

## NOTAT-OVERVANN

KUNDE / PROSJEKT	PROSJEKTLEDER	DATO
Feiring Bruk AS Bråtedalen Regulering VVA og geoteknikk	Henrik Gjelsvik	07/11/2018
PROSJEKTNUMMER	OPPRETTET AV	Rev. dato
10202808-001	Håkon Larsen	19/04/2024
DISTRIBUSJON:	FIRMA	Navn
TIL:	GRINDAKER AS	Julian Skytterholm

## Prinsipper overvannshåndtering, Bråtedalen regulering VVA

### 1. Innledning

Det skal gjøres en mindre endring av "Reguleringsplan for gnr/bnr 75/34, 69/1 m.fl., mellom Bråteveien og Tømteveien på Skjetten". Hensikten har vært å optimalisere veiføringen innenfor planområdet for å gi bedre tilkomst til eneboligtomtene. Området har tidligere vært et ravinelandskap, men er i dag fylt opp med kvalitetsfylling. Sweco har bistått med blant annet fagkompetanse på geoteknikk, vei, VA og overvann. Dette notatet tar for seg overvannshåndteringen for området.

### 2. Retningslinjer og styrende dokumenter

«Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo» (2017).

«VA-miljøblad nr. 69» (2016).

«Norsk Vanns rapport 162» (2008).

«Statens Vegvesens håndbok N200» (2018).

«Skedsmo kommunes kommuneplan 2019 – 2030» (2019).

### 3. Generelle forutsetninger for overvannsberegninger

Overvannsberegningene er utført med med den rasjonelle formel som beskrevet i Norsk Vanns

rapport nr. 193 (2012). Den rasjonelle metode benyttes for små felt,  $A < 2 - 5 \text{ km}^2$ :

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

Q = dimensjonerende vannmengde (avrenning) [l/s]

A = nedbørsfeltets areal [ha]

I = nedbørintensitet [ $l/(s \cdot ha)$ ]

$\varphi$  = nedbørsfeltets midlere avrenningskoeffisient [-]

K<sub>f</sub> = klimafaktor [-]

#### **4. Valgte dimensjoneringskriterier og dimensjonerende regn**

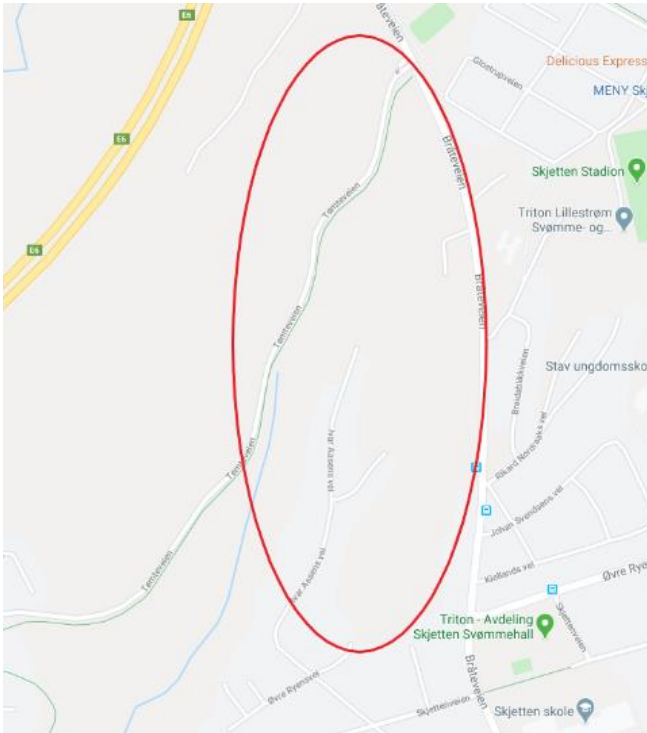
Som grunnlag for overvannsberegninger benyttes nedbørsdata fra målestasjon Oslo, Blindern og en klimafaktor lik 1,5.

#### **5. Beskrivelse av området før utbygging**

Området som skal utbygges er et gammelt ravinelandskap som i senere tid har blitt oppfylt med kvalitetsfylling. Området grenser i vest mot Tømteveien, mens det i øst grenser mot Bråteveien.

I sør grenser området mot boligfelt i Aasmund Vinjes vei, se Figur 1.

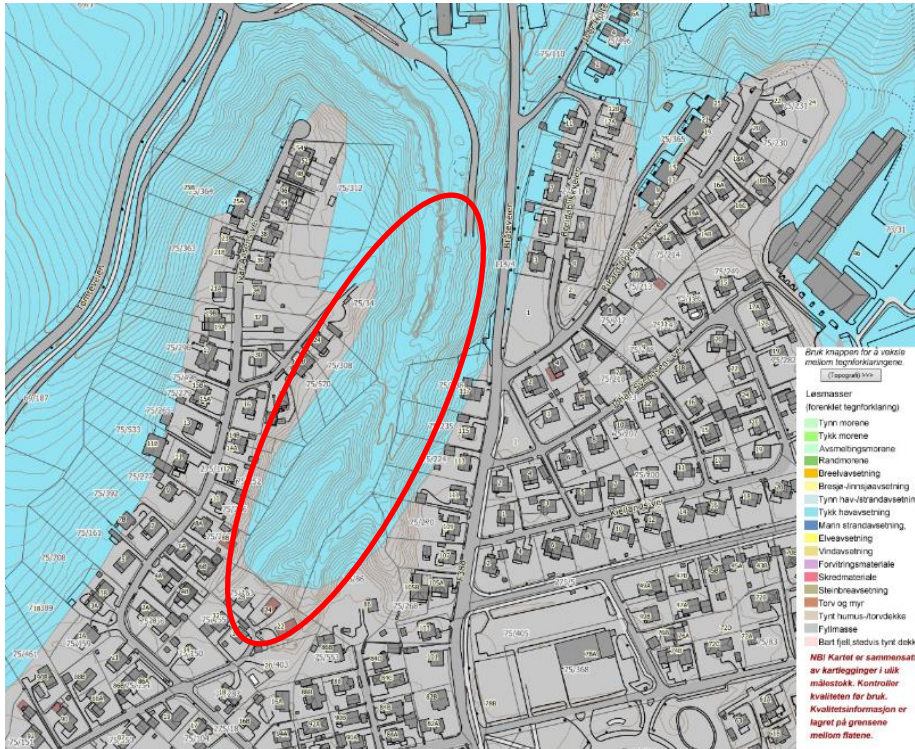
I dette området er det noen grøntarealer som skal bevares. I områdene rundt er det flere boligfelt.



Figur 1: Oversikt over området.

### Infiltrasjon-/fordrøyningssevne

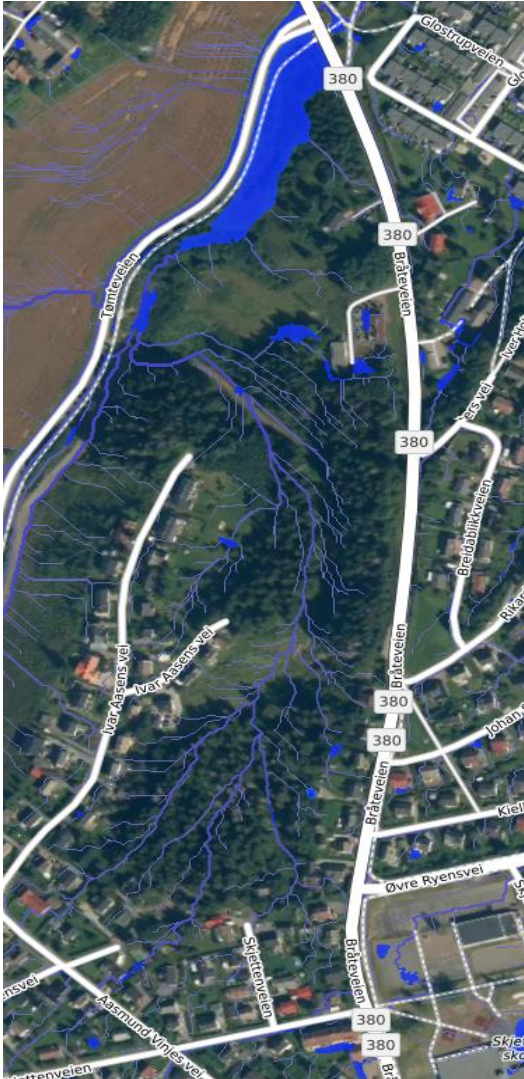
Løsmassekart fra NGU oppgir at området består av tykk havavsetning og fyllmasse. Enkelte områder i Figur 2 som er kartlagt med tykk havavsetning må betraktes som dekt av kvalitetsfylling. Da området består av fyllmasser antas infiltrasjonskapasiteten å være god. Infiltrasjonskapasiteten bestemmes via infiltrasjonstesting på den nøyaktige plasseringen og forsøkes maksimert. Det vises til geoteknisk rapport for området. De oppfylte massene vil kunne ha en vesentlig fordrøyningskapasitet, og sammen med infiltrasjonsløsninger antas det at fyllmassen vil ha et stort potensial til håndtering av overvann.



Figur 2: Løsmassekart fra NGU viser at området under fyllmassene er preget av tykk havavsetning. Området er markert med rød ellipse.

### Avrenning og flomveier

Figur 3 viser avrenning av overvann og flomvei på terreng ved eksisterende situasjon. Dagens situasjon ved oppfylling av ravedalen anses ikke å påvirke avrenningsmønster av overvann inn til utbyggingsområdet. Slik Figur 3 illustrerer føres overvann nordover gjennom området frem til G/S i Tømteveien.

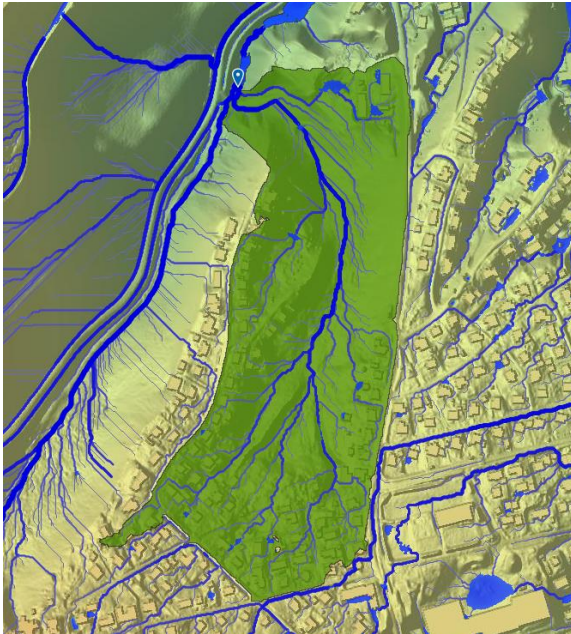


Figur 3: Oversikt over flomveier for eksisterende situasjon.

### Beregninger/avrenninger for nåværende situasjon

Det er foretatt overvannsberegninger for området før oppfylling av ravedalen. Nedbørsfeltet er beregnet til å ha et areal på ca. 12 ha. Det antas at veigrøfter ved Aasmund Vinjes vei avskjærer avrenning til området og begrenser nedbørsfeltet. Det antas at noe avrenning infiltreres, men at det også i dag er avrenning mot Tømteveien. En oppsummering av

beregningen kommer frem i Tabell 1. Klimafaktor for beregninger for dagens situasjon er satt til 1, og det er brukt 20-års gjentaksintervall som dimensjonerende nedbør.



Figur 4: Nedbørsfelt for nåværende situasjon.

Felt	Areal spredt eneboligstrøk [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,3$	Areal skog/mark [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,2$	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Avrenning [l/s]
1	47 000	73 000	120 000	148

Tabell 1: Areal nedbørsfelt og avrenning ved 20-års gjentaksintervall,  $K_f=1$ , fra delfeltene til området for nåværende situasjon.

## 6. Fremtidig overvannshåndtering etter utbygging

### Overordnede prinsipper

Prinsippene bak overvannshåndteringen er gitt på bakgrunn av en treleddsstrategi som også er beskrevet i Skedsmo kommunes «Retningslinjer for overvannshåndtering». Som overordnet prinsipp vil en forsøke å utnytte infiltrasjonskapasiteten i fyllingsmassene slik at avrenning fra

bebygde areal ved mindre regn og dimensjonerende regn (20-års gjentaksintervall) håndteres i mest mulig grad ved åpne overvannsløsninger og infiltrasjon. Det foreslås at det tas en vurdering om å etablere regnbed, åpne fordrøyningsdammer og/eller terskler som et ekstra tiltak for å forsinke avrenningen ytterligere. Slike tiltak kan være nødvendig for å terminere behovet for bruk av magasin. Videre vil alle sandfang bli utført som infiltrasjonssandfang (IFS) for å kunne bedre infiltrasjonskapasiteten ytterligere.

Påslippsmengde på 1,5 l/s pr. dekar til kommunalt nett gjelder for området, slik det står beskrevet i «Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo» (2017).

På private boligtomter er det i rev. kommuneplan for Skedsmo gitt at alt overvann skal håndteres lokalt på eiendommen og ikke tilføres kommunalt overvannsnett eller andres eiendom.

Fra omkringliggende arealer vil overvann infiltreres og ledes gjennom åpne avskjæringsgrøfter til hovedflomvei.

Hovedflomvei gjennom planområdet vil være interne veger og åpne vegggrøfter som vil videreføre flomvann til planlagt flomsone/fordrøyningsgrøft/bekkeåpning ved Tømteveien, se tegn. H10. For flomberegninger legges det til grunn 200-års nedbør med klimafaktor 1,5.

### **Håndtering av mindre regn og 20-års nedbør**

Mindre regn og dimensjonerende nedbør (Trinn 1 og 2 i treledds-strategien) håndteres i hovedsak ved infiltrasjon og fordrøynning. Det etableres åpne avskjæringsgrøfter og grøfter langs veier med mulighet for infiltrasjon. Disse er ment å kunne lede overvann ned i fyllmassene og fordrøyes der. Det er stort fall i området, og infiltrasjonskapasiteten vil dermed kunne påvirkes av dette. Grøftene må derfor bygges opp slik at infiltrasjonsevnen kan optimaliseres. Dette kan for eksempel være bruk av terskler, bruk av grove masser og etablering av IFS. Bruk av åpne fordrøyningsanlegg, f.eks i form av vadier og regnbed, kan være aktuelle avbøtende tiltak og som også kan inngå i den estetiske utformingen av området. Før detaljeringsfasen må det gjennomføres infiltrasjonstester for å kunne fastslå infiltrasjonskapasitet i aktuelle området.

### **Overvannshåndtering i de ulike feltene**

Overvannshåndteringen for området er delt opp i tre hoveddeler (Se Tegn. H10).

- Overvann fra eneboligtomter skal håndteres på egen tomt og ikke tilføres kommunalt overvannsnett Dette gjelder også for takvann.
- Avrenning fra omkringliggende areal håndteres i åpne avskjæringsgrøfter med infiltrasjon. Behov for infiltrasjonssandfang vurderes.
- Overvann fra vei håndteres i infiltrasjonsgrøfter med tilknyttede infiltrasjonssandfang.

#### Overvannshåndtering for tomtene:

Alt overvann fra hver tomt skal i prinsippet håndteres på egen tomt og det anbefales at det i en detaljeringsfase vurderes å etablere ett eller flere felles fordrøyningsløsninger. Mulige løsninger vurderes i en detaljfase. Det forutsettes at det er god infiltrasjonkapasitet og at dette vil være en viktig faktor i overvannshåndteringen slik at fordrøyningsbehovet reduseres. Det anbefales å bruke utelukkende permeable dekker utendørs for å ytterligere bedre mulighet for infiltrasjon.

Da terrenget for boligene i BFS1 og BFS3 har fall mot nord i retning flomsone, vurderes det at disse tomtene kan ha utslipp lik 1,5 l/s\*da til fordrøyningsgrøft. Dette vil da minke fordrøyningsbehov for disse tomtene.

#### Overvannshåndtering for omkringliggende areal:

For omkringliggende areal benyttes avskjæringsgrøfter for håndtering av overvannet. Disse utformes med tilstrekkelig kapasitet for håndtering av dimensjonerende overvannsmengder. Det tilrettelegges for infiltrasjon i avskjæringsgrøftene. Dersom det vurderes hensiktsmessig kan terskler benyttes i avskjæringsgrøftene for fordrøying av overvannsmengdene og bedre infiltrasjonskapasiteten i grøftene.

Tabell 5 viser påslippsmengde til kommunalt nett for omkringliggende areal.

Dette området er delt inn i 3 delområder: Område sør, vest øst og støyvoll

#### Sør:

Avrenning fra dette området avgrenses mot Ivar Aasens vei, Aasmund Vinjes vei og Skjetteneveien. Delvis videreutvikling av eksist. grøntområde til boligformål kan være aktuelt. - Men det er stor usikkerhet om i hvilken grad ev. planer vil bli realisert. Det er derfor i notatet antatt at området forblir som i dag, - ogvidere beregninger og vurderinger i notatet er basert på



denne antakelsen. I en detaljeringsfase vil det være hensiktsmessig å gjøre en ny vurdering på dette.

Avrenning fra denne delen vil være fra eksist. bebyggelse langs gateveiene samt fra grøntområdet. De naturlige drenslinjene i terrenget leder i dag overvann ned mot planområdet. I en detaljeringsfase for framtidig situasjon må det vurderes om avrenning fra område sør skal skje diffust eller om det skal etableres grøfter for oppsamling og/eller fordrøyning/infiltrasjon. Dette må sees i sammenheng med ev. planer om viderutvikling av dette området. Men for å minimere avrenning inn til planområdet og for å minimere belastning på kommunalt nett, anbefales det at avrenning håndteres i størst mulig grad før det når planområdet, f.eks. ved etablering av åpne forsenkninger for infiltrasjon, infiltrasjonssandfang og/eller fordrøyningsløsninger med strupet overløp til kommunal OV-ledning.

Vest:

Overvann føres til avskjæringsgrøfter som fordrøyer og infiltrerer overvannet frem til grensesnitt mellom Vei 20000 og Tømteveien.

Øst:

Overvann avskjæres fra tomtene ved avskjæringsgrøft mot BFS7. Videre skal avskjæringsgrøftene fordrøye og infiltrere overvann frem til Vei20000 lenger nord i området. Det kan vurderes å benytte en fordrøyningsdam i dette området.

Overvannshåndtering for støyvoll:

Det utformes grøfter langs støyvoll med kapasitet til å håndtere overvann fra området topp støyvoll og til veiskulder. Gøftene bygges opp for å tilrettelegge for infiltrasjon. I grøftene anlegges det infiltrasjonssandfang med strupet overløp til kommunalt nett, fordrøyningsmagasin, fordrøyningsdam eller til avskjæringsgrøft i området øst. Tabell 5 viser påslippsmengde til kommunalt nett for veiarealene.

Mot boligene i BFS10 vil overvann fra støyvollen fanges opp og ledes gjennom avskjæringsgrøften gjennom område øst.

#### Overvannshåndtering for vei:

Veigrøftene utformes med kapasitet til å håndtere overvann fra veiareal. Veigrøftene bygges opp for å tilrettelegge for infiltrasjon. I grøftene anlegges det infiltrasjonssandfang med strupet overløp til kommunalt nett eller fordrøyningsmagasin. Tabell 5 viser påslippsmengde til kommunalt nett for veiarealene.

#### **Eablering av flomveier**

Alle flomveier leder til sist til planlagt flomsone langs Tømteveien mot nord. Vei30000 og Vei20000 inkludert veigrøfter vil fungere som flomveier og føre overvannet ned mot Tømteveien. Avskjæringsgrøfter inne på planområdet vil også fungere som flomveier. Avskjæringsgrøftene i område vest vil føre overvann ned til Vei20000 og Tømteveien, mens avskjæringsgrøfter for område øst vil føre overvann til Vei30000, se også tegn. H10 for angivelse av foreslåtte flomveier.

#### **Beregninger fordrøyningsvolum, dimensjonerende regn, ekstremregn og dimensjonerende flomvei**

Fordrøyningsvolum er beregnet med regnvelopmetoden/Aron og Kiblers metode, som beskrevet i VA-miljøblad nr. 69. Den rasjonelle formel ble benyttet til å utføre overvannsberegningene. Denne er beskrevet i «Norsk Vanns rapport 162» (2008). Beregning av konsentrasjonstid er gjort som beskrevet i Statens Vegvesens håndbok N200, side 142. Det ble benyttet gjentaksintervall på 20 år.

For området ble det beregnet nødvendig fordrøyningsvolum (Se Tabell 5) og avrenning (Se Tabell 6) i hvert delområde. Beregningene er svært konservative og forutsetter ingen infiltrasjon.

#### **Område tomter:**

Dette området utgjør et areal på 32 099 m<sup>2</sup>. For beregning av nødvendig fordrøyningsvolum for hver enkelt tomt er det benyttet gjennomsnittsverdier for de ulike avrenningsflatene. Disse

verdiene følger i Tabell 2 nedenfor. Det er beregnet at nødvendig fordrøyningsvolum for hver tomt vil være 26m<sup>3</sup>.

Boligfelt		
Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient
Tak	161	0,85
Grus	104	0,4
Grøntområder	499	0,2
Tomteareal	764	-

Tabell 2: Oversikt over delområdet boligfelt. Angitt areal er gjennomsnittsverdier for hele feltet.

### **Område vei:**

Dette området inkluderer Vei 20000, 30000 og 70000. Området utgjør et areal på 6147 m<sup>2</sup>. Det ble beregnet et nødvendig fordrøyningsvolum på 194 m<sup>3</sup> med konsentrasjonstid på 60 min. Nedenfor følger tabell som illustrerer arealet til området med tilhørende avrenningskoeffisient.

Vei 2-, 3-, 70000		
Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient
Asfalt	6147	0,7

Tabell 3: Oversikt over delområdet vei.

Veiene lengst sør (Vei 31000-32000 og 71000) tilhører delområde omkringliggende areal.

### **Område omkringliggende areal:**

Dette området er delt inn i tre delområder. De ulike arealene med tilhørende avrenningskoeffisient illustreres i Tabell 4 nedenfor.

Sør			Vest			Øst		
Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient	Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient	Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )	Avrenningskoeffisient
Boligområde	40 700	0,3	Boligområde	6 627	0,3	Boligområde	-	-
Grøntområder	24 200	0,2	Grøntområder	11 012	0,2	Grøntområder	3498	0,2

Tabell 4: Oversikt over delområde omkringliggende areal.

#### Sør:

Dette er det området som er størst og konsentrasjonstiden ble dermed beregnet til 90 minutter. Maks tillatt påslippsmengde for dette området er 96 l/s. Nødvendig fordrøyningsvolum ble beregnet til 320 m<sup>3</sup>. Deler av vei 30000 og 31000 er antatte fremtidige veier for ev. videre utbygging og er ikke tatt med i overvannsberegningene.

#### Vest:

Det er benyttet konsentrasjonstid lik 30 min. Maks tillatt påslippsmengde for dette området er 26 l/s. Nødvendig fordrøyningsvolum ble beregnet til 147 m<sup>3</sup>.

#### Øst:

Det er benyttet konsentrasjonstid lik 30 min. Maks tillatt påslippsmengde for dette området er 3 l/s. Nødvendig fordrøyningsvolum ble beregnet til 12 m<sup>3</sup>.

#### Område støyvoll:

Det er benyttet konsentrasjonstid lik 30 min. Maks tillatt påslippsmengde for dette området er 2 l/s. Nødvendig fordrøyningsvolum ble beregnet til 10 m<sup>3</sup>.

#### Oppsummering:

Tabell 5 nedenfor oppsummerer størrelsene på de ulike fordrøyningsvolumene. Det understrekes at nødvendig fordrøyningsvolum antas å kunne reduseres betydelig ved infiltrasjon.

Område:	Nødv. Fordr.volum [m <sup>3</sup> ]:	Påslippsmengde [l/s]:
Tomt (Pr. tomt)	26	0
Tomt (Totalt)	1105	0
Vei	194	9
Område Vest	147	26
Område Sør	320	96
Område Øst	12	3
Område støyvoll	10	2

Tabell 5: Oversikt over de ulike førdrøyningsvolumene uten infiltrasjon.

Tabell 6 nedenfor oppsummerer de ulike områdenes størrelse, samt deres avrenning ved 20-års gjentaksintervall.

Felt	Eneboligstrøk [m <sup>2</sup> , $\phi=0,3$ ]	Asfalt [m <sup>2</sup> , $\phi=0,7$ ]	Grøntareal [m <sup>2</sup> , $\phi=0,2$ ]	Grus [m <sup>2</sup> , $\phi=0,4$ ]	Tak [m <sup>2</sup> , $\phi=0,7$ ]	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Avrenning [l/s]
Tomter			20 967	4 381	6 751	32 099	168
Vei		6 147				6 147	62
Øst			1 919			1 919	8
Vest	6 627		11 012			17 639	93
Sør	57 940	2 372	3 718			64 030	165
Støyvoll			1 579			1 579	7
Totalt	64 567	8 519	39 195	4 381	6 751	123 413	500

Tabell 6: Areal nedbørsfelt og avrenning fra området ved 20-års gjentaksintervall,  $K_f=1,5$ , for fremtidig situasjon.

### Dimensjonering flomvei

Nedbør som overstiger 20-års gjentaksintervall, og dermed overstiger områdets kapasitet, vil følge flomveiene vist på Tegn. H10. I område vest benyttes avskjæringsgrøfter som flomvei for overvann tilknyttet dette området. Det samme gjelder område øst, der overvannet føres videre til Vei30000 via avskjæringsgrøfter.

Veigrøfter og avskjæringsgrøfter erosjonssikres, samt dimensjoneres for å håndtere 200-årsflom. Utforming av veigrøfter illustreres i Tegn. F01 rev. 02. Planlagte veigrøfter er beregnet til å ha en kapasitet på 1,23 m<sup>3</sup>/s noe som er tilstrekkelig for håndtering av flomvann, se tabell 7. Det anbefales videre at avskjæringsgrøfter vest og øst på planområdet dimensjoneres med betydelig overkapasitet for å sikre eiendommene mot flomavrenning.

Tabell 7 nedenfor oppsummerer de ulike områdenes størrelse, samt deres avrenning ved 200-års gjentaksintervall.

Felt	Eneboligstrøk [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,3$	Asfalt [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,7$	Grøntareal [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,2$	Grus [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,$	Tak [m <sup>2</sup> ], $\phi=0,$	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Avrenning [l/s]
Tomter			20 967	4 381	6 751	32 099	300
Vei		6 147				6 147	154
Øst			1 919			1 919	16
Vest	6 627		11 012			17 639	172
Sør	57 940	2 372	3 718			64 030	356
Støyvoll			1 579			1 579	13
Totalt	64 567	8 519	39 195	4 381	6 751	123 413	913

Tabell 7: Areal nedbørsfelt og avrenning fra området ved 200-års gjentaksintervall,  $K_f=1,5$ , for fremtidig situasjon.

### Vedlegg:

1. Illustrasjonsplan fra Grindaker, L-19024-901, rev R06
2. Avrenningsområder, Tegn.nr H1, rev.04