

Solsiden Førde AS

# ▶ Hornnesvegen 36-42

VAO-Rammeplan

Planid:143220190012

Oppdragsnr.: **5195476** Dokumentnr.: **001** Versjon: **E06** Dato: **2020-11-06**



**Oppdragsgjevar:** Solsiden Førde AS  
**Oppdragsgjevares kontaktperson:** Ole Andreas Vorland  
**Rådgjevar** Norconsult AS, Firdavegen 6, NO-6800 Førde  
**Oppdragsleiar:** Bjørn Anders Steinsund  
**Fagansvarleg:** Bjørn Anders Steinsund  
**Andre nøkkelpersonar:** Ane Marie Gjerland

E06	2020-11-06	For godkjenning	BAS	AnMGj	BAS
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Omtale</b>	<b>Utarbeidd</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

## ► Samandrag

BOB Eiendomsutvikling AS planlegg å legge til rette for bygging av 69 bueiningar i eit bustadområde på Haugum/Bergum i Førde. Planområdet er på om lag 11,2 daa og ligg rett ved vegkrysset der Hornnesvegen og vegen til Stranda møtast.

I planframlegget er arealet avsett til utbyggingsføremål i underkant av 6,5 daa og omfattar tre bustadblokker samt tre kjeda bustadrekkejer der kvar eining er føresett etablert med tilhøyrande utleigeeining. Her inngår også ulike former for privat, halvprivat og felles utomhusareal.

Tilkomstveg til området og til felles parkeringsanlegg under bakken er føresett løyst via Hornnesvegen og Stranda. Parkeringsanlegget er planlagt regulert under bustadblokkene med ein kapasitet på 72 bilparkeringsplassar og 150 plassar til sykkel.

Arealbruken mot tilgrensande område er føresett tilpassa eksisterande situasjon. Mot sør er bygningshøgda redusert med mål om å sikre gode soltilhøve og ein heilskap mellom Hornnesvegen og bygningsmassen i kring. I nord er bygga planlagt etablert på ulike nivå, med mål om god terrengtilpassing og av omsyn til dei bakanforliggande områda.

Planområdet er frå før av tilknytt kommunalt leidningsnett med eige avstikk frå leidningstraséen i Hornnesvegen. Herifrå går leidningane vidare innover i planområdet og forsyner bygningane som er etablert på eigedom. Her går det både vass-, avlaups- og overvassleidningar. Traséen i Hornnesvegen fortset mot vegkrysset i vest, før den går via den vestlege delen av planområdet som er regulert til fellesområde, og vidare oppover mot vegen Stranda. Ved utbygging av området vil det vere ein fordel å unngå tiltak som vil medføre omfattande omlegging av den vestlege delen av traséen – nærmast krysset mellom Hornnesvegen og Stranda.

Den planlagde utbygginga medfører behov for etablering av fleire uttak av sløkkjevattn i området. Som følge av krava til sløkkjevattn i TEK 17 vert det i rammeplanen lagt til grunn at den framtidige vassforsyninga skal kunne forsyne området med ei vassmengd på 50 l/s, og minimum 2 bar trykk. For å oppnå kapasitet opp mot 50 l/s må området få tilførsel frå to ulike forsynings- og trykksoner. Plassering av brannvassuttak/hydrantar/anlegg for sprinkling, verte avklara og utført ved detaljprosjektering av anlegget.

I samsvar med dagens løysing vil det truleg også i framtida vere mest føremålstenleg å handtere den planlagde auken i avlaupsvatn via den kommunale avlaupsleidningen i Hornnesvegen. Nærmare vurdering av trasé og punkt for tilknytning av avlaupsleidningen bør gjerast ved detaljprosjektering slik at dette vert løyst på ein hensiktsmessig måte.

Grunna venta klimaendringar er det lagt til grunn ei framtidig nedbørsauke på 40%. Området frå før av utbygd og stadvis opparbeida med større tette flater som i liten grad evnar å fordrøye og/eller infiltrere vatn. Gjeve at områda kring dei planlagde bygga vert utforma på ein måte som bidreg til å infiltrere og fordrøye overflatevatn på ein god måte, syner ikkje berekningane ei særleg auke av overvatn i området. Dersom terrenget vert utforma på ein måte som er med på å forseinke avrenninga og legg til grunn ein bruk av permeable dekker i områda der vatn naturleg samlar seg, vil ein kunne ta opp delar av overflatevatnet og redusere vassmengda som vert tilført tilgrensande område. På bakgrunn av dette er det i berekningane lagt til grunn at auken i overvatn i framtida primært skuldast den venta nedbørsauka og ikkje ei auke i delen tette flater som følge av utbygginga.

Rammeplanen vil vere styrande for planlegging og prosjektering av infrastruktur innanfor planområdet. Prosjektering skal gjennomførast i samsvar med ei til kvar til gjeldande VA- og overvassnorm for Førde kommune.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innleiing</b>	<b>5</b>
1.1	Lokalisering av planområdet	6
1.2	Grunnlagsmateriell og synfaring	7
<b>2</b>	<b>Vassforsyning</b>	<b>8</b>
2.1	Eksisterande vassforsyningssystem	8
2.2	Vassforbruk	8
2.3	Forslag til vassforsyningslysing i planområdet	9
2.4	Brannvassforsyning til planområde	9
<b>3</b>	<b>Avlaup</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Overvatn</b>	<b>13</b>
4.1	Eksisterande system for overvatn	13
4.2	Avrenning før utbygging	15
4.3	Avrenning etter utbygging	17
4.4	Prinsipp for overvasshandtering i området	19
<b>5</b>	<b>Vidare arbeid</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>21</b>
6.1	Vedlegg A: Ortofoto med eksisterande leidningsnett i området	21

# 1 Innleiing

Norconsult AS har på oppdrag frå Solsiden Førde AS utarbeidd framlegg til VAO-rammeplan for Hornnesvegen 39 – 42. Rammeplanen er utarbeidd i samsvar med kommunen si VA-norm, forskrift om mindre avlaupsanlegg og tek i vare overordna føringar for den planlagde utbygginga i området.

Planområdet ligg mellom Hornnesvegen og Stranda, sydvest for Førde sentrum. Området har tilkomst via Rv. 5 før ein tek av mot Haugum og Bergum vidare oppover langs Hornnesvegen. Noverande bygningsmasse i planområdet er fire bustadblokker. Desse har tidlegare vore nytta til asylmottak. Drifta av mottaket vart avvikla i 2018.

Kring bustadblokkene er nokre større flater opparbeidd med grasdekke og innslag av ulike former for vegetasjon. I tillegg er det nokre større flater beståande av grus- og asfaltdekke.

Plankonseptet legg til rette for sanering av eksisterande bygnad, med mål om å etablere seks nye bygg. Tre av desse er planlagt som bustadhus i rekke, samt etablering av tre større bustadblokker i den nordlege delen av området. Parkering er for alle einingane i feltet føresett løyst via etablering av felles garasjeanlegg under blokkbebyggelsen med tilkomst frå Hornnesvegen.

Aust i planområdet er det eksisterande grøntområdet planlagt vidareført, mellom anna med mål om å sikre god handtering av overvatn og visuell og fysisk tilknytning til eit område som er av stor verdi med omsyn til leik og rekreasjon. Konseptet legg til grunn at utbygginga skal bidra til å styrke området sin karakter og kvalitet, samstundes som det vert etablert viktige rom utandørs som tek vare på grønne kvalitetar og bidreg til å skape gode og inkluderande møteplassar.

Samla storleik på planområdet er på om lag 11,2 daa. Her utgjer areal avsett til utbyggingsføre mål 6 272 m<sup>2</sup>. Resterande delar av området er i planframlegget avsett til samferdselsanlegg/teknisk infrastrur og grønstruktur. Storleiken på desse areala er høvesvis 2 466 m<sup>2</sup> og 2 477 m<sup>2</sup>.

Planen er føresett tilpassa omgjevnadane. Mot Hornnesvegen er småhusbebyggelsen planlagt med 2-3 etasjar og flatt tak. Vidare er bygga lagt på kote +33 og +34 med mål om å skape ein god relasjon mellom langsgåande bygg og gate. Bustadblokkene langs vegen Stranda er føresett etablert på ulik kotehøgde og med ulikt antal etasjar for å skape eit variert uttrykk.

I rammeplanen vert val av løysing for vassforsyning, avlaup og handtering av overvatn vurdert og forslag til nye løysingar lagt fram. Dei skisserte tiltaka skal sikre tilstrekkeleg kapasitet og vil vere premissgjevande i høve utforming av areal og etableringa av infrastruktur i området. Føremålet er å synleggjere dei løysingane som er lagt til grunn i planarbeidet for det nye utbyggingsområdet.

## 1.1 Lokalisering av planområdet

Planområdet femnar om fire bustadblokker sørvest for Førde sentrum på Bergum/Haugum med tilhøyrande utomhusareal, samferdsleanlegg og tekniske anlegg. Planarbeidet rører ved eigedomane gnr. 22, bnr. 62, 90, 244, 56 og gnr. 21, bnr. 297. Eigedomane har tidlegare vore nytta til asylmottak. Drifta vart i 2018 lagt ned og bygga har sidan stått ubrukte.



Figur 1: Ortofot som syner lokalisering av planområdet og tilgrensande område.

Planområdet grensar til omkringliggende bustadområde, med både frittliggende einestader og ulike former for konsentrert bygnad. I nord, vest og sør er planavgrensinga lagt på utsida av tilkomstvegane. Det vil seie at delar av Hornnesvegen i sør og Stranda i vest og nord inngår i planframlegget. På austsida går planavgrensinga i eigedomsgrensa som synt i figur 1 over.

Som det går fram av høgdekotane i figur 1, er terrenget i området stadvis flatt med innslag av nokre brattare parti. Dei bratte områda dominerer i hovudsak den nordlege og austlege delen av planområdet. I sør er området tilnærma flatt med opparbeidd helling som sikrar naudsynt overflateavrenning.

Høgdeskilnaden frå dei lågareliggende områda i sør til dei høgaste områda i det nordaustlege hjørnet utgjør om lag 17 meter. Kryssområdet mellom Hornnesvegen og Stranda ligg om lag på kote +31, medan det nordaustlege hjørnet om lag ligg på kote +48.

## 1.2 Grunnlagsmateriell og synfaring

Følgjande materiale er lagt til grunn ved utarbeiding av rammeplanen:

- Utkast til reguleringsplan med planid: 143220190012
- Risiko- og sårbarhetsanalyse, planid: 143220190012
- Overvassnorm, datert 28-08-2017
- VA-norm for Førde kommune, datert 13-11-2014
- Vann- og avløpsteknikk 2. utg. (2014), Norsk Vann

## 2 Vassforsyning

### 2.1 Eksisterande vassforsyningssystem

Planområdet har i dag vassforsyning frå den kommunale leidningstraséen i Hornnesvegen. Leidningen i Hornnesvegen er ein Ø160 mm PVC leidning. Basert på informasjon om trykksone og leidningskarakteristikk på forsyningsnettet, er forsyninga berekna eit trykk kring 5,0 bar ved Hornnesvegen 39 – 42 (ref. trykk på 7,2 bar ved kote +12 ved Toene).

Hornnesvegen 39 – 42 har eit eige avstikk frå hovudleidningen i form av ein Ø63 mm PVC leidning. Vidare inn i planområdet går leidningen noko lengre nordover over i ein Ø160 mm PVC leidning, mot aust. Leidningen er ikkje tilkopla andre forbrukarar utanfor planområdet og har difor fram til i dag forsynt bygningane som ligg innanfor planområdet med naudsynt vatn (sjå fig. 3). Desse leidningane vert erstatta av nye leidningar for dei nye bustadane utbygginga.

I tillegg til vassleidningen som er omtala i avsnittet over, ligg det ein annan vassleidning innanfor planavgrensinga. Denne kryssar planområdet i det vestlege hjørnet i form av ein Ø160 mm PVC leidning. Her er det òg etablert ein brannhyderant med uttak. Vidare går leidningen oppover mot Stranda. Det er ikkje planar om å flytte desse.

På nordsida av planavgrensinga i området langs veggen Stranda er det på vassleidningsnettet etablert ein pumpestasjon med mål om å forsyne bustadane som ligg i dei øvre områda med vatn. Denne ligg kring kote +48 og leverer etter innhenta informasjonen, eit vasstrykk til abonnentane kring 7,5 bar.

### 2.2 Vassforbruk

Den skisserte utbygginga omfattar ei etablering av maks 69 nye bustader fordelt på seks bygg, tre blokker og tre rekkehus i kjede. I tabellen under er talet på einingar og fordelinga med omsyn til talet på rom skissert opp i samsvar med det som går fram av planframlegget.

Tabell 1: Tal rom og fordeling av einingar i samsvar med det som går fram av skissert planframlegg.

Konsentrert småhus- og blokkbebyggelse	Tal på einingar
1 rom	-
2 rom	23
3 rom	13
4 rom eller større	33
<b>SUM</b>	<b>69</b>

I berekningane av dimensjonerande vassforbruk er det lagt til grunn eit spesifikt vassforbruk på 200 l/d.pe I tillegg er det anteke ei framtidig lekkasjevassmengde på 50 l/d.pe.

Tabellen på neste side syner kva tal som er lagt til grunn i berekningane av venta vassforbruk som følgje av den planlagde utbygginga. I tillegg er det gjort eit anslag av venta bebuarar per eining, sett i samanheng med storleiken på eininga (talet på rom). Tabellen gjev vidare informasjon om kor stor vassmengd som er lagt til grunn for den nye utbygginga i form av forbruksvatn til privathushaldningane i planområdet. I tillegg må ein ta høgde for vatn som vil vere naudsynt i samband med eventuell brannsløkking.



Tabell 2: Beregning av dimensjonerende vassforbruk.

Planområde, Hornnesvegen 36 - 42	Tal einingar	PE/ eining	Tal PE	Spesifikt forbruk (l/d.pe)	$Q_{middel}$ (l/s)	$Q_{innlekk}$ (l/d.pe)	Maks døgn faktor	Maks time faktor	$Q_{maks}$ time (l/s)
1 rom	0	0	0	200	0,0	50	3,0	3,0	0,0
2 rom	23	2	42	200	0,1	50	3,0	3,0	1,0
3 rom	13	3	116	200	0,4	50	3,0	3,0	0,8
4 rom eller fleire	33	4	150	200	0,4	50	3,0	3,0	2,8
<b>SUM</b>	<b>69</b>								<b>4,6</b>

Som det går fram av tabellen over, er det i tillegg til ei lekkasjevassmengd på 50 l/d.pe og eit spesifikt vassforbruk på 200 l/d.pe lagt til grunn relativt høg døgn- og timesfaktor. Maksforbruket på 4,6 l/s er difor etter alt sannsyn, langt høgare enn kva den faktiske bruken vil vere.

Ved fastsetjing av framtidig behov for vatn, er det naudsynt å ta utgangspunkt i førespegla vassforbruk knytt til bustadane (4,6 l/s), samt vatn til brannsløkking i form av uttak av sløkkjevatn og eventuell brannsprikling i bygningane.

I følge beregningar og opplysningar frå VA-avdelinga i kommunen, er normalforbruket på strekninga Toene – Hornes, ca. 5,0 l/s. I våre beregningar legg vi til grunn 10 l/s til forbruksvatn og 20 l/s til sprinklar.

### 2.3 Forslag til vassforsyningsløyising i planområdet

Krav til sprinklar i bygga vil vere avgjerande for val av dimensjon og naudsynt uttak av vatn til bygningsmassen.

Vassleidningen i Hornnesvegen har tilstrekkeleg kapasitet til å levere ei vassmengd på 10 l/s (2 x midl. forbruk) med eit trykk på 5,0 bar. Ved eit forbruk på 10 l/s til hushaldning og eit forbruk og 20 l/s til sprinklar, på til saman 30 l/s, vil driftstrykket verte ca. 2,7bar.

### 2.4 Brannvassforsyning til planområdet

Det er i dag tre uttak for sløkkjevatn i nærleiken av området. To av desse ligg langs vegen Stranda på nordsida av planområdet og eit uttak ligg ved Hornnesvegen på sørsida av området. Plasseringa av dei tre brannhydrantane er synt i figur 2 på neste side. Kapasitet på denne leidningen til området er i dag ca. 30 l/s ved 2,7 bar.

I teknisk forskrift til Plan- og bygningslova (TEK 17) vert det for krav til sløkkevatn, skilt mellom «småhusbebyggelse» og «annen bebyggelse». Kravet til sløkkjevatn for andre bygg er sett til 50 l/s, fordelt på minst to uttak. Normalt bør sløkking av brann kunne skje utan at den alminnelege vassforsyninga i området vert påverka. Noko trykkreduksjon under uttak av sløkkevatn bør kunne påreknast.

Vidare vert det stilt krav om etablering av brannkum eller hydrant innanfor 25 – 50 meter frå inngang til hovudangrepsveg.



Figur 2: Ortofotobilde som viser plasseringa av brannhydrantar i området. Dei røde sirklane har ein radius på 50 meter og syner difor områda som ligg mellom 0 - 50 meter frå dei eksisterande hydrantane i og kring planområdet. Figuren er utarbeida i karttenesta kommunekart.com.

Med mål om å tilfredsstille kravet til sløkkevatn i TEK 17 vil det i samband med utbygginga i planområdet vere naudsynt å etablere minst eitt nytt uttak. Som det går fram av figuren over, må det nye uttaket plasserast sentralt i området dersom kravet i TEK 17 skal tilfredsstillast. Alternativt kan ein støtte krava i TEK17 ved å etablere to nye uttak i området.

Slik området er utforma, må eitt uttak etablerast ved vegkryss/innkøringa til parkeringsanlegget frå Hornnesvegen, samt eit uttak ved innkøringa til området, mellom blokk A og B (sjå reg. plan). på nordsida av planområdet. På den måten ligg uttaka i nærleiken til tilkomstvegane, samstundes som dei er strategisk plassert i.f.m. ei ev. utrykking i området.

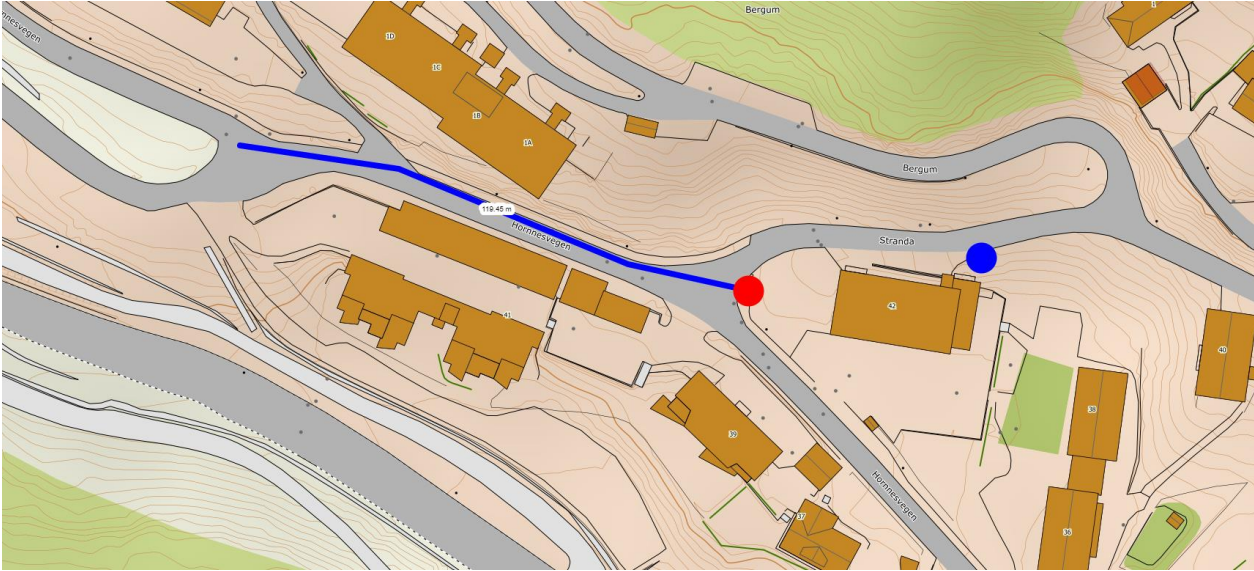
For nærmare føresegner vert det synt til teknisk forskrift (TEK17) og VA/miljøblad nr. 82.

Hovudvassforsyninga til bustadområda på Bergum/Haugum, skjer via to ulike trykksoneer og hovudleidningar. Ingen av desse leidningane har tilfredsstillande kapasitet til å forsyne planområdet med ei vassmengd på 50 l/s aleine.

For å kunne ta ut ei så stor vassmengd, er det anten naudsynt å etablere eit nytt høgdebasseng med mål om å auke det statiske trykket på leidningsnettet, eller å ta i bruk ei kombinasjonsløyising der ein nyttar to ulike tilførselsleidningar slik at ein til saman kan ta ut den naudsynte vassmengda på 50 l/s.

Vassforsyning frå nedre trykksone har ein dimensjon på  $\varnothing 200$  og eit trykk på ca 6,5 bar. Etter opplysingar om dimensjon på leidningar, ser vi at det er å ta ut 20 l/s med driftstrykk på 1,8 bar.

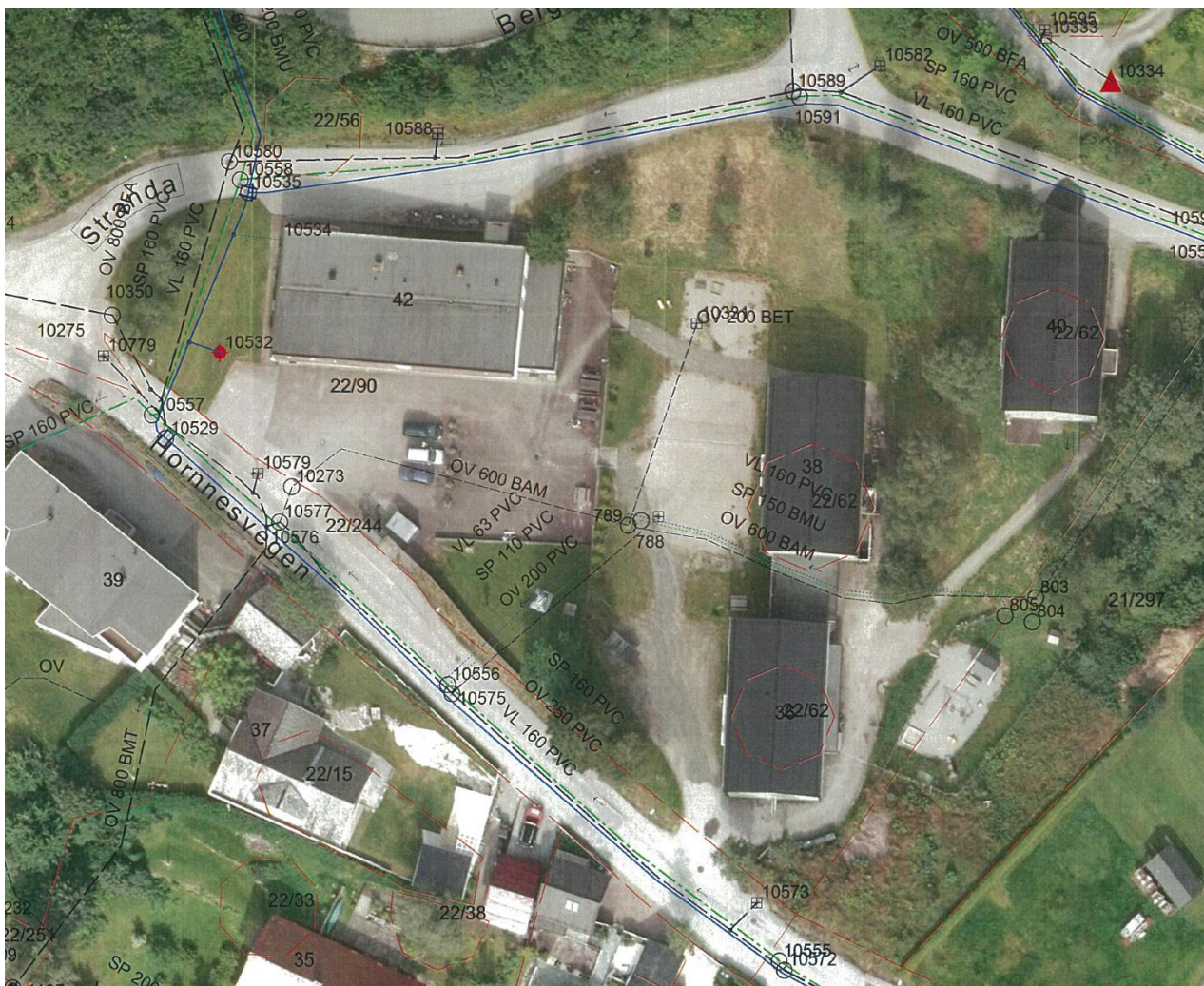
Figur 3 på neste side viser forslag til plassering av ny brannhydrant med tilførsel frå nedre trykksone. Dagens brannhydrant (raudt punkt), er flytta til hovudinngangen merka med blått punkt. Ei slik løyising kan løyse brannvassforsyninga for denne utbygginga.



Figur 3: Syner forslag til plassering av brannhydrant med tilførsel fra nedre trykksone.

### 3 Avlaup

Området er i dag tilknytt det kommunale avlaupsnett i Hornnesvegen. Her går det ein Ø160 mm PVC leidning i same trasé som overvassleidningen og vassleidningen. Vidare inn i planområdet går det ein Ø110 mm PVC leidning. Mot aust går leidningen over i ein Ø150 mm BMU leidning. Stikkleidningen inn i området handterer berre avlaupsvatn frå bygga som i planframlegget er føresett fjerna.



Figur 4: Utsnitt av eksisterande leidningsnett i planområdet. Avlaupsvatn vert handtert via stikkleidningar frå leidningstraséen i Hornnesvegen.

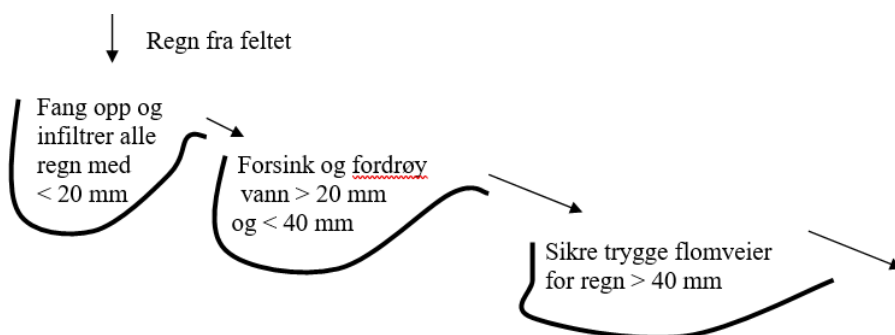
Løysing for avlaup må løysast på ein tilfredsstillande måte med omsyn til kapasitet og val av leidningstrasé.

Framtidig avlaupsvatn bør knytast til den eksisterande avlaupsleidningen i Hornnesvegen (Ø160 mm PVC) då denne kan leggjast med fall frå området. Ved ei eventuell tilknytning til avlaupsleidningen i vegen opp til Stranda vil det vere naudsynt å etablere pumpeanordning i området med mål om å føre avlaupsvatnet inn på den kommunale avlaupsleidningen. Denne ligg høgare enn store delar av området som er planlagt utbygt.

## 4 Overvatn

Som hovedregel skal overvatn verte handtert lokalt med avgrensa tilførsel til konvensjonelle, lukka system for overvatn. Så langt det let seg gjere bør ein difor søke løysingar som infiltrerer overflatevatn, avleiar vatnet langs bakken, leiar vatnet til nærliggande vassdrag/bekkar eller andre former for naturleg avrenning.

Figur 5: Tre-ledds-strategien for handtering av nedbør. Figuren er henta frå overvassnorma til Sunnfjord kommune.



### 4.1 Eksisterende system for overvatn

Delar av planområdet er frå før av utbygd og stadvis opparbeida med flater av ulik overflatekarakteristikk. Særleg i sør er nokre større områder opparbeida med asfalterte flater nytta til biloppstillingsplassar. Lengre aust er det eit større område tilrettelagt for lek og opphald som er opparbeida med grusdekke. Dei grønne områda består primært av naturlege flater i form av gras/natureng med innslag av vegetasjon.



Figur 6: Kart over planområdet med planavgrensning (kvit stipla line), høgdeinformasjon (kotar) og takflater. Kartet er henta frå karttenesta kommunekart.com.

Flatene beskrivne i avsnittet over, har alle ulike evner til å infiltrere, fordrøye og forseinke regnvann som vert tilført planområdet. Område bestående av gras- og vegetasjonsprega overflater har normalt god evne til å absorbere, infiltrere og fordrøye regnvann. Dei tette tak- og asfaltflatene har tilsvarende dårleg evne til å ta opp vann, og gjev difor i langt større grad ei overflatebasert vassavrenning som tradisjonelt har vorte tilført dei konvensjonelle systema for overvann. Dette ser ein døme på innanfor planområdet, der områda som er opparbeidd til biloppstillingsplassar og køyreveg er utforma med sandfang og kjeftesluk i og langs vegen.

Bileta under syner eksempel på korleis overflatevann per i dag vert handtert i og kring dei asfalterte områda i planområdet langs Hornnesvegen.



Figur 7: Bilete er teke frå krysset mellom Hornnesvegen og Stranda heilt vest i planområdet. Her ser ein korleis overflatevann frå vegen og parkeringsområdet vert samla opp i det konvensjonelle systemet for overvann ved hjelp av ein sandfangskum i vegen. Henta frå GoogleMaps.com.



Figur 8: Biletet syner etablert kjeftesluk i ytterkant av Hornnesvegen. Her vert overflatevann som renn langs vegen samla opp og tilført det konvensjonelle systemet for overvann. Henta frå GoogleMaps.com.

Basert på dagens situasjon vil vann som vert tilført planområdet ha moglegheit til å verte noko forseinka ved å renne langs overflatene i området og verte infiltrert gjennom grunnen der det er permeable overflater. Dette gjeld særleg for dei brattaste områda som har innslag av gras og ulike former for vegetasjon.

Av konvensjonelle overvassleidningar er det i planområdet etablert fleire leidningar som samlar opp overflatevann i lukka system under bakken. I vegen Stranda ligg det ein Ø500 BFA-leidning lengst nord i planområdet. Denne handterer overflatevann som vert tilført vegen oppstrøms. Nedstrøms, mot krysset til Hornnesvegen går denne over i ein Ø800 BFA-leidning. I Hornnesvegen ligg det ein leidning med langt mindre kapasitet. Dette er ein Ø250 mm PVC-leidning. To av overvassleidningane som ligg sentralt i planområdet er tilknytt denne. Leidningane som ligg i planområdet er ein Ø600 mm BAM-leidning, tilknytt Hornnesvegen lengst aust i planområdet, og ein Ø200 mm BET-leidning som vidare går over i ein Ø600 mm BAM-leidning lengst vest mot krysset mellom Hornnesvegen og Stranda.

Plasseringa av alle leidningane som er omtala over, går fram av vedlagt kart i vedlegg A, kapittel 3 og figur 4 på side 12.

## 4.2 Avrenning før utbygging

Som omtala innleiingsvis, består området både av tette og permeable flater. Med mål om å utføre berekningar som syner overflateavrenninga innanfor planavgrensinga er det formålstenleg å dele planområdet inn i ulike felt, der kvart av felta er beskrive med eigne overflatekarakteristikkar og eigne avrenningskoeffisientar. Saman med overflatekarakteristikken, har hellingsgrad og grunnforholda for dei ulike delflatene innverknad på kor stor del av nedbøren i området som har moglegheit til å verte absorbert, infiltrert eller fordrøya i området.

Med utgangspunkt i dei etablerte flatene sin permeabilitet (flatekarakteristikk) er det for heile feltet fastsett ein avrenningskoeffisient på 0,64. Denne er fastsett på bakgrunn av storleiken og avrenningskoeffisienten for kvart enkelt delfelt. Nærmare grunngjeving for fastsetting av koeffisient kan ein sjå av tabellen og utrekninga som følgjer under. Her er dei ulike delflatene gjeve ei beskriving, samt oppgjeve med areal. Avrenningskoeffisienten på 0,64 representerer ein midlare koeffisient for heile planområdet.

Tabell 3: Flatebeskriving og storleik på dei ulike flatene som er lagt til grunn ved fastsetjing av avrenningskoeffisient for planområdet.

Flatebeskriving	Delflater	Akkumulert (m <sup>2</sup> )	Anbefalt avrenningskoeffisient	Valt avrenningskoeffisient
Tette flater (tak, asfalterte plassar/vegar og liknande)	470 + 260 + 220 + 280 + 50 + 3660	<b>4940</b>	0,85 – 0,95	0,85
Grusvegar/-plassar	595 + 55	<b>650</b>	0,5 – 0,8	0,6
Plen, park, eng, skog, dyrka mark	292 + 247 + 2059 + 1632 + 119 + 301 + 244 + 246 + 470 + 960	<b>5610</b>	0,3 – 0,5	0,45

Midlare avrenningskoeffisient for planområdet:

$$C_{mid} = \frac{(0,85 \cdot 4940 + 0,6 \cdot 650 + 0,45 \cdot 5610)}{4940 + 650 + 5610}$$

$$C_{mid} = 0,64$$

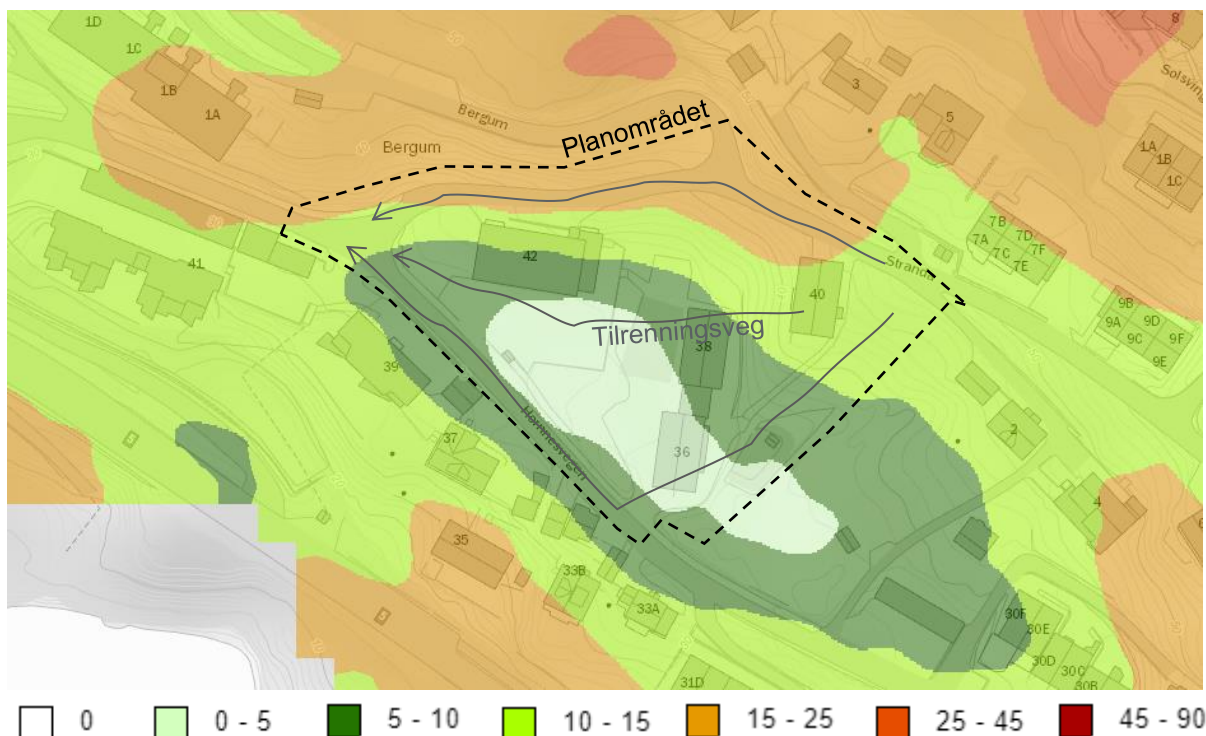
Dess flatare og større planområdet er i høve helling og utstrekning, dess lengre tilrenningstid vil overflateavrenninga typisk ha. Det er i den samanheng naudsynt å fastsetje ei hellingsgrad og tilrenningslengde for heile planområdet med mål om å fastsetje overflateavrenninga for planområdet som heilheit.

Lengste avstand frå ytterkant av feltet til lågaste utløpspunkt nedstrøms er for planområdet sett til om lag 170 meter. Saman med hellinga og fallet på terrenget i planområdet, fortel denne lengda noko om kor lang tid det tek før nedbør innanfor planområdet vert tilført eit bestemt utsleppspunkt nedstrøms.

Hellinga er for planområdet fastsett ved hjelp av brattheitskartet til Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE). Utsnitt av kartet er synt på neste side. Av kartet ser ein at planområdet består av områder med ei helling i området mellom 0 – 25 grader. Midt i området ligg eit noko slakare parti med hellingsgrad mellom 0 – 5 grader. Her finn ein også storparten av dei asfalterte og grusdekte flatene i området. Dei noko brattare områda strekkjer seg frå det flate partiet og vidare utover mot yttergrensene til planområdet og er i større grad prega av grasdekte flater med innslag av vegetasjon. Vatn som treff terrenget vil typisk ha avrenningsveg nedover mot det lågaste punktet i området. Det vil sei at mykje av den nedbøren som fell innanfor området, vil ha avrenningsveg via det flate området før det eventuelt renn vidare og ut av

planområdet. Dette vil bidra til å redusere avrenningsfarten til overvatnet, sjølv om hellinga i nedslagsfeltet tilseier at vatnet vil ha ei lågare avrenningstid i det bratte partiet.

På bakgrunn av dette er det lagt til grunn ei helling for heile området på 12,5%. Det vil gje ei noko høgare avrenning enn den reelle situasjonen tilseier for dei slake partia, medan avrenninga i dei brattaste partia vil verte noko lågare.



Figur 9: Kart som syner brattheita i området. Pilene har til føremål å syne avrenningsvegen til nedbøren som fell innanfor området.

Legg ein til grunn ei gjennomsnittleg helling på 12,5% for heile området, ei tilrenningslengde på 170 meter og ein midlare avrenningskoeffisient på 0,64, kan ein av nomogrammet på neste side lese av at feltet har ei tilrenningstid på 12 minutt.

Sunnfjord kommune si overvassnorm syner for fastsetjing av gjentakinterval til Norsk Vann sin rettleiar/rapport 162/2008. Rettleiaren legg til grunn eit gjentakinterval  $n$  for områder avsett til bustadføremål på 10 år. Det betyr at regnskolhyppigheita som vert lagt til grunn for berekning av dagens overvassmengde tilsvara tiårsnedbøren i området.

Tala som er lagt til grunn for fastsetjing av nedbørintensiteten er basert på målingar gjennomført på Sandsli utanfor Bergen og er teke ut av IVF-kurva for Sandsli på sidene til Norsk klimaservicesenter.

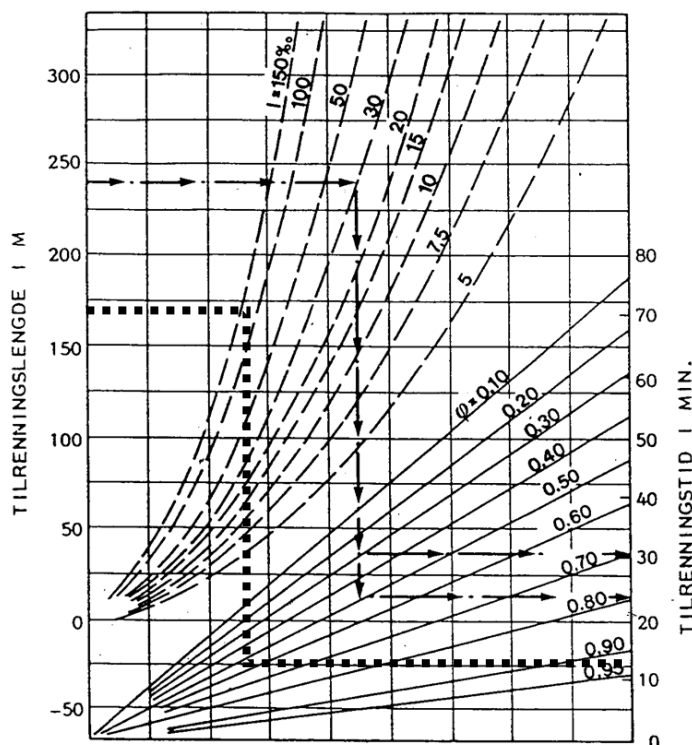
Med ei tilrenningstid på 12 minutt og eit gjentakinterval  $n$  lik 10 år, kan ein av IVF-kurva for Sandsli i Bergen lese av ei overvassmengd på ca. 135 l/(s\*ha). Dette gjev for heile feltet ei overvassmengd på 151,2 l/s\*ha.

Nedbør (l/sek*ha)	Areal (ha)	Overvatn (l/s)
135	1,12	<b>151,2</b>

Skal alt overvatnet som vert tilført området ved eit tiårs-regnskol leiast vekk frå området via konvensjonelle,



nedgravne løysingar krev vassmengda minimum eit røyr med en ytre diameter på 250 mm. Dette tilsvara dimensjonen på overvassleidningen som per i dag er etablert i Hornnesvegen.



Figur 10: Nomogram som syner tilrenningstid i minutt, basert på fastsett tilrenningslengde, fall og avrenningskoeffisient.

### 4.3 Avrenning etter utbygging

Saman med planlagd utnyttingsgrad, gjev overflatekarakteristikken som er føresett i planframlegget ein god indikasjon på området si framtidig evne til å handtere overflatevatn i området.

Planframlegget legg til grunn ei utnyttingsgrad på om lag 65% BYA i felt B1. Utnyttingsgrada kombinert med områder avsett til uteopphald og grøntstruktur, gjev utbygginga evne å infiltrere og fordrøye overflateavrenninga.

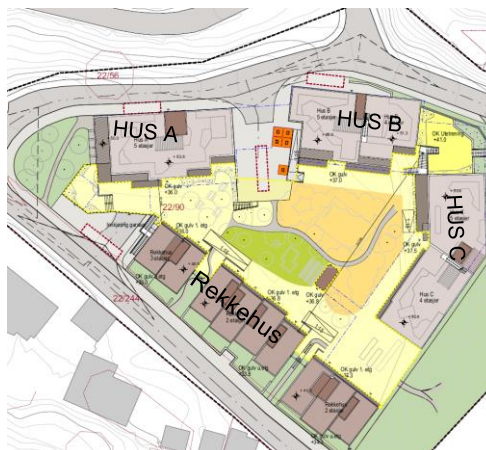
I felt B1 er det planlagt å etablere parkering under blokkbebyggelsen (BG1). Vidare er det i planen lagt opp til at delar av uteopphaldsarealet kan løysast som fellesområde på takterrassane.

Då den nye utbygginga legg til grunn at storparten av infrastrukturen kring utbyggingsområdet skal vidareførast, er det mengda tak- og asfaltflater sentralt i planområdet som vil utgjere hovudskilnaden i overflateavrenninga før og etter utbygging.

I Figur 11 på neste side er dagens situasjon samanstillt med illustrasjonsplanen henta frå planomtala. Illustrasjonsplanen syner korleis dei planlagde bygga er tenkt opparbeida i form av felles utomhusareal og takterrassar. Takterrassane vil saman med felles utomhusareal kunne bidra til å infiltrere, forseinke og fordrøye nedbør som fell innanfor planområdeavgrensinga.



Figur 11: Ortofot som syner dagens situasjon, samt storleiken på dei ulike takflatene i området. Biletet er henta frå kommunekart.com.



Figur 12: Illustrasjon som syner prinsippet for takterrassar og felles grøntområde mellom bygningane.

Den planlagde utbygginga i området utgjer følgjande areal (areala kan variere noko):

Blokk A-B -C	Rekkehus	<b>SUM</b>
1400 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	<b>2 100 m<sup>2</sup></b>

Tilsvarende utgjer delen tette flater i form av tak og asfalterte flater internt i området for før-situasjonen som følgjer:

HUS 1	HUS 2	HUS 3	Hus 4	Asfalterte flater internt i planområdet	<b>SUM</b>
470 m <sup>2</sup>	260 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	220 m <sup>2</sup>	820 m <sup>2</sup>	<b>2 050 m<sup>2</sup></b>

Arealstorleikane for bygningane i planframlegget er oppgjeve i form av bygningane sitt fotavtrykk. Ser ein på utforminga av bygga i illustrasjonsplanen vil store delar av arealet for Blokk A-C bestå av opparbeida takterrassar som vert utforma på måtar som bidreg til å infiltrere, forseinke og fordrøye regnvatn i området. Garasjeanlegg som ligg utanfor arealet medrekna i blokkene A-C utgjere om lag 1600 m<sup>2</sup>. Dette arealet vil i hovudsak bestå av permeable dekker. Omfang og utforming går fram av utomhusplanen.

Basert på det som går fram av omtala, med noko større utnytting av tomta (BYA), vil ein kunne vente små endringar av den framtidig avrenningssituasjon i området. Det føresett at løysingar på takflater vert nytta og ein nyttar fyllmassar som fordrøye og infiltrere nedbøren inne i tunet. Ved å nytte vatnet som ein ressurs i felles utomhusareal og reetablere naturlege flater vil ein langt på veg kunne ta opp og halde på meir vatn slik at tilhøva vert lite endra.

Med omsyn til dei større nedbørshendingane, typisk med regn over 40 mm, vil omsynet til trygge flaumvegar vere meir sentralt. Sjå prinsipp for handtering av overvatn som synt i figur 5 på side 13.

På bakgrunn av prinsippa som er lagt til grunn for handtering av overvatn i planframlegget er avrenning etter utbygging berekna som følgjer:

Nedbør (l/sek*ha)	Areal (ha)	Klimafaktor	Overvatn (l/s)
135	1,12	1,4	211,7

Berekingane er «konservative» utan at ein har teke omsyn til større flater med lengre avrenningstid.

Forskjell på tilrenning av overvann før og etter utbygging, vil ha liten påverknad på eksisterande system for overvatn, som i dag skal ha god kapasitet.

#### 4.4 Prinsipp for overvasshandtering i området

Den skisserte utbygginga føreset ei relativt høg utnyttingsgrad innafor nokre avgrensa felt. Dette gjev i utgangspunktet eit godt potensial for å oppretthalde samt reetablere større samanhengande områder bestående av grønstruktur og permeable dekke. Ei slik form for utbygging og fortetting samsvara difor i stor grad med prinsippa for ei framtidsretta og berekraftig overvasshandtering. Målet er å redusere delen overvatn som direkte vert tilført konvensjonelle lukka system for overvatn, og i staden oppretthalde naturtilstanden der vatnet vert nytta som ein ressurs i omgjevnadane.

I planomtala som følgjer planframlegget vert gardsrommet beskrive som eit felles areal for uteopphald med blågrøn utforming. Vidare vert det peikt på ei vidareføring av friområdet GF3, ikkje berre av rekreasjonsomsyn. Friområdet består av naturlege gras- og vegetasjonsdekte flater med god infiltrasjonsevne. Saman med gardsrommet vil friområdet i aust kunne bidra til å ta opp delar av avrenninga i planområdet. Hellinga på friområdet medfører at det vatnet som ikkje vert infiltrert, absorbert eller vesentleg fordrøya i friområdet naturleg vil ha avrenningsveg mot gardsrommet i vest. Viktigheita av å gje dette arealet ei god utforming med omsyn til overflateavrenninga i området er difor svært viktig dersom ein skal lukkast med å handtere vatnet i planområdet på ein god og berekraftig måte.

Ved å søke løysingar som kan leie, infiltrere og absorbere vatnet i dagen, vil ein langt på veg kunne redusere behovet for konvensjonelle og lukka løysingar som tradisjonelt gjev kort tilrenningstid og høg toppavrenning.

Døme på slike løysingar kan vere:

- Infiltrasjon på graskledde flater
- Bruk av porøse og permeable dekker
- Infiltrasjon i steinfyllingar
- Forseinkingar i terrenget

## 5 Vidare arbeid

I det vidare arbeidet må ein mellom anna i detaljprosjekteringa avklare:

- Tilknytingspunkt og dimensjon for anlegget må avklarast.
- Plassering av brannhydrantar må avklarast

I samband med den planlagde utbygginga må alle leidningar som ikkje skal nyttast, verte fjerna frå hovudleidningstraseen i Hornnesvegen. Dette gjeld for alle avlaups-, overvass- og vassleidningar som eventuelt vert utfasa.

Prosjektert VAO-anlegg skal vere dimensjonert og utført i samsvar med Sunnfjord kommune si VA- og Overvassnorm.

## 6 Vedlegg

### 6.1 Vedlegg A: Ortofoto med eksisterende ledningsnett i området

