

Oppdragsgiver

P.S. WINDEGAARD AS

Prosjekt

# Detaljregulering Nymo-Vikkilen, Grimstad



## VA-Rammeplan

**Stærk.**

**Sammendrag**

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Nymo Vikkilen i Grimstad, er det gjort en innledende vurdering av løsninger for håndtering av vann, avløp og overvann i området. Planområdet ligger i Vikkilen i Grimstad kommune, ca. 3 km fra sentrum. AS Nymo holder til i området, og det er også kontorer for J.J. Ugland konsernet. Formålet med planen er å videreføre bruken av området og hjemle tre nye tiltak, utvide eksisterende kaifront, endre deler av gnr./bnr. 18/25 til industriformål og en mindre omlegging av Båtstøveien.

Det ligger kommunale VA-ledninger utenfor planområdet VL225, SP160 og PS160. Inne i planområdet er det private VA-ledninger og en privat pumpestasjon som håndterer avløpet fra området. Det er kapasitet til uttak av brannvann 50 l/s på det kommunale ledningsnett nordvest for planområdet. Inne i planområdet er det plassert to brannhydranter. Ved videre utbygging må det vurderes behov for flere brannvannsuttak for å tilfredsstille kravet i TEK17, til 50 m fra brannvannsuttak til hovedangrepsvei. Videre utbygging kan føre til behov for kapasitetsøkning på privat avløpsanlegg, det må vurderes i detaljprosjekteringsfasen.

I planområdet er det et privat overvannssystem med sandfangssluk. Området består stort sett av tette flater med bygg og asfalterte arealer og ligger lavt i terrenget ned mot sjøen med laveste sluk på kote +0,3. Overvannet renner direkte til sjø enten på overflaten eller gjennom sandfangsluk og ledningsnett. Planområdet er en del av et større nedbørsfelt, det er et område vest for fv. 420 J.M. Uglands vei med avrenning gjennom planområdet. Det er tre stikkrenner gjennom fylkesveien som leder vannet gjennom vei, til planområdet. Den sørligste delen langs Båtstøveien har avrenning til Gjømlebekken. Det er et problem med ansamling av overvann på området i dag, da det er delvis fall inn fra kaioområdet. Det samler seg vann ved snøsmelting og store nedbørsmengder. Det er også en utfordring at området ligger så lavt i terrenget at det i enkelte tilfeller kommer sjøvann opp av sluk.

Området utvides i form av en kaikonstruksjon på pæler, det medfører et økt areal med tetteflater som tidligere var sjø. Deler av området som i dag er bolig har avrenning mot Gjømlebekken, det vil bli en del av industriområdet med avrenning mot sjø. Det bør anlegges et nytt overvannssystem med flere sluk og bedre kapasitet inne i planområdet. Ny områder bør anlegges slik at de har fall mot sjø og ikke øker problemene med ansamling av overvann i planområdet. Ved videre utbygging i området bør terrenget heves med tanke på overvannshåndtering der det er mulig, slik at det blir en tydelig flomvei ut av området. Det er flere forhold som vil gjøre det vanskelig å heve terrenget og lage gode flomveier ut av området, både hensyn til eksisterende bebyggelse og områdestabiliteten i området. Geotekniker har vært inne og vurdert området og det anbefales ikke å fylle på masser for å heve området grunnet dårlige grunnforhold. Det kan brukes lette masser. Andre tiltak som kan gjøres er å etablere fordrøyning oppstrøms planområdet og/eller lede overvannet derfra direkte til sjø i nytt overvannssystem. Det kan etablere tilbakeslagssikring på utløp der det er nok høyde til det.

| Rev.: | Dato:      | Prosjektnr.: | Revisjonstekst: | Utført av: | Kontrollert av: |
|-------|------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|
|       | 10.04.2025 | 23212        |                 | JEE        | POA             |

## VA-Rammeplan

Dato  
10.04.25

### Innhold

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Sammendrag .....                                                  | 2  |
| 1 Innledning .....                                                | 4  |
| 2 Eksisterende situasjon .....                                    | 5  |
| 2.1 Beskrivelse av planområdet .....                              | 5  |
| 2.2 Beskrivelse av eksisterende VA-anlegg .....                   | 6  |
| 2.3 Utbyggingsplanenes påvirkning på eksisterende VA-anlegg ..... | 8  |
| 3 Vannforsyning .....                                             | 9  |
| 4 Spillvannshåndtering .....                                      | 10 |
| 5 Overvannshåndtering .....                                       | 11 |
| 5.1 Dimensjoneringskriterier .....                                | 11 |
| 5.2 Eksisterende situasjon .....                                  | 12 |
| 5.3 Ny situasjon .....                                            | 16 |
| 6 Oppsummering .....                                              | 17 |

### Figurliste

|                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1: Forslag til reguleringsplankart. ....                                                                                                                                                                         | 4  |
| Figur 2: Planområdet. ....                                                                                                                                                                                             | 5  |
| Figur 3: Oversikt over eksisterende VA-anlegg. Planområdet markert med rød stiplet linje. ....                                                                                                                         | 7  |
| Figur 4: Brannkummer/hydranter i planområdet markert med rødt. Rød sirkel viser avstand 50 m fra brannvannsuttak. Sort stiplet linje markerer planområdet. ....                                                        | 9  |
| Figur 5: Fall internt i planområdet vist med blå pil og eksisterende sluk i planområdet, vist med sort sirkel. Planområdet er markert med rød stiplet linje. ....                                                      | 13 |
| Figur 6: Første bilde viser nedbørsfelt oppstrøms planområdet, inkl. deler av planområdet. Andre bilde viser at en mindre del av planområdet har avrenning til Gjømlebekken. Nedbørsfeltene er markert med grønt. .... | 14 |
| Figur 7: Flomnveier og områder der det samler seg overvann ved store nedbørshendelser, modellert med SCALGO Live. ....                                                                                                 | 15 |
| Figur 8: Endret avrenning mot Gjømlebekken. Nytt industriområde faller mot sjø. ....                                                                                                                                   | 16 |

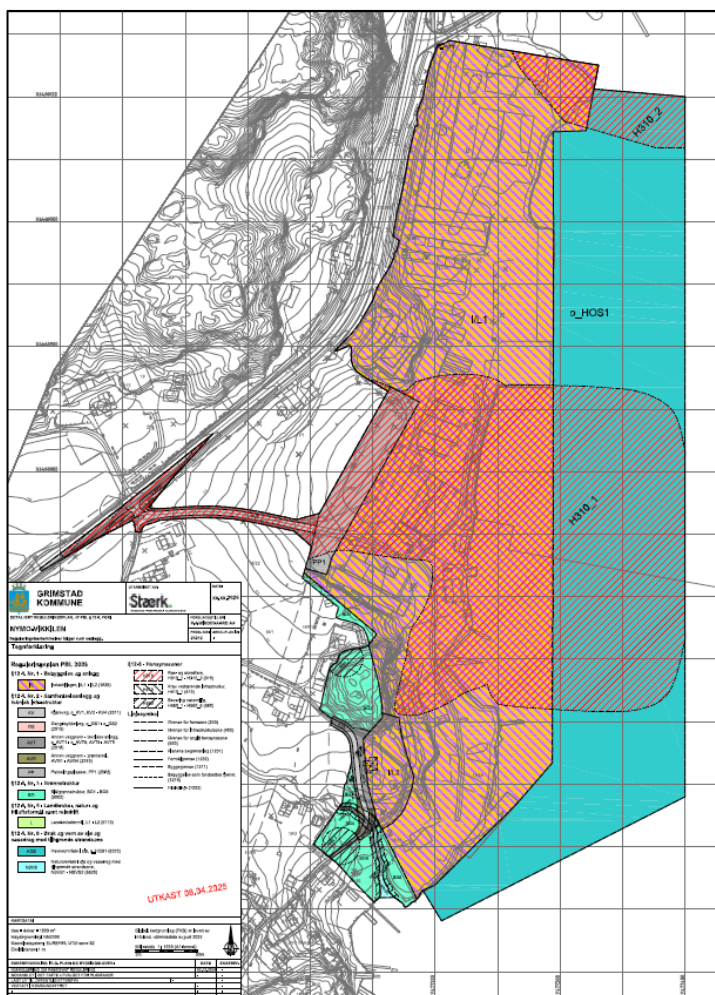
### Tabelliste

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 1: Avrenningskoeffisienter. ....                                                                                                         | 11 |
| Tabell 2: Klimapåslag for kraftig nedbør avhengig av varighet og dimensjonerende gjentakintervall. Tabell er hentet fra Klimaprofil Agder. .... | 12 |
| Tabell 3: Eksisterende avrenning mot sjø ved 20 års gjentakintervall. ....                                                                      | 14 |
| Tabell 4: Eksisterende avrenning til Gjømlebekken ved 20 års gjentakintervall. ....                                                             | 14 |
| Tabell 5: Avrenning ny situasjon mot sjø. ....                                                                                                  | 16 |
| Tabell 6: Avrenning ny situasjon mot Gjømlebekken. ....                                                                                         | 17 |

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Nymo Vikkilen i Grimstad, er det gjort en innledende vurdering av løsninger for håndtering av vann, avløp og overvann i området. Dette for å se på evt. behov for tiltak/tilpasninger i reguleringsprosessen. Videre detaljering utføres i forbindelse med utarbeiding av tekniske planer for området.

Planområdet ligger i Vikkilen i Grimstad kommune, ca. 3 km fra sentrum. I området er AS Nymo etablert, og det er også kontorer for J.J. Ugland konsernet.

Formålet med planen er å videreføre bruken av området og hjemle tre nye tiltak, utvide eksisterende kaifront, endre deler av gnr./bnr. 18/25 til industriformål og en mindre omlegging av Båstøveien. AS Nymo har behov for å utvide sitt industriområde i Vikkilen ved å utvide eksisterende kai og omregulere deler av gnr./bnr. 18/25 fra boligformål til industriformål. Dette fører til at omtrent 110 m av den private veien Båstøveien må legges om.



Figur 1: Forslag til reguleringsplankart.

## 2 Eksisterende situasjon

### 2.1 Beskrivelse av planområdet

Den nordlige delen av planområdet består av eksisterende industribygg/-haller, kaiarealer, administrasjonsbygg og tilhørende utearealer rundt industribyggene/-hallene. I tillegg er det flere områder for parkering. Det er også etablert 2-3 brakker for ansatte i den sørlige delen av planområdet i nyere tid, som ikke fremkommer på ortofoto. Her ligger også Gjømle kai. Adkomstveg til næringsområdet fra fv. 420, og kryss til fv. 420 er også en del av planområdet i vest.

I sør ligger gnr./bnr. 18/25, Båtstøveien 12, som består av en hovedbygning, en nyere garasje, et uthus og en opparbeidet hage. Hovedbygningen er registrert i Sefrak-registeret. Sør for denne eiendommen renner Gjømlebekken med utløp i Vikkilen. Mellom eiendommene Båtstøveien 8 og 12 er det et jorde på ~2 daa som benyttes til grasproduksjon. På eiendommen gnr./bnr. 18/11, Båtstøveien 13, er det en kolle som er regulert til grønnstruktur.

Deler av Båtstøveien er tatt med i planområdet. Båtstøveien er en privat adkomstvei til de boligeiendommene som ligger langs veien. Rundt Gjømlebekken er det i dag grøntområder.



Figur 2: Planområdet.

## VA-Rammeplan

Dato

10.04.25

### 2.2 *Beskrivelse av eksisterende VA-anlegg*

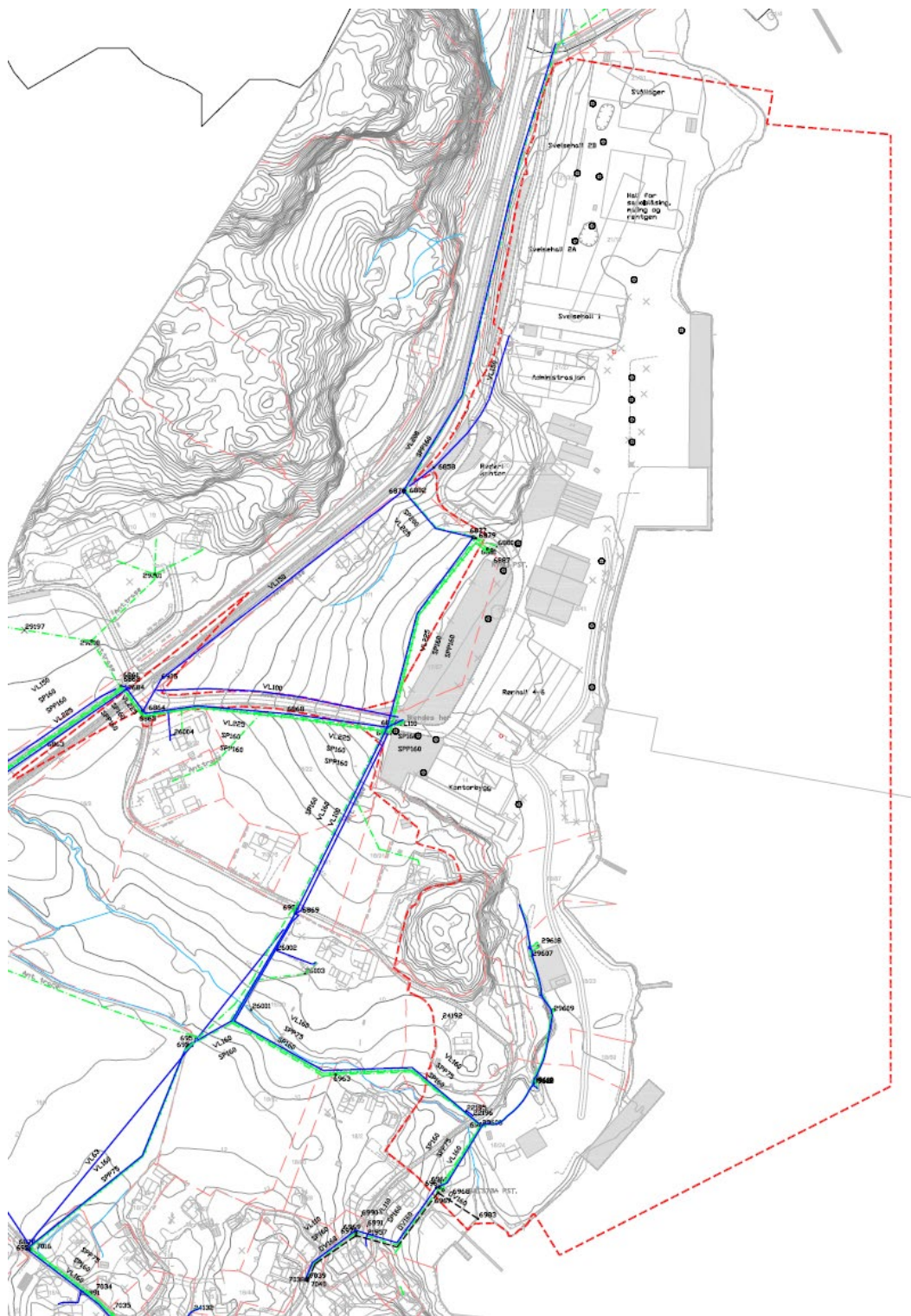
Inne på området til AS Nymo ligger det private ledninger, vann, spillvann selvfall og pumpeledning og en privat pumpestasjon for spillvann. Helt sør i området ligger en kommunal pumpestasjon Båttstøa. Fra pumpestasjonen og vestover ligger PS 75, VL160 og SP160. Rett vest for planområdet ligger VL225, SP160 og PS160 fra pumpestasjon Nymo, opp til J.M. Uglands vei. Spillvannet fra planområdet pumpes inn på kommunalt anlegg.

Sør i planområdet ligger en brannvannskum med tilførsel ø160, antar brannvannsutttak på 20 l/s. Nordvest for planområdet ligger brannkum med tilførsel ø225, antar brannuttak på 50 l/s. Krav i industriområde 50 l/s. Det er også to brannhydranter inne på området en på sørsiden av rørhall 4-6 og en på det sørøstre hjørnet av sveisehall 1.

Området ligger relativt lavt, deler av det asfalterte området mellom eksisterende bygg og sjøen ligger nede på kote +0,30 og store deler av området ligger på ca. kote +1,6. Det er et lavbrekk mellom bygg og sjø der det samler seg vann når overvannsystemet ikke tar unna. Laveste sluk ligger på kote +0,30. Det gjør at det ved høyvann kan komme sjøvann opp av slukene. Det gjør også at ved vannstand over et visst nivå vil det kreve en trykkehøyde som gjør at overvannet ikke dreneres ut, men blir stående til vannstanden synker.

Det er i dag overvannsystem med sandfangssluk og flere utløp til sjø. Det er et system på parkeringsplassen i bakkant av området med utløp til sjø, nøyaktig plassering av utløp og

dimensjon er ukjent. Ved kaiområdet er det tre sandfangssluk med felles utløp 160 PVC. De ligger på høye 0,3-0,6. Det er også flere sluk med ulike utløp bortover kaiområdet.



Figur 3: Oversikt over eksisterende VA-anlegg. Planområdet markert med rød stiptet linje.

### **2.3 Utbyggingsplanenes påvirkning på eksisterende VA-anlegg**

Planen legger opp til at området kan fortettes, det vil føre til større avløpsmengder og høyere forbruk. Det kan medføre behov for kapasitetsøkning på eksisterende anlegg. Fortetting av området vil føre til krav til brannvann på 50 l/s maks 50 m fra hovedangrepsvei for byggene. Det kan da bli behov for etablering av flere brannkummer/hydranter internt på området.

## VA-Rammeplan

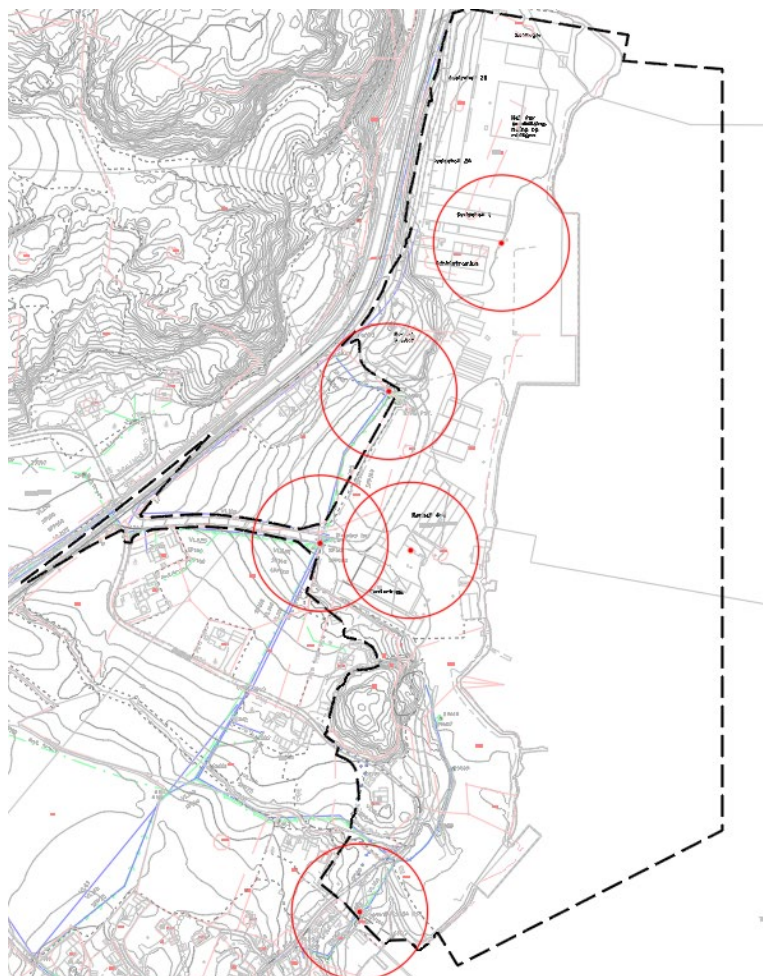
Dato  
10.04.25

### 3 Vannforsyning

Preaksepterte slokkevannskapasitet for områder med industri er 50 l/s iht. Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17) m/veiledning (VTEK), jf. VTEK § 11-17 (2), bokstav E. Det er en kommunal vannkum nordvest for planområdet der det er antatt å være kapasitet på 50 l/s. Det er ingen kommunale brannvannsuttak inne på området. Nymo har en avtale med Grimstad brannvesen ang. brannbekjempelse. Det står ikke beskrevet noe ang. slokkevannskapasitet i avtalen.

Like innenfor porten til området, i hovedangrepsvei finnes brannhydrant og brannkum. Sentralt på området er det etablert en brannhydrant til. Området ligger i umiddelbar nærhet til sjø. Iht. TEK17 kan det brukes åpne vannkilder med kapasitet til inntil 1 times tapping. Det vil være mulig å etablere brannpumpe i sjø.

Ved å etablere ny vannledning fra eksisterende kommunal kum, med kapasitet 50 l/s, kan det legges til rette for å etablere flere brannuttak for å tilfredsstille kravet til slokkevannskapasitet.



Figur 4: Brannkummer/hydranter i planområdet markert med rødt. Rød sirkel viser avstand 50 m fra brannvannsuttak. Sort stiplet linje markerer planområdet.

---

#### 4 Spillvannshåndtering

Området ligger lavt i terrenget og avløpet må pumpes til kommunalt ledningsnett. Det er privat ledningsnett og private avløpsumpestasjoner inne i planområdet. Disse fungerer tilfredsstillende i dag. Ved en evt. videre utbygging vil det måtte vurderes om det er behov for å øke kapasiteten på avløpet, enten ved å bytte pumper, bytte hele pumpestasjonen/etablere ny stasjon eller gjøre noe med ledningsnettet. Det må vurderes ved detaljprosjektering.

## VA-Rammeplan

Dato  
10.04.25

### 5 Overvannshåndtering

#### 5.1 Dimensjoneringskriterier

Det er gjort en overslagsberegning for overvann og sett på evt. fordrøyningsbehov for området, med følgende forutsetninger, iht. Grimstad kommunes VA-norm:

Beregning etter den rasjonelle metode med klimafaktor

Formel:  $Q = C \times i \times A \times K_f$

Q - dimensjonerende vannmengde (l/sek.)

C - avrenningskoeffisient.

i - regnintensitet (l/sek\*ha.)

A - areal(ha). 1ha=10 000m<sup>2</sup>

t – konsentrasjonstid

Gjentaksintervall eksisterende situasjon 20 år

Gjentaksintervall ny situasjon 20 år

Kf – klimafaktor 1,4

IVF-kurve for Grimstad-Hia

Det er brukt IVF-kurve for Grimstad, Hia. Ved beregning av overvannsmengder benyttes dimensjonerende gjentaksintervall på 20 år for eksisterende situasjon og 20 år for ny situasjon.

Konsentrasjonstiden for et felt er den tiden det tar for vannet å bevege seg gjennom feltet fra det fjerneste punktet fra utløpet. Det gjøres videre en vurdering av konsentrasjonstid basert på planlagt bearbeiding og planområdets utforming.

Avrenningskoeffisient, C, definerer hvor mye av nedbøren som drenerer fra et gitt område. Den avhenger av terrengtype, vegetasjon, helning og sannsynlighet for overflateavrenning fra feltet. I de videre beregningene er det valgt ulike koeffisienter for ulike delområder og beregnet midlere avrenningskoeffisient basert på det.

Tabell 1: Avrenningskoeffisienter.

| Type areal                                                 | Koeffisient C |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| Tette flater                                               | 0,85 – 0,95   |
| Bykjerne                                                   | 0,70 – 0,90   |
| Rekkehus-/leilighetsområder                                | 0,60 – 0,80   |
| Eneboligområder                                            | 0,50 – 0,70   |
| Grusvei-/plasser                                           | 0,50 – 0,80   |
| Plen, dyrket mark, parkområder, skogsområder               | 0,10 – 0,40   |
| Fjellområder uten lyng og skog                             | 0,50 – 0,80   |
| Fjellområder uten lyng og skog, stein- og sandholdig grunn | 0,30 – 0,50   |

Ifølge rapporten Klimaprofil Agder, Norsk Klimaservicesenter, april 2022, er det anbefalt klimapåslag for nedbør på 20% for døgn med stor nedbør, for varigheter kortere enn ett døgn er det anbefalt klimapåslag iht. tabell 2. I denne rapporten og de videre beregningene er det derfor brukt klimapåslag på 40 %, derav klimafaktor 1,4.

Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er 20 % for alle store nedbørfelt i Agder. For mindre nedbørfelt anbefales minst 20 % klimapåslag.

*Tabell 2: Klimapåslag for kraftig nedbør avhengig av varighet og dimensjonerende gjentakintervall. Tabell er hentet fra Klimaprofil Agder.*

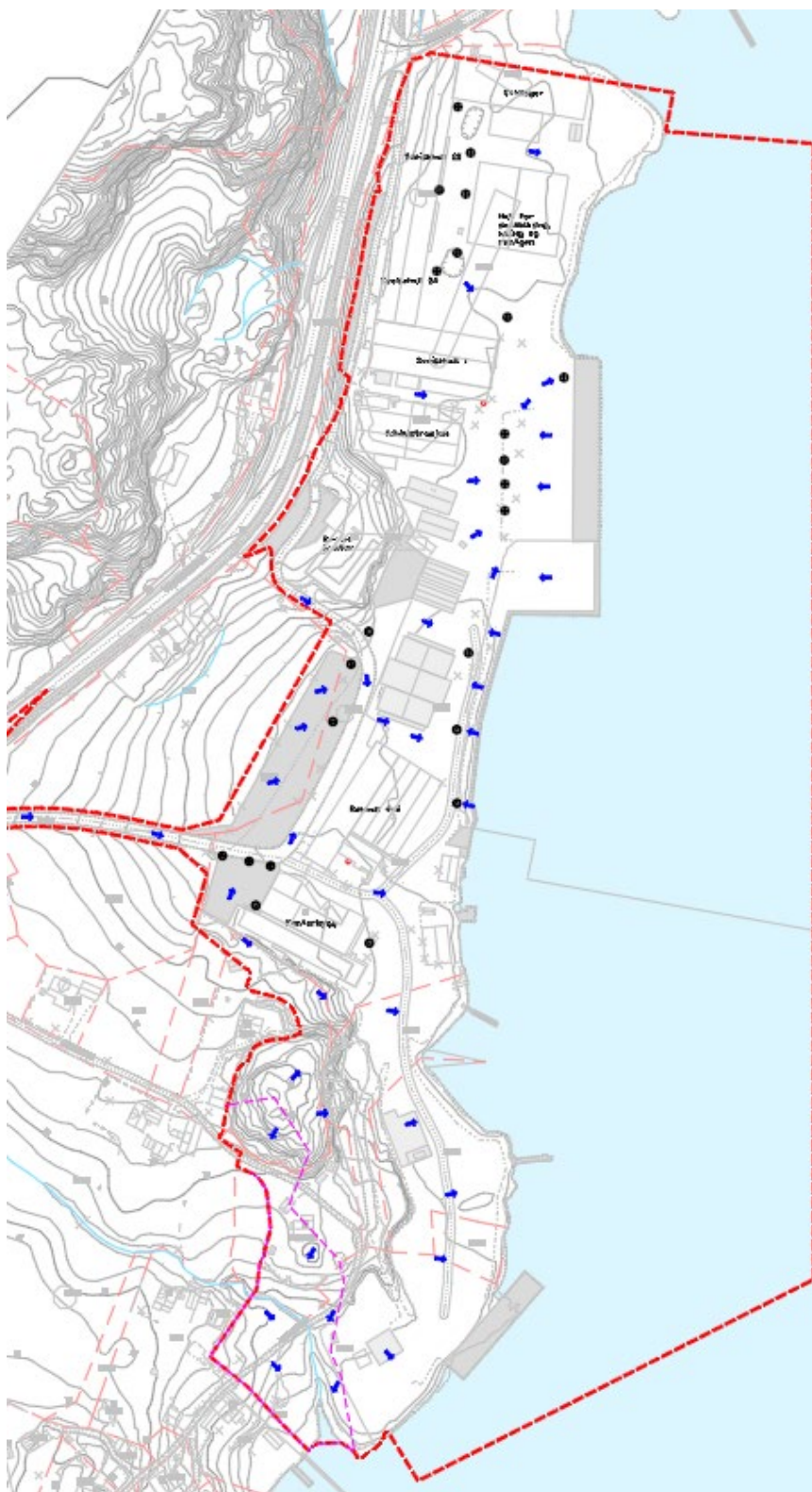
|               | Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år | Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år |
|---------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| ≤ 1 time      | 40 %                                     | 50 %                                     |
| >1 – 3 timer  | 40 %                                     | 40 %                                     |
| >3 – 24 timer | 30 %                                     | 30 %                                     |

Fordrøyningsvolumene er beregnet med regnenvelopemetoden. Regnenvelopemetoden benytter konstant regn med ulike regnvarigheter fra IVF-kurve til å beregne maksimal nødvendig fordrøyningsvolum. Det dimensjonerende fordrøyningsvolumet finnes ved å beregne maks differansen mellom tilløpsvolumet og utløpsvolumet. Det vil si at et område med konsentrasjonstid 10 min kan få størst fordrøyningsvolum med regnvarighet 20 min.

### 5.2 Eksisterende situasjon

Planområdet er et industriområde som består av stort sett tette flater i form av bygninger, asfalterte arealer og to kaier. Området ligger nært sjø og overvannet renner direkte til sjø enten på overflaten eller gjennom sandfangsluk og ledningsnett. Planområdet er en del av et større nedbørsfelt, det er et område vest for fv. 420 J.M. Uglands vei med avrenning gjennom planområdet. Det er tre stikkrenner gjennom fylkesveien som leder vannet til grøft og videre gjennom planområdet. Den sørligste delen langs Båtstøveien har avrenning til Gjømlebekken.

Det er et problem med ansamling av overvann på området i dag, da det er delvis fall inn fra kaiområdet, se figur 5 og 7. Det skjer ved snøsmelting og store nedbørsmengder. Det er også en utfordring at området ligger så lavt i terrenget at det kommer sjøvann opp av sluk. I Grimstad ligger middelvannstand på kote -0,07, middel spring høyvann ligger på +0,06 og høyeste astronomiske tidevann ligger på +0,16. Årlig høyvann går opp til kote +0,64. Laveste sluk ligger på kote +0,3, det vil si at det teoretisk sett vil komme sjøvann inn på området flere ganger i året. Det er meldt om at dette er et problem. Se også egen rapport om stormflo og flom.



Figur 5: Fall internt i planområdet vist med blå pil og eksisterende sluk i planområdet, vist med sort sirkel. Del av planområdet med fall mot Gjømlebekken markert med rosa linje. Planområdet er markert med rød stiplet linje.

Det er beregnet avrenning overvann fra områdene oppstrøms som renner gjennom planområdet og ut i sjø og fra planområdet til sjø og til bekk. Områdene oppstrøms planområdet består av store deler naturlig areal med noen landbruksområder og bolig med tilhørende infrastruktur. Fv. 420 J.M. Uglands vei ligger oppstrøms planområdet. Planområdet består av stor andel tette flater med asfalt og bygninger, samt noe grønne områder i sørvest mot Gjømlebekken og rundt eksisterende bolighus.

Tabell 3: Eksisterende avrenning mot sjø ved 20 års gjentakintervall

| Beskrivelse               | Areal nedbørsfelt<br>m <sup>2</sup> | C           | Redusert areal<br>m <sup>2</sup> | Regnvarighet<br>min | i<br>l/s*ha | Q <sub>dim</sub><br>l/s |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| Nedbørsfelt oppstrøms vei | 101100                              | 0,5         | 50550                            | 20                  | 148,7       | 751,7                   |
| Planområde                | 75700                               | 0,8         | 60560                            | 10                  | 239,4       | 1449,8                  |
| <b>Total</b>              | <b>176800</b>                       | <b>0,63</b> | <b>111110</b>                    |                     |             | <b>2201,5</b>           |

Tabell 4: Eksisterende avrenning til Gjømlebekken ved 20 års gjentakintervall

| Beskrivelse      | Areal nedbørsfelt<br>m <sup>2</sup> | C    | Redusert areal<br>m <sup>2</sup> | Regnvarighet<br>min | i<br>l/s*ha | Q <sub>dim</sub><br>l/s |
|------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| Til Gjømlebekken | 6000                                | 0,60 | 3600                             | 10                  | 239,4       | 86,2                    |

Beregnet avrenning oppstrøms planområdet er 752 l/s, beregnet avrenning fra planområdet til sjø er 1450 l/s, se tabell 3. Avrenning fra planområdet til Gjømlebekken er beregnet å være 86 l/s, se tabell 4.



Figur 6: Første bilde viser nedbørsfelt oppstrøms planområdet, inkl. deler av planområdet. Andre bilde viser at en mindre del av planområdet har avrenning til Gjømlebekken. Nedbørsfeltene er markert med grønt.

Ved flom der overvannsystemene ikke tar unna vil vannet renne på terreng og samle seg på terreng enkelte steder før det renner ut i sjø, som vist i figur 7.

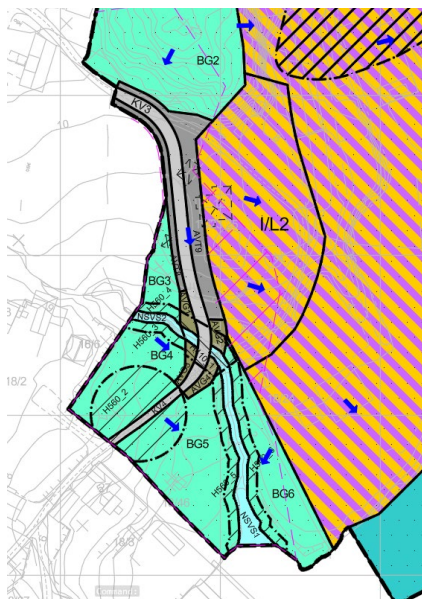


Figur 7: Flomnveier og områder der det samler seg overvann ved store nedbørshendelser, modellert med SCALGO Live.

### 5.3 Ny situasjon

Planen legger opp til utvidelse av industriområdet i form av en kaikonstruksjon etablert på pæler. I tillegg skal gnr./bnr. 18/25 endres fra boligformål til industri-/lagerformål, det medfører en mindre omlegging av Båtstøveien vest for industriområdet. Eksisterende vei krysser Gjømlebekken i dag, kryssing av bekken må flyttes. Bekken skal krysses på samme måte som i dag, med rør gjennom vei.

Området utvides i form av kai, det medfører et økt areal med tette flater som tidligere var sjø. Deler av området som i dag er bolig har avrenning mot Gjømlebekken, det vil bli en del av industriområdet med avrenning mot sjø og utgjør ca. 800 m<sup>2</sup>. Det er naturlig at vann fra veigrøft for omlagt vei ledes mot Gjømlebekken. Bekken vil bli liggende høyere enn området som endres fra bolig til industriområde. Det bør etableres en skjerming slik at det ikke vil renne vann fra bekken og inn i nytt industriområde ved flom i bekk.



8: Endret avrenning mot Gjømlebekken. Nytt industriområde faller mot sjø.

Tabell 5: Avrenning ny situasjon mot sjø

| Beskrivelse               | Areal nedbørsfelt<br>m <sup>2</sup> | C           | Redusert areal<br>m <sup>2</sup> | Regnvarighet<br>min | i<br>l/s*ha | Q <sub>dim</sub><br>l/s | K <sub>f</sub> | Q <sub>dim</sub> *K <sub>f</sub><br>l/s |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| Nedbørsfelt oppstrøms vei | 101100                              | 0,5         | 50550                            | 20                  | 148,7       | 751,7                   | 1,4            | 1052,3                                  |
| Planområde                | 98200                               | 0,85        | 83470                            | 10                  | 239,4       | 1998,3                  | 1,4            | 2797,6                                  |
| <b>Total</b>              | <b>199300</b>                       | <b>0,67</b> | <b>134020</b>                    |                     |             | <b>2750,0</b>           | <b>1,4</b>     | <b>3849,9</b>                           |

Tabell 6: Avrenning ny situasjon mot Gjømlebekken

| Beskrivelse      | Areal nedbørsfelt<br>m <sup>2</sup> | C   | Redusert areal<br>m <sup>2</sup> | Regnvarighet<br>min | i<br>l/s*ha | Q <sub>dim</sub><br>l/s | K <sub>f</sub> | Q <sub>dim</sub> *K <sub>f</sub><br>l/s |
|------------------|-------------------------------------|-----|----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| Til Gjømlebekken | 5200                                | 0,6 | 3120                             | 10                  | 239,4       | 74,7                    | 1,4            | 104,6                                   |

Beregnet avrenning for ny situasjon med klimafaktor er 1052 l/s oppstrøms planområdet, 2798 l/s fra planområdet til sjø og 105 l/s fra planområdet til bekk, se tabell 5 og 6.

Det bør anlegges et nytt overvannssystem med flere sluk og bedre kapasitet. Oppsamling av overflatevann i sandfang sikrer at det ikke blir økt partikkelavrenning til sjø. Det er viktig med gode vedlikeholdsrutiner og slamsuging av disse for å opprettholde kapasiteten. Eventuelle forsenska flomarealer i området vil fungere som fordrøynings- og sedimenteringsbasseng. Dette vil ikke fungere i flomtilfeller.

Nye områder bør anlegges slik at de har fall mot sjø og ikke øker problemene med ansamling av overvann i planområdet. Ved videre utbygging i området bør terrenget heves med tanke på overvannshåndtering der det er mulig, slik at det blir en tydelig flomvei ut av området. Det er flere forhold som vil gjøre det vanskelig å heve terrenget og lage gode flomveier ut av området, både hensyn til eksisterende bebyggelse og områdestabiliteten. Geotekniker har vært inne og vurdert området og det anbefales ikke å fylle på masser for å heve området grunnet dårlige grunnforhold. Det er mulig å heve terrenget ved å bruke lette masser for å unngå at det fjerner forsengkningen der det samler seg vann.

Det er mulig å gjøre andre tiltak for å bedre overvannssituasjonen på området. Det kan etableres grøfter og rør som leder overvannet oppstrøms planområdet direkte ut i sjø. Det er også mulig å etablere fordrøyningsløsninger oppstrøms planområdet i form av grøfter og rør.

For å unngå at sjøvann kommer opp av sluk kan det etableres tilbakeslagssikring på utløpene, men det vil kreve en viss oppstuvning for å trykke ut overvannet når utløpet er dykket. Det vil derfor fungere dårlig på de laveste slukene og når det er høyvann.

## 6 Oppsummering

Det er eksisterende kommunalt vann- og avløpssystem i nærheten av planområdet. Internt i området er det privat vann-, og avløpsanlegg og privat overvannssystem. Området ligger lavt i terrenget og det er problemer ved ansamling av overvann på området ved store nedbørsmengder eller snøsmelting. Det kommer også sjøvann inn i sluk ved vannstand over kote +0,3.

Ved videre utbygging må det vurderes behov for flere brannvannsuttak og evt. økning av kapasiteten på det private avløpssystemet. Det bør gjøres tiltak for bedring av overvannssituasjonen i form av etablering av flomveier, fordrøying av overvann oppstrøms eller lede det ut av området i eget system. En annen mulighet er å etablere en pumpe-løsning for overvann.