør kapasiteten være minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak. Dette gjelder for eksempel skolebygg; hvilket ikke er aktuelt her.

### 3.2 Spillvann utbygget situasjon

Spillvannsledninger legges under ny prosjektert vei i selvfall så langt det er mulig. Tilknytningspunkter kan være aktuelt i kum 38058 i Gamle Algarheimsveg og på østsiden av området eller 2973 i Kisavegen. Spillvansmengder og belastning for aktuelle tilkoblingspunkter er beregnet basert på data angitt i vedlegg 2 *Beregning vannforbruk*. Det forutsettes at det kommunale spillvannsnettet har tilstrekkelig kapasitet til å ta imot spillvann fra området innen utbygging starter.

Det er kun vist alternative traseer fra det uregulerte området i nord. Det kan hende det må på plass en pumpestasjon fra feltet for å få ført over spillvannet fra hele utbyggingsområdet. Detaljprosjektet vil redegjøre for eventuell plassering av pumpestasjon og dimensjoner på ledningsnettet. Spillvann i nordlig del av reguleringsområdet som evt. må pumpes ut, føres i størst mulig grad mot Gamle Algarheimsveg.

## 4 Overvannshåndtering utbygget situasjon

Overvann er regn- eller smeltevann som renner av på overflaten av tak, veger og andre flater. Overvann skal i første rekke tas hånd om åpent og lokalt, dvs. gjennom infiltrasjon på egen tomt eller på annen måte utnyttet som ressurs, slik at vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensingsevne utnyttes. Iht. *Strategi for overvannshåndtering i Oslo (2013-2030)* skal håndtering av overvann følge tretrinnsstrategien, som innebærer:

1. Infiltrere små nedbørsmengder.
  2. Fordrøye og forsinke større nedbørsmengder.
  3. Lede overvannet trygt i åpne flomveier ved ekstreme nedbørshendelser.
- 
1. Lett regn skal infiltreres der det faller, enten det er på tomtene eller i grøntdragene. Dette vannet vil i liten grad renne noen steder, men suges opp av jorden og brukes av plantene. Svært mye av vannet fordampes.
  2. Middels regn skal også infiltreres, inntil det går fullt. Når vannet begynner å flyte på overflaten vil det følge lavbrekkene fram mot grøntområder, veigrøfter og sluk. Erfaringsmessig er det få problemer forbundet med eneboligtomter og overvann dersom terrenget planlegges slik at vann renner åpent på overflaten og med lavbrekk så det ikke kommer overvann inn i husene selv om alle sluk går tette.
  3. Ekstremnedbør er store regnskyll med minimum 50-årsregn pluss klimapåslag, som inntreffer på tette flater, for eksempel på frossen mark og kan føre til lokalt store overvannsmengder og utfordrende situasjoner som det må tas høyde for. Det samme kan skje hvis sluk tettes eller ved ekstrem snøsmelting. Konsekvensene av overvann på avveier blir ekstra store i bratt terreng, så det er viktig å planlegge avrenningen fra hele området godt.

## 4.1 Åpen overvannshåndtering

Overvannet skal i størst mulig grad ledes til grøntdrag via vannveier i terrenget. Vannveiene kan etableres med pukk for å unngå erosjon. I praksis vil vannet infiltreres i grøntdragene, og det som renner på overflaten vil følge lavbrekk i terrenget ned til nærmeste veigrøft. Flomveier vil utgjøres av lavbrekk, som igjen ledes til grøntområder eller veigrøfter.

I detaljprosjekteringsfasen er det viktig at alle områder prosjekteres slik at de har avrenning til lavbrekk, og at det planlegges hvor vannet vil renne dersom det regner på frossen mark eller sluk går tette.



Bilde 1. Eksempel på åpen overvannshåndtering fra *Strategi for overvannshåndtering i Oslo (2013-2030)*.  
Foto: C. Bråthen, Vann- og avløpsetaten, Oslo kommune.

Det er en fordel at overvann fra vegger og eneboligtomter håndterer overvannet på terreng, slik at det i minst mulig grad er behov for nedgravde løsninger, som må driftes av et vell/ sameie. Dette vil sørge for en god infiltrasjon av overvann og sørge for naturlig vannbalanse i området. Hele planområdet er relativt flatt slik at håndtering av overvann på terreng bør være en foretrukket løsning, dette vil også sørge for at det blir minst mulig konsentrert utløp mot bekke drag. Flomveier må opprettholdes.

### 4.1.1 Avrenningsområde 1

I sør-vestre del av utbyggingsområdet går vannets naturlige avrenning mot myrområdet og renner til eksisterende kulvert Ø600 under Gamle Algarheimsveg. Myrområdet er godt egnet for infiltrasjon og her er det naturlig å bruke eksisterende vannveier til fordrøyning med åpen løsning. Avrenningsområdet 1 har total areal på 60 700 m<sup>2</sup>.

Det er planlagt at overvann fra avrenningsområde 1 skal samles opp i en fangdam med regulert utslipp til en overvannsledning som knyttes til eksisterende kulvert for videreføring av overvannet ut i åpen bekk. En fangdam er en konstruert våtmark som anlegges ved eksisterende bekkeløp for å rense vannet for erodert jord og andre partikler, samt for å virke flomdempende. Denne vil holde på vannmengdene og regulere utslippet til bekken for ikke å overskride dagens utslippsnivå. Ved å bruke

IVF kurver for 25 års regn og et klimapåslag på 1,5 er det behov å fordrøye 732 m<sup>3</sup> overvann fra det søndre området, avrenningsområde 1.

Fra fangdammen ledes vannet gjennom et regulert utløp med virvelkammer og sandfangskum før det slippes ut i eksisterende Ø600. Basert på tall fra rapport Flomvurdering Algarheim (Norconsult, 2017-06-30) bidrar området i dag med ca 33 l/s overvann til kulverten (se forklaring under kapittel for beregninger, kap. 5.5, side 9). Ved å ivareta kravet fra kommunen om ikke å belaste mer enn dagens nivå kan dette tall brukes som dimensjonerende tall for det regulerte utslippsnivået.

#### 4.1.2 Avrenningsområde 2 og 3

Avrenningsområde 2 består i dag av breelvavsetning, med god infiltrasjon. Total areal for område 2 er 39 500 m<sup>2</sup> og vil ha behov for å fordrøye ca. 396 m<sup>3</sup> overvann. Avrenningsområde 3 består i dag av både breelv- og havavsetninger. Området er ca. 50 200 m<sup>2</sup> stort og har et fordrøyningsbehov på ca. 660 m<sup>3</sup>. For disse områdene kan ballplasser og grøntområder brukes til å forsinke og fordrøye vannet. Valg av fordrøyningsmodell må bli nærmere beskrevet i detaljprosjekteringen. For disse områdene er det i hovedsak konsentrert bebyggelse. Her er det den beste løsningen at hvert felt håndterer og fordrøyer sitt eget overvann. Dette må beregnes på nytt før evt. byggesak, siden avrenningskoeffisienter må ses nærmere på. Under er en tabell som grovt viser hvilke magasin størrelser som ca. kreves for hvert området. Dette må trekkes fra «felles» magasin som gjelder for vegvann og overvann fra eneboligtomter. Det er også mulig at eneboligtomter håndterer eget overvann på egen tomt. Dette må vurderes av utbygger i senere fase.

Delfelt	Areal (m2)	Avrennings- koeffisient		Avrenning (l/s)	Totalt utslipp (l/s)	Volum (m3)	Nødvendig areal (m2) v/ 20cm
		Endring	Etter	25år	1,5 l/s pr daa	25år	25år
BKS1	11800	0,3	0,7	58,1	0,0	104,7	523
BKS2	15000	0,3	0,7	73,9	0,0	133,0	665
BKS3	12200	0,3	0,7	60,1	0,0	108,2	541
BKS4	17700	0,3	0,7	87,2	0,0	157,0	785
<b>TOTALT FORDRØYNING</b>						<b>502,9</b>	

Figur 3: Grovt beregnet av nødvendig magasin volum for BKS områdene.

#### 4.1.3 Avrenningsområde 4

Oversiktsplan H01 viser ikke detaljerte vannveier for det nordre området, da detaljregulering ikke skal skje nå for disse feltene. Neste reguleringsfase vil redegjøre for overvannshåndteringen også for sone 4. Det skal følges samme prinsipper som for de andre områdene.

#### 4.1.4 Overtakelse av anlegg

Overvannsanlegg innenfor planområdet blir private. Det må inngås service/ driftsavtale for oppfølging av overvannsmagasiner. VA- anlegg i kommunale veger blir overtatt av kommunen.



## 5 Dimensjoneringsgrunnlag

### 5.1 Areal og avrenningskoeffisient, $\phi_{maks}$

Totalt avrenningsareal for Algarheim nord er ca. 185 600 m<sup>2</sup> fordelt på fire avrenningssoner. Se figur 2, side 6. Etter at området er blitt hogd ned består dagens situasjon av avskoget terreng med fjell i dagen. I øst og vest er infiltrasjonsgraden stor (område 1 og 2), mens i de sentrale og nordlige områdene er det dårlig infiltrasjonsevne, (område 3 og 4). For de to søndre områdene, med breelavsetning og myrområde i grunn, er avrenningskoeffisient antatt å være 0,3. Grunnforholdene i område 4, og til en viss grad i område 3, består for det meste av havavsetning med leire hvilket gir en avrenningskoeffisient på 0,4 i dagens situasjon. Ferdig utbygget område vil være et boligområde med noen tette flater, men med mye grønne avdelinger og lekeareal, samt litt skog og turstier. Med disse forutsetningene er det antatt en avrenningskoeffisient på 0,4 for de to søndre områdene og 0,5 for det nordre området.

	Area, m <sup>2</sup>	$\phi_{maks}$ Dagens situasjon	$\phi_{maks}$ Utbygget sit.	Beregnet fordrøyningsvolum
Sone 1	60 700	0,3	0,4	732 m <sup>3</sup>
Sone 2	39 500	0,3	0,4	396 m <sup>3</sup>
Sone 3	50 200	0,4	0,5	660 m <sup>3</sup>
Sone 4	35 200	0,4	0,5	463 m <sup>3</sup>

Tabell 1. Sammenstilling over de tre avrenningssonene og nøkkeltall.

### 5.2 Nedbørsdata

Nedbørsdata fra IVF-kurver (intensitet/varighet- frekvenskurver) er hentet fra Meteorologisk institutt (MET), 24.10.2017, for stasjonen Gardermoen sør i Ullensaker kommune.

Kommunen har som krav at det dimensjoneres med et **gjentakintervall tilsvarende et 25 års regn**, samt at det også legges til **klimapåslag med faktor 1,5**.

For total oversikt over beregninger, se *vedlegg 1 Beregninger overvann*.

### 5.3 Forutsetninger og usikkerheter

#### 5.3.1 Metoder for beregninger

Vannmengder, Q, er beregnet etter den rasjonelle metoden med formel:

$$Q = \phi_{midl} \cdot i \cdot A$$

$\phi_{midl}$  = midlere avrenningskoeffisient  
 $i$  = nedbørsintensitet i l/s·ha  
 $A$  = nedslagsfeltets areal i ha

Tilrenningstid fra feltet er beregnet etter formel:

$$T_c = 0,6 \cdot L \cdot H^{-0,5} + 3000 \cdot A_{se}$$

$T_c$  = konsentrasjonstid/tilrenningstid  
 $L$  = lengde av feltet, m  
 $H$  = høydeforskjell i feltet, m  
 $A_{se}$  = andel innsjø i feltet, forholdstall

### 5.3.2 Usikkerhet i fastsettelse av avrenningskoeffisient, $\phi_{maks}$

Utover overflatetype, vil faktoren for avrenning variere med helninger i feltet, avstand til grunnvann mm. Disse variasjonene er det ikke tatt hensyn til i beregningene.

### 5.3.3 Usikkerhet i nedbørintensitet for feltet

Det er knyttet usikkerhet til overføring av IVF-kurver fra nedbørstasjon til det aktuelle feltet. Selv med kort avstand til nedbørstasjon kan det være lokale forskjeller i nedbørintensiteter.

## 5.4 Beregnede mengder

Vannmengder er regnet etter rasjonell metode. På bakgrunn av dimensjoneringsgrunnlag og forutsetninger er det beregnet konsentrasjonstid, avrenning og nødvendig fordrøynings-/infiltrasjonsvolum. Se vedlegg for beregninger.

## 5.5 Avrenning ut av området

Utslipp fra området skal ikke overskride dagens nivå, og hver av resipientene skal ikke belastes mer enn dagens situasjon.

For avrenningsområde 1 er dagens utslippsnivå beregnet på tall angitt i rapport *Flomvurdering Algarheim*, Norconsult 2017-06-30. Arealet i avrenningsområde 1 inngår i arealet i det totale nedslagsfeltet for flomvurderingen, med avrenning til eksisterende kulvert Ø600, som krysser Gamle Algarheimsveg, og utløp til åpen bekk.

Andel areal fra avrenningsområde 1:

$$\frac{\text{Areal nedslagsfelt 1}}{\text{Areal total nedslagsfelt fra rapport } \textit{Flomvurdering}} = \frac{60\,700 \text{ m}^2}{550\,000 \text{ m}^2} = 11 \%$$

I rapporten *Flomvurdering Algarheim* er det angitt at kulvert under Gamle Algarheimsveg har en vannføring på 300 l/s. Ved å anta at 11 % av den totale vannføringen i kulverten kommer fra avrenningsområde 1 for Algarheim nord, kan dagens utløpsmengde estimeres til 33 l/s for avrenningsområde 1. Se også vedlegg 1 – beregning overvann.

For de tre andre avrenningsområdene finnes ikke noen gjeldende data på dagens utløp til bekkedrag eller eksisterende kommunale overvannsledning. Det er derfor gjort vurderinger ved å bruke erfaringstall fra tidligere prosjekter, der maksimale tillatte avrenning antas å være 10 l/s per hektar. Dette er blitt brukt for område sone 2, 3 og sone 4, der ingen annen data foreligger.

$A_{\text{sone 2}} = 39\,500 \text{ m}^2 \Rightarrow 39,5 \text{ Ha} \cdot 10 \text{ l/s}_{\text{Ha}} = 40 \text{ l/s} \Rightarrow$  dimensjonerende utløpsmengde for dagens nivå fra avrenningsområde 2.

$A_{\text{sone 3}} = 50\,200 \text{ m}^2 \Rightarrow 50,2 \text{ Ha} \cdot 10 \text{ l/s}_{\text{Ha}} = 50 \text{ l/s} \Rightarrow$  dimensjonerende utløpsmengde for dagens nivå fra avrenningsområde 3.

$A_{\text{sone 4}} = 35\,200 \text{ m}^2 \Rightarrow 35,2 \text{ Ha} \cdot 10 \text{ l/s}_{\text{Ha}} = 35 \text{ l/s} \Rightarrow$  dimensjonerende utløpsmengde for dagens nivå fra avrenningsområde 4.

Ovenstående data er veiledende tall for videre prosjektering og tallene må vurderes nærmere i detaljprosjektet. Det bør gjøres målinger av dagens utslippsnivåer i eksisterende bekkeløp og i eksisterende kommunale overvannsledning i detaljprosjektet.

Det er utført en dimensjonskontroll av stikkledninger/ kulverter/ ov- ledninger gjennom Kisavegen, og det er mtp. flomsituasjon for små ledninger pr. i dag. I forbindelse med utbygging må det utføres en nøyere beregning av eksakte flommengder for 200 års regn og kulverter og ov- ledninger må

oppgraderes ihht. dette. Avrenningsområdet 2, 3 og 4 har avrenning til samme elv/ bekk og kan med fordel, der det er mulig, samles slik at færre kulverter må oppgraderes.

## **6 Merknader**

I tillegg til å fordrøye overvannet må utslippspunkter og flomveier vurderes grundig i detaljprosjekteringsfasen. Det må tas særlig hensyn til eksisterende bebyggelse, kulverter, bekk og veg/gangvei, og sørge for at utslipp av overvann ikke får negative konsekvenser for disse.

Situasjonen med allerede dårlig brannvannsdekning og dårlig kapasitet til å ta imot mer mengder kloakk i området, må tas høyde for i videre planprosess.

### **6.1 Forurensning og erosjon**

Entreprenør må sikre forurensning og utslipp fra maskiner i anleggsfasen.

Overvann fra parkeringsarealer vil kunne føre med seg forurensninger som oljesøl, kjemikalier og saltrester, fra arealet og videre ut i bekken. Faren og konsekvensen for forurensning vurderes å være svært lav, men det bør vurderes tiltak for å begrense faren ved videre prosjektering.

Økt vannhastighet representerer økt fare for erosjon av jordmasser. Det er viktig å utforme erosjonssikre løsninger for å minske faren for erosjon.