

# A/STAB

## VA-RAMMEPLAN Nordgardsvegen 40 1201/40/1007



**Kunde:**  
Noreidbrekka Eiendom AS

**Utarbeidet av:**  
PNO

**Prosjektnummer:**  
101451

**Kontrollert av:**  
EK

**Utgivelsesdato:**  
23.03.2021

**Godkjent av:**  
EK

REVISJONSHISTORIKK		
Revisjon	Dato	Revisjonsbeskrivelse
1	23.03.2021	VA-rammeplan
2	17.09.2021	Revidert vedr. brannvann og overvann

VEDLEGGSOVERSIKT	
Navn	Beskrivelse
GH01	Oversiktstegning, VA-plan
GH02	Oversiktstegning, Overvannshåndtering
Vedlegg 1	OV-beregning hele tomten
Vedlegg 2	Eksisterende VA

## INNHOOLD

1.	INNLEDNING.....	4
2.	EKSISTERENDE SITUASJON .....	4
3.	SPILLVANN .....	6
3.1	Antall personekvivalenter i eksisterende situasjon .....	6
3.2	Antall personekvivalenter i fremtidig situasjon .....	6
3.3	Avløpsmengde .....	6
3.4	Vurdering av eksisterende spillvannsledninger og nytt anlegg .....	7
3.4.1	Eksisterende Ø110 PVC.....	7
3.4.2	Eksisterende Ø125 PVC.....	7
3.4.3	Nytt anlegg.....	8
4.	VANN.....	9
4.1	Kapasitet på eksisterende vannledning .....	9
4.2	Fremtidig situasjon.....	9
4.2.1	Alternativ 1 - Oppdimensjonering av eksisterende vannledning.....	9
4.2.2	Alternativ 2 - Ny Ø63 vannledning i Sleipners veg.....	11
5.	Overvannshåndtering .....	12
5.1	Eksisterende overvannsanlegg i området.....	12
5.2	Beregning av overvannsmengder .....	12
5.3	Avrenningsmønster.....	12
5.4	Flomveier .....	14
6.	FORUTSETNINGER.....	14
7.	FREMTIDIG ANLEGG OPPSUMMERT .....	15
7.1	VANN.....	15
7.2	SPILLVANN.....	15
7.3	Overvann.....	15

## 1. INNLEDNING

Denne VA-rammeplanen med kartvedlegg er utarbeidet i forbindelse med detaljregulering av tomt 40/1007, arealplan-ID 70300000. Forslagsstiller er Noreidbrekka Eiendom AS.

Noreidbrekka Eiendom AS planlegger å bygge rekkehus med 6 boenheter i Nordgardsveien 40 og har engasjert A/STAB AS til også å utarbeide VA-rammeplan for eiendommen.

VA-rammeplanen omhandler følgende punkter:

- Beskrivelse av eksisterende situasjon
- Kapasitet på eksisterende ledninger
- Beregning av fremtidig vannbehov og avløpsmengde for ny bebyggelse, samt beskrivelse av løsning
- Beregning av overvannsmengder før og etter tiltak, samt beskrivelse av løsning

I forbindelse med oppdraget har A/STAB mottatt SOSI fil med eksisterende ledninger fra Bergen kommune. Filen inneholdt imidlertid ikke høydedata på eksisterende kummer, noe som er nødvendig for å kunne vurdere kapasiteten på selvfallsledninger.

A/STAB AS har derfor gjennomført egne innmålinger av tilgjengelige kummer den 25.02.19.

## 2. EKSISTERENDE SITUASJON

Tomt 40/1007 er avgrenset av Fritz C. Riebers veg i vest og et større boligfelt i nord og i øst, mens i sør grenser tomten til to eneboliger.

Eksisterende bygningsmasse på eiendommen består av en enebolig med tilhørende garasje. Adkomst til eiendommen skjer via en smal grusvei som går langs tomtens østlige grense. Ellers består tomten hovedsakelig av grøntareal med en del vegetasjon. Tomten er lokalisert på et høybrett i terrenget og er dermed ikke utsatt for flom eller tilsig fra naboeiendommer.

Vannforsyning til eksisterende enebolig skjer via en Ø25 mm stikkledning fra sør, mens avløpet håndteres via en Ø110 mm selvfallsledning mot nord. VA-nettet i området er privat og det finnes ikke eksisterende offentlig nett i umiddelbar nærhet.

For å kunne vurdere kapasiteten på eksisterende spillvannsledninger har A/STAB målt inn kummer og beregnet helning på rørene basert på dette. Det er kun gjort innmålinger av kummer som er tilgjengelige i fellesområder. Flere av kummene som vises i det kommunale VA-kartet ligger i private hager og inngangspartier og disse er derfor ikke målt inn.

Innmålte kummer er vist i tegning GH01 samt i skissen under.



Bilde 1 Innmålte avløpskummer (SK1-SK4), innmålt vannkum (VK1)

Innmålingsdata er listet opp i tabellen under.

	<b>Topp kum</b>	<b>Bunn kum</b>	<b>Kumhøyde</b>
<b>SK1</b>	k +40,12	k +38,93	1,19
<b>SK2</b>	k +36,20	k +33,85	2,36
<b>SK3</b>	k +35,87	k +33,56	2,31
<b>SK4</b>	k +37,24	k +34,72	2,53

Basert på innmålingene har avløpsledningen omtrent 78 promille fall mellom SK1 og SK2.

Mellom SK2 og SK3 flater terrenget ut og man kan dermed anta at kapasiteten i avløpsledningen er lavest langs denne strekningen. Beregnet fall på avløpsledningen mellom SK2 og SK3 er 20,7 promille. Fra SK3 og videre nordover øker fallet igjen.

## 3. SPILLVANN

Beregningen av avløpsmengde tar utgangspunkt i estimert avløpsmengde ved SK3. Grunnen til dette er at ledningen vurderes å ha lavest kapasitet mellom SK2 og SK3.

### 3.1 Antall personekvivalenter i eksisterende situasjon

Antall tilkoblede boenheter: 11 stk.

Antall personer pr. boenhet: 4 stk.

Totalt antall PE: 44 stk.

### 3.2 Antall personekvivalenter i fremtidig situasjon

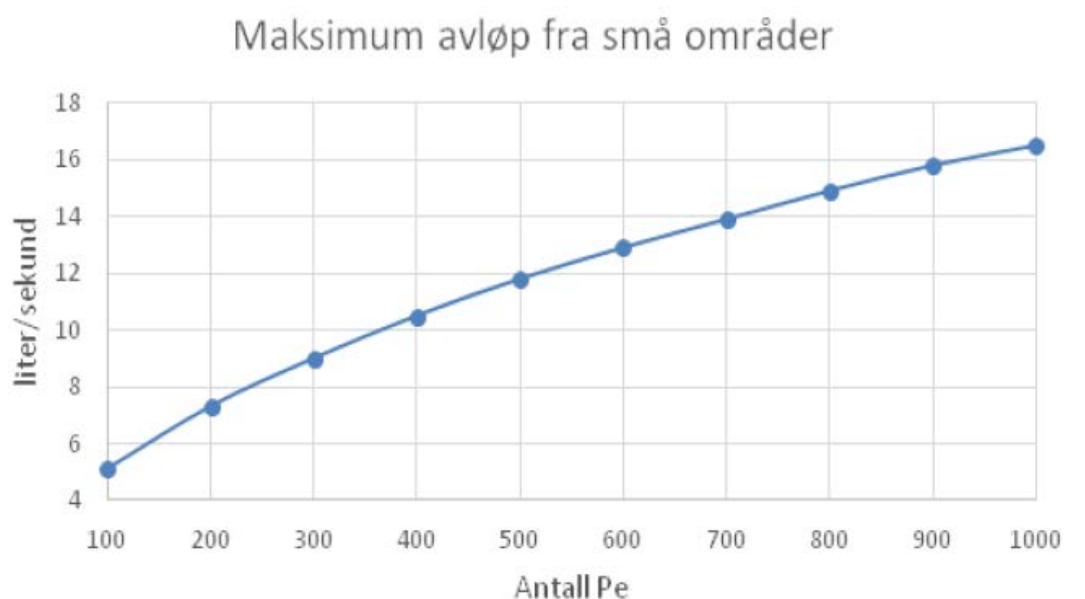
Antall tilkoblede boenheter: 16 stk.

Antall personer pr. boenhet: 4 stk.

Totalt antall PE: 64 stk.

### 3.3 Avløpsmengde

VA-miljøblad nr. 115 gjelder beregning av dimensjonerende avløpsmengder. Figuren under viser maksimum avløp fra små områder, men er begrenset ned til 100 PE.



Figur 1. Maksimal avløpsmengde fra små områder (Svenskt Vat-ten 2015) /6/.

I de videre beregningene er det benyttet en konservativ avløpsmengde på 4 l/s for både eksisterende og fremtidig situasjon.

## 3.4 Vurdering av eksisterende spillvannsledninger og nytt anlegg

### 3.4.1 Eksisterende Ø110 PVC

Fra eksisterende enebolig går det i dag en Ø110 PVC ledning ned mot adkomstvegen i øst. Kummen der stikkledningen er tilkoblet er ikke målt inn eller inspisert ettersom den ligger i en privat hage. Fallet på ledningen er derfor estimert ut ifra terrenghøyder.

Terrenget mellom adkomstvegen og eneboligen er bratt og kapasiteten antas å være god på denne strekningen. Begrensningen på ledningen er derimot i kryssingen av grusvegen ettersom terrenget flater ut her. I kryssingen av vegeen antas det at ledningen ligger med 10 promille fall.

Dette gir, som vist under, en kapasitet på 7,42 l/s. Ledningen har dermed tilstrekkelig kapasitet til å håndtere fremtidig avløpsmengde.

### Inn-data

**Beregn**

Avløpsrør (trykløst) Kapasitet og hastighet ▾

Trykkør

**Rørdata**

Utvendig diameter Du  [mm] SDR  [-]

Innvendig diameter Di  [mm]

Ruhet  $\mu$   [mm] Råd

Fall  $\alpha$   ‰ ▾

### Beregnete verdier

**Resultater**

Strømningshastighet  $V$  0.880 [m/s]

Kapasitet  $Q$  7.42  ▾

### 3.4.2 Eksisterende Ø125 PVC

Videre nordover forbi boligfeltet går det en Ø125 mm PVC ledning. Fallet på denne varierer, men antas å være minst mellom kum SK2 og SK3. Beregnet fall på ledningen langs denne strekningen er 20,7 promille.



Dette gir, som vist under, en kapasitet på 15,1 l/s. Ledningen har dermed kapasitet til å håndtere fremtidig avløpsmengde.

## Inn-data

**Beregn**

Avløpsrør (trykløst)  Trykkrør

Kapasitet og hastighet ▾

**Rørdata**

Utvendig diameter Du  [mm] SDR  [-]

Innvendig diameter Di  [mm]

Ruhet  $\mu$   [mm] Råd

Fall  $\alpha$   ‰ ▾

## Beregnete verdier

**Resultater**

Strømningshastighet V 1.39 [m/s]

Kapasitet Q 15.1  ▾

### 3.4.3 Nytt anlegg

Beregningene over viser at eksisterende spillvannsledninger har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere ny situasjon. Det vil allikevel være behov for justeringer på eksisterende anlegg, viser til tegning GH01.

Ø110 mm spillvannsledning som krysser tomten fra sør mot nord må legges om langs eiendommens sørlige grense.

Ø110 mm spillvannsledning som eksisterende enebolig på eiendommen er tilknyttet må tilpasses nye bunnledninger og etableres ny dersom tilstanden ikke er tilfredsstillende.



## 4. VANN

### 4.1 Kapasitet på eksisterende vannledning

Kapasiteten til eksisterende Ø25 mm vannledning er ikke tilstrekkelig til å forsyne 6 nye boenheter. I nyere tid er det ikke vanlig å benytte ledning som er mindre enn 32mm. Den faktiske kapasiteten til ledningen er derfor ikke utredet videre.

### 4.2 Fremtidig situasjon

Ettersom det er omtrent like mange boenheter tilknyttet vannledning som avløpsledningen er det valgt å benytte dimensjonerende vannmengde lik dimensjonerende avløpsmengde på 4 l/s. Dette er en konservativ vannmengde.

Det er sett på to alternativ for fremtidig vannforsyning:

- 1) Oppdimensjonere eksisterende vannledning til Ø63 mm
- 2) Legge ny Ø63 mm vannledning i Sleipners veg.

#### 4.2.1 Alternativ 1 - Oppdimensjonering av eksisterende vannledning

Ledningen som i dag forsyner eiendommen ligger over flere eiendommer. Dersom alternativet med oppdimensjonering av denne blir valgt bør det vurderes å legge ny ledning i Nordgardsvegen frem til eiendommen istedenfor i eksisterende trasé, se figur under. Dette for å unngå kryssing gjennom private hager.

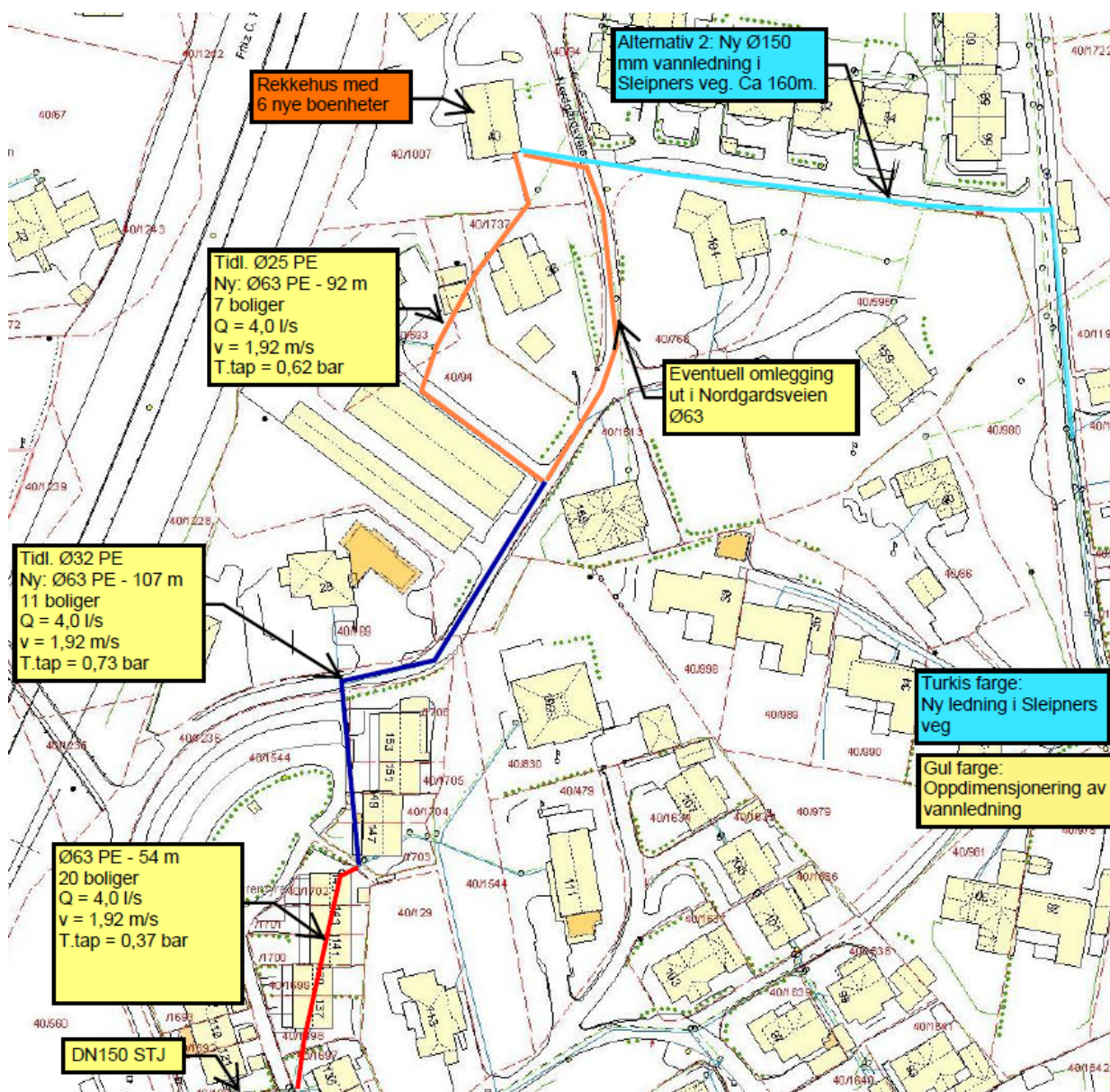
Alternativet omfatter uansett graving av grøft i en lengde på ca. 200 m, samt graving på andres eiendommer.

For å finne friksjonstapet i ledningen er det gjort en beregning fra nærmeste offentlige nett i Storemyra, omtrent 250 m sør for tomten. Her går det en DN150 mm vannledning i duktilt støpejern.

Fra den kommunale ledningen er vannforsyningen delt opp i strekninger ut fra hvilken dimensjon ledningen har i dag frem til tomt 40/1007.

Det er derfor gjennomført en beregning for hvert delstrek med Ø63 mm som ny dimensjon på ledning.

Trykktapsberegningen er utført med samme metode som i beregningene over.



Ledningsanlegget har et totalt friksjonstap på 1,72 bar.  
I tillegg legger man på 20% for å ta hensyn til singulærtap:  $1,72 * 1,2 = 2,06$  bar  
Statisk løftehøyde fra offentlig nett til tomten er omtrent 3 m som gir  $2,06 + 0,3 = 2,36$  bar  
Det totale trykktapet er dermed 2,36 bar eller 23,6 mVs.

Området ligger i trykksone 2 som betyr at statisk trykk i offentlig hovedledning ligger på 90-125 mVs. Konservativt legges det til grunn 90 mVs. Tomten ligger omtrent på k + 43.

Tilgjengelig trykk ved maks forbruk, inkl. alle konservative antakelser, blir da:

- Ved 90 mVs → 23,4 mVs

Den andre avgjørende faktoren for ledningens kapasitet er strømningshastigheten. Hastigheten i Ø63 mm ledningen er 1,92 m/s ved maks forbruk. Denne vannhastigheten er for høy for vanlig drift, men er ok for maks forbruk. Ved midlere forbruk er hastigheten langt under 1 m/s.

Ø63 mm vurderes således å være tilstrekkelig dimensjon. Dette alternativet presenterer kapasitetsberegningen, men er ikke aktuelt på grunn av behov for etablering av brannvannsdekning for ny bebyggelse.

#### 4.2.2 Alternativ 2 - Ny Ø150 vannledning i Sleipners veg

For å oppfylle krav i TEK17 om brannvannsdekning er det behov for å anlegge et brannvannsuttak innenfor 25-50 m fra hovedangrepsveg til ny bebyggelse. Vann og avløpsetaten i Bergen kommune skal eie og drifte alle brannvannsuttak og ledninger frem til dem. For dette prosjektet er det derfor nødvendig å etablere en kommunal Ø150 vannledning av støpejern fra eksisterende kommunal vannkum i Sleipners veg og frem til nytt brannvannsuttak 25-50 m fra hovedangrepsveg til ny bebyggelse. Foreslått trase er vist i figuren over og på tegning GH01 og er ca. 160 m lang. Fra nytt brannvannsuttak må det etableres en Ø63-stikkledning for forsyning av forbruksvann til ny bebyggelse. Dersom det blir aktuelt med sprinkling, må stikkledningen ha en større dimensjon. Det er ikke nødvendig å beregne trykktap for dette alternativet, ettersom trykktapet vil være lavere enn for alternativet i forrige avsnitt → Ø63 mm er tilstrekkelig.

## 5. OVERVANNSHÅNDTERING

### 5.1 Eksisterende overvannsanlegg i området

I planområdet i dag er det ikke registrert overvannshåndtering. Det nærmeste overvannssystemet finner man nord for planområdet i Sleipners veg. Her går det et privat overvannssystem som har utslipp ved Sleipners veg nordøst for planområdet.

### 5.2 Beregning av overvannsmengder

Det er gjennomført en beregning av overvannsmengder før og etter tiltak ved hjelp av den rasjonelle formel:

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

Der:

Q = Dimensjonerende overvannsmengde for valgte gjentaksintervall.

A = Nedbørsfeltets areal.

C = Midlere avrenningskoeffisient.

I = Nedbørintensitet, hentes fra IVF-kurve basert på regnvarighet og valgt gjentaksintervall.

K<sub>f</sub> = Klimafaktor, benyttes kun for beregning av fremtidig avrenning.

For dette tiltaket er det valgt et dimensjonerende gjentaksintervall på 20 år, som gir en årlig sannsynlighet for retur på 5 %. For beregning av fremtidig avrenning er det benyttet en klimafaktor på 1,4. IVF-verdiene er hentet fra Norsk Klimaservicesenter.

Nærmeste målestasjonen med tilstrekkelig nedbørsstatistikk (IVF-data) ligger omtrent 5 km fra planområdet i luftlinje. Et utdrag med nedbørintensiteter er vist i tabellen under.

Tabell 1 Nedbørintensiteter (l/s-ha).

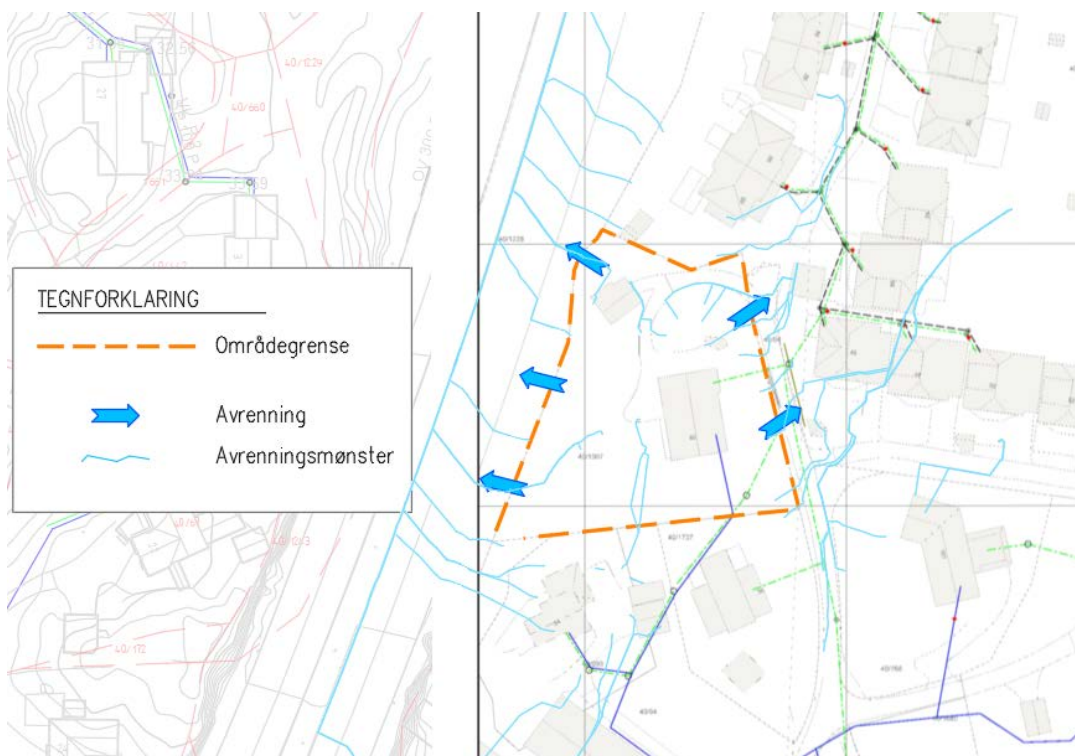
BERGEN - SANDSLI (SN50480)							11.12.2020	
ÅR	5 min	10 min	20 min	30 min	45 min	60 min	90 min	120 min
20 år	250,6	169,2	113	90,8	72,3	62,7	51,4	47,2
50 år	283,5	187,9	125,5	101,7	81,1	70,5	58,2	53,7
100 år	308,1	201,8	134,9	109,8	87,6	76,4	63,2	58,6
200 år	332,7	215,8	144,3	118	94,2	82,2	68,2	63,4

### 5.3 Avrenningsmønster

#### 5.3.1 Eksisterende avrenningsmønster

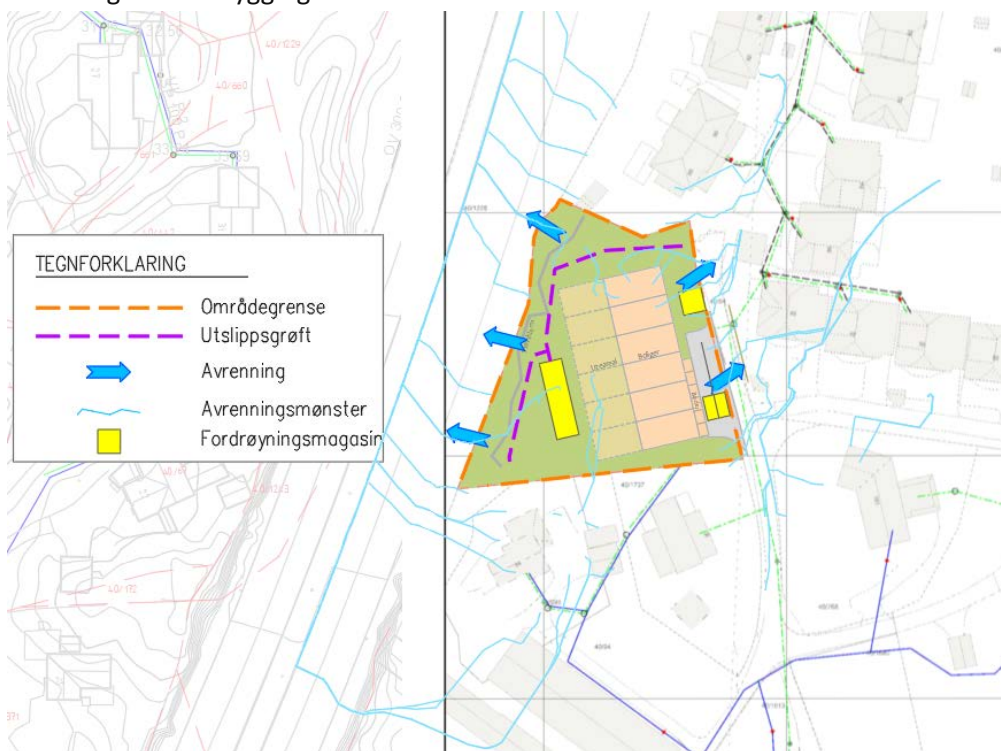
Det er i dag direkte avrenning fra planområdet mot omkringliggende områder, se figur under. I Sleipners veg er det flere sandfang som vil fange opp overvannet samt lede dette videre til utslippspunkt nordøstlig retning fra planområdet.

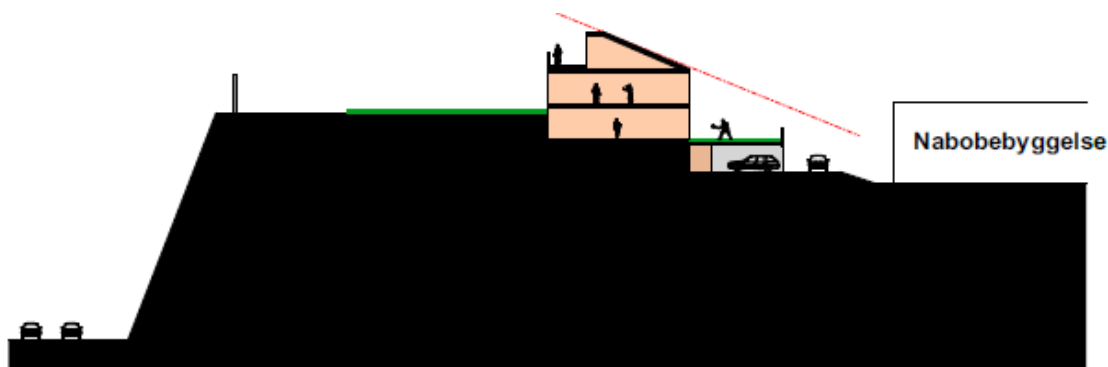




### 5.3.2 Fremtidig avrenningsmønster

Avrenningen fra planområde skal ikke øke etter utbygging. Avrenningsmønster skal være tilsvarende som i dag etter utbygging.





Som vedlagt overvannsberegning viser er det behov for ca. 4,7 m<sup>3</sup> med fordrøyning for å unngå at avrenningen øker. Fordrøyningen kan etableres som rørmagasin, kassetmagasin, regnbed/åpent vannspeil etc. Det er tilgjengelige arealer for fordrøyning både på vest-, øst- og nordsiden av ny bebyggelse, se figurene over og tegning GH02. Ettersom planområdet ikke er tilknyttet overvannsnett må det legges opp til fordrøyning med infiltrasjon av overvann med overløp til terreng. Avrenningen på terreng må utformes slik at avrenningen fra eiendommen blir jevn, slik som i eksisterende situasjon. Dette kan for eksempel løses med en åpen spredegrøft med rullestein. Endelig plassering og type fordrøyning må bestemmes før søknad om igangsettelse når taknedløp er plassert og utomhusplan er nærmere detaljert.

## 5.4 Flomveier

Planområdet ligger på et høydedrag og det er derfor ingen flomveier som må vurderes for dette feltet. Slik overvannshåndteringen er beskrevet over vil utbyggingen av feltet ikke få konsekvenser for områdene nedstrøms.

## 6. FORUTSETNINGER

- Tilstanden på eksisterende stikkledninger er ikke kjent, men i henhold til data i mottatt SOSI fil ble den private Ø110 stikkledningen til huset som står på eiendommen etablert i 1969. Alderen på ledningen tilsier at tilstanden bør kartlegges nærmere før det besluttes at denne kan brukes i ny situasjon. Det øvrige avløpssystemet er fra 1998 og antas å være i tilfredsstillende stand.
- Beregningene av vann- og spillvannsmengder er kun estimert basert på standardverdier, men det er benyttet konservative verdier. I detaljprosjekteringen må det gjennomføres en mer nøyaktig beregning. Dersom planene endres som følge av kommunal saksgang eller generell utvikling av prosjektet, kan dette ha innvirkning på de estimerte mengdene.

## 7. FREMTIDIG ANLEGG OPPSUMMERT

### 7.1 VANN

- For forsyning av forbruksvann og brannvannsdekning er det kun alternativ 2 presentert under kapittel 4 som er aktuelt: Legge ny kommunal vannledning i Sleipners veg og etablere en kommunal vannkum med brannvannsuttak like ved planlagt utbygging. Ø63 forbruksledning til ny bebyggelse tas ut av brannkum.
- Ved behov for sprinkling må dimensjon på ledning til ny bebyggelse økes.

### 7.2 SPILLVANN

- Eksisterende avløpsledning fra tomt 40/94 må legges om ved tomtegrensen og ut i Nordgardsvegen.
- Tilstanden på eksisterende Ø110 mm avløpsledning fra bygg i planområdet må kartlegges før det besluttes at den kan benyttes i ny situasjon. Dersom tilstanden er dårlig, må ledningen saneres. Plasseringen av røret må også vurderes i detaljprosjekteringen i forhold til påkobling av bunnledninger. Ved behov for sanering, bør det vurderes å etablere ny kum i adkomstvegen for tilkobling av stikkledning. Dette vil forenkle driften og vedlikeholdet av stikkledningen ved at man slipper å gå inn i private hager for å inspisere eller evt. skifte ut ledningen i ettertid.

### 7.3 Overvann

- Avrenning på overflaten fra eiendommen skal ikke øke som øke av tiltaket. Det må etableres ett eller flere fordrøyningsmagasin på totalt ca. 4 m<sup>3</sup> for å ivareta dette. Utløpet/overløpet fra magasin må fordeles slik at det ikke blir punktavrenning som ikke er der i dagens situasjon.
- Planområdet ligger på et høydedrag og er derfor ikke flomutsatt.









### Tegnforklaring

#### Eksisterende VA

- Kum
- ⊕ Innmålt kum
- Overvannsledning
- .- Spillvannsledning
- Vannledning

#### Fremtidig VA

- Spillvannsledning
- Vannledning

#### Illustrasjonsplan

- Bolig
- Bod
- Hage
- Parkering
- Støyskjerm
- Tomtegrense

Eks. SP-ledning benyttes såfremt tilstand er tilfredsstillende

Kum ikke funnet på befarig

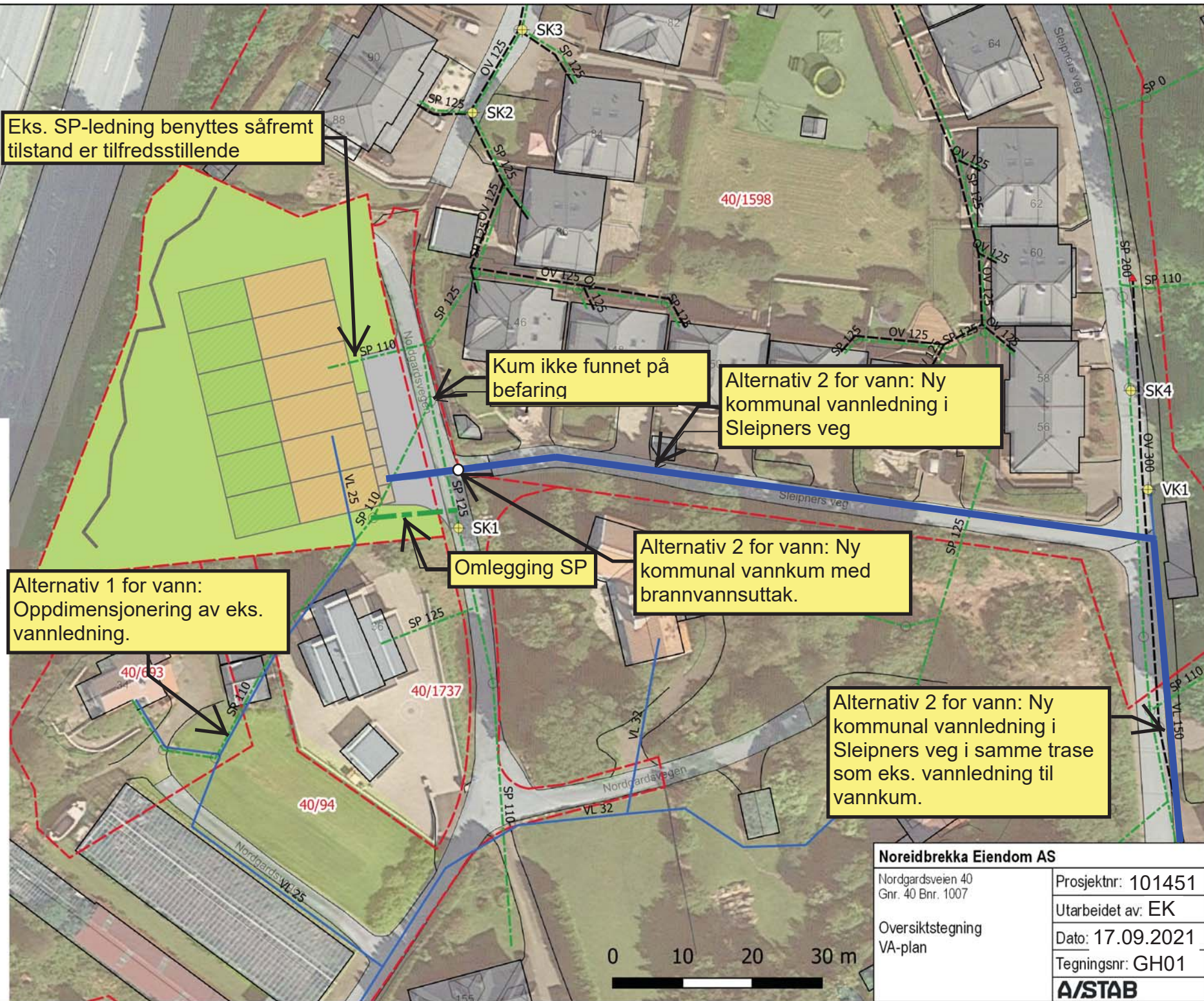
Alternativ 2 for vann: Ny kommunal vannledning i Sleipners veg

Alternativ 1 for vann: Oppdimensjonering av eks. vannledning.

Omlegging SP

Alternativ 2 for vann: Ny kommunal vannkum med brannvannsuttak.

Alternativ 2 for vann: Ny kommunal vannledning i Sleipners veg i samme trase som eks. vannledning til vannkum.



<b>Noreidbrekka Eiendom AS</b>	
Nordgardsveien 40 Gnr. 40 Bnr. 1007	Prosjektnr: 101451
Oversiktstegning VA-plan	Utarbeidet av: EK
	Dato: 17.09.2021
	Tegningsnr: GH01
	<b>A/STAB</b>



