

# NOTAT

Oppdrag **1350017732 Gullaug**  
Kunde **Gullaug Utvikling**  
Notat nr. **KU-temanotat teknisk infrastruktur - vann**  
Til **Fagansvarlig KU**

Fra **Haakon Magnussen**  
**Ingrid Bakke**

Kopi

Dato 2017-11-15

## TEMANOTAT TEKNISK INFRASTRUKTUR



Rambøll  
Erik Børresens allé 7  
Pb 113 Bragernes  
NO-3001 DRAMMEN

T +47 32 25 45 00  
F +47 32 25 45 01  
www.ramboll.no

Vår ref.1350017732-005/drm

### Sammendrag

- Vannforsyning fra Glitre er planlagt utbedret av Glitrevannverket gjennom Lier og fram til tiltaksgrense. Tiltaket må bygge ut ringledning med tilstrekkelig kapasitet for brannvannsdekning og forbruk på eget område
- Spillvann: Eksisterende og aktuelle renseanlegg har ikke stor nok kapasitet og må bygges ut. Noe ledig kapasitet kan trolig benyttes i første byggetrinn.
- Overvann: Lokal overvannshåndtering forutsettes ved at regnvann planlegges som en ressurs i bl.a. rekreasjonsområder og at veier anlegges slik at de kan benyttes som flomveier mot fjorden.

**Fra planprogrammet**

Det skal utredes konsekvenser for: Behovet for teknisk infrastruktur.

- VA-anlegg
- Kapasitet Lillesand renseanlegg
- Overvannshåndtering

For disse temaene må det gjøres nye beregninger og analyser med grunnlag i forslagene til ny arealbruk

**Datagrunnlag og metode**

Kart over eksisterende VA-ledningsnett for området er mottatt fra VIVA IKS, som forvalter Lier kommunes VA-ledningsnett, for å finne aktuelle tilkoblingspunkter.

Lier kommunes VA-norm legges til grunn for all VA-prosjektering og planlegging.

Informasjon om Lillesand renseanlegg er hentet fra anleggets årsrapporter og fra KOSTRA-databasen til SSB. Hovedplan for vann og avløp 2017-2041 for Lier kommune er mottatt fra VIVA IKS for å kartlegge kommunens langsiktige planer for renseanlegget og øvrig VA infrastruktur.

Nedbørsdata med IVF-kurver lastes ned fra Meteorologisk Institutt fra målestasjon 19710 Asker og bearbejdes etter Butler & Davies metode. Areal må deles opp i utbyggingsfaser og terreng-/materialtyper.

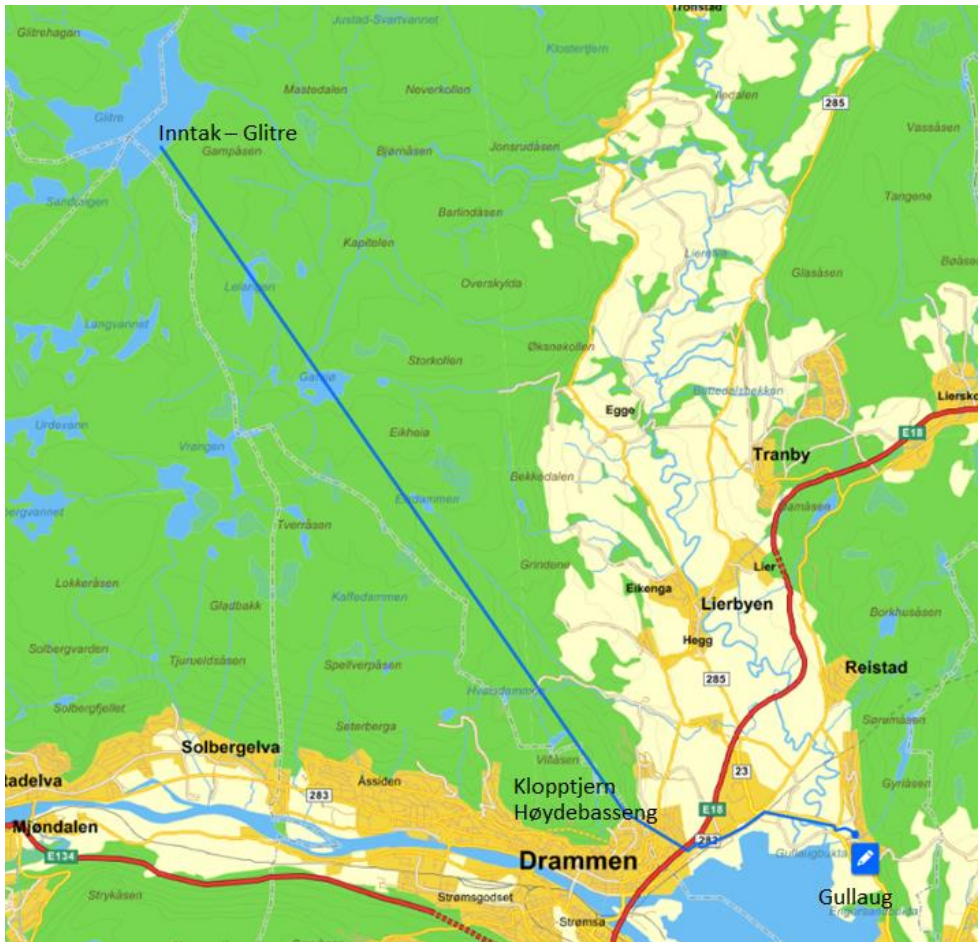
Materialet skal benytte BREEAM Communities' samsvarsnotater og dokumentasjon. BREEAM Communities-manualen stiller krav om vannstrategi i fase 1 i kapittel «RE 03 – Water strategy» og til vurdering av flomrisiko i kapittel «SE 03 – Flood risk assessment». Disse kapitlene (RE 03 og SE 03) påvirker også andre fagområder.

**Overordnede planer og mål**

- Hovedplan VA Drammensregionen 2010 (Godt vann Drammensregionen)
- Lier kommune, Hovedplan for vann og avløp 2017 – 2041 (VIVA)
- Planprogram, Hovedplaner vann og avløp (VIVA)
- Planstrategi for Lier 2015 – 2019
- Kommunedelplan for Gullaug (2015)
- Lier kommune, Temaplan avløp 2010 – 2021 (Sweco)

**Situasjon**Vannforsyning og brannvann

Dagens vannkilde for den sørlige delen av Lier kommune er Glitrevann som leveres av Glitrevannverket.



**Fig. 1: Vannforsyning fra Glitre til høydebasseng ved Klopptjern og videre til Gullaug. (Trasé fra Glitre til Klopptjern er illustrert) Kart: gulesider.no.**

Det går en overføringsledning fra Glitre til Gullaug høydebasseng via Klopptjern høydebasseng, Høvik, Amtmannssvingen, langs Rv. 23 til Linnes. Delstrekket fra Klopptjern til Høvik har god kapasitet med en ledning med dimensjon på 800 mm. Delstrekket fra Amtmannssvingen til Linnes er og delstrekket fra Høvik til Amtmannssvingen har god nok kapasitet i dag, men vil bli en flaskehals ved utbygging på Gullaug og Fjordbyen. Denne har en dimensjon på 500mm, hvilket i hovedsak dekker behovet for Røyken kommune og ikke ny utbygging. Den er også relativt gammel, slik at hastighetsøkning på vannet er utelukket, i følge Glitrevannverket.



Fig. 2: Vannforsyning fra høydebasseng ved Klopptjern og videre til Gullaug. Kart: gulesider.no.

Området i dag er en forsyningszone som går fra Linnes og ut til Røyken grense ved Lahell. Normalforbruk i sonen er nå maks 20 l/s

Reduksjonsventiler ved Amtmannsvingen og Linnes er gamle og må skiftes.

På Gullaugområdet er det i dag en privateid 150mm vannledning. VIVA IKS anbefaler at denne saneres. Eksisterende 150mm vannledning har for liten dimensjon til å tilfredsstille dagens krav til vannforsyning, herunder brannvann. Den vil også trolig komme i konflikt med utbygging av veier og opparbeidelse av tomter i området.

## Situasjon

### Spillvann og rensing

Linnes renseanlegg har adresse Røykenveien 12, 3400 Lier. Anlegget har utslippspunkt i Indre Drammensfjord i Gullaugbukta i Linnesstranda naturreservat. Indre Drammensfjord oppnår pr i dag ikke god økologisk standard etter vannforskriften. Renseanlegget har derfor et relativt strengt rensekrav på 95% fjerning av fosfor. Anlegget har pr i dag ikke krav om sekundærrensing (fjerning av organisk stoff).



Fig 3: Linneseanlegg. Kart: gulesider.no

Linneseanlegg er i dag et mekanisk-kjemisk rensesanlegg dimensjonert for 26.500 pe. Tilknytning pr 2016 er oppgitt fra VIVA IKS å være ca 17.400 pe. Rensesanlegget skal dermed teoretisk kunne ta imot avløpsvann fra ca 9.000 pe i tillegg til dagens belastning. Imidlertid har anlegget store problemer med fremmedvann, og anleggets hydrauliske kapasitet er begrensende for ny tilknytning. Anleggets hydrauliske kapasitet er på  $700 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $Q_{\text{dim}}$ ),  $Q_{\text{maksdim}}$  er på  $900 \text{ m}^3/\text{h}$ . Tall fra de siste årenes årsrapporter viser at anlegget i perioder med mye nedbør ligger tett oppunder sin kapasitet. Timestilførsel er da beregnet som et snitt over døgnet. VIVA IKS har arbeidet med å separere ledningsnettet i områder der det fortsatt er fellesnett. Ett område gjenstår, mens et annet nylig er ferdig separert. Det er vanskelig å anslå hvor mye dette vil gjøre med tilføringen til anlegget før alle arbeider er ferdigstilt og man får noen måneders erfaring med det nye nettet. Dersom tiltakene er vellykket vil det trolig bli noe ledig hydraulisk kapasitet ved anlegget.

Ved en økning på 25% i tilknytning i forhold til 2007-nivå inntre sekundærrenserekravet. Ut fra tilknytningstall oppgitt i årsrapportene for 2005, 2010, 2013 og 2014, er det ved hjelp av en trendlinje estimert at anleggets tilknytning i 2007 var ca 16.900 pe. Antall pe tilknyttet anlegget har dermed vært relativt konstant de senere årene. Krav om sekundærrensing vil inntre ved ca 21.000 pe. Dersom det knyttes til mer enn ca 4.100 pe vil altså sekundærrenserekravet inntre. Det må da bygges et biologisk rensetrinn ved anlegget.

Utbygging/oppgradering av renseanlegget på nåværende tomt er ikke optimalt med tanke på at anlegget ligger i et naturreservat.

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Viva IKS utarbeidet «Hovedplan for vann og avløp 2017-2041» for Lier kommune. Her konkluderes det med at renseanleggene i kommunen skal kunne håndtere avløpet de nærmeste årene, men at det må tas stilling til hvilken langsiktig løsning for avløpsrensing kommunen skal satse på. Dette er særlig viktig for Linnes, som trolig vil få størst økning i antall abonnenter.

Følgende tre strategier er forslått i hovedplanen:

1. Samlokalisering av Linnes og Lahell renseanlegg (Røyken kommune):  
Det er ca 3,5 km mellom Linnes og Lahell. Begge anleggene har behov for utbygging, og begge har begrenset mulighet til utbygging på nåværende tomter. Det må finnes en ny tomt til felles renseanlegg.
2. Hele Lier overføres til Linnes renseanlegg:  
De mindre renseanleggene overføres til Linnes. Også dette alternativet medfører at nytt renseanlegg må bygges på en annen tomt enn dagens.
3. Alt avløpsvann fra Lier, Røyken og Hurum overføres til VEAS.  
VEAS har kapasitet til å ta imot, men det vil bli kostbart å etablere et overføringssystem.

VIVA IKS har gitt tilbakemelding om at en utredning av disse alternativene vil skje i løpet av 1-2 år.

Linnes renseanlegg har nylig blitt oppgradert med tanke på at renseanlegget skal kunne fungere i 10 år til. VIVA IKS gir uttrykk for at de håper ny renseløsning er på plass innen den tid.

#### Overvann

Maksimal avrenning for Gullaug er estimert med 50 års gjentaksintervall med 1,5 i klimafaktor for å ta hensyn til fremtidige variasjoner, med referanse til Lier kommunes VA-norm (kap. 7.2 – lokal bestemmelse for Lier). Har benyttet en midlere avrenningsfaktor på 0,3 for hele arealet på 25 hektar og lastet ned IVF-kurver fra Meteorologisk institutt, nedbørsfelt 19710 Asker.

Nedlastet IVF-kurver fra Meteorologisk institutt

Nedbørsfelt Asker:

19710 ASKER

Periode: 1983 - 2010

Antall sesonger: 27

År	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	293	261	235	203	148	116	96,2	72,4	56	46,3	35,8	30,4	24	16,4	10,7	6,7
5	348	314	290	255	194	159	138	107	83,3	69,2	51,3	41,9	31,8	20,5	12,9	7,7
10	383	349	326	290	224	187	165	130	101	84,4	61,6	49,6	36,9	23,2	14,4	8,4
20	418	383	360	324	254	214	191	152	119	98,9	71,4	56,9	41,9	25,8	15,8	9,1
25	429	393	371	335	263	222	200	159	124	104	74,5	59,2	43,5	26,7	16,3	9,3
50	463	426	405	368	292	248	225	180	141	118	84,1	66,4	48,3	29,2	17,6	9,9
100	496	459	439	400	320	275	251	202	158	132	93,7	73,5	53,1	31,8	19	10,5
200	529	491	473	433	348	301	276	223	175	146	103	80,6	57,9	34,3	20,4	11,2

Fig 4: IVF-kurver fra Meteorologisk institutt, målestasjon Asker. Kilde e-klima.no

Total avrenning med hensyn på dagens situasjon, uten stor bebyggelse, fra hele planområdet på 25 hektar, beregnes til 3 280 liter pr. sekund med kriteriene ovenfor. Beregningen er gjort for et kraftig, intenst sommerregn, men det kan ikke underslås at f.eks. høstrregn med frosne permeable flater også kan ha meget stor avrenning. Planområdet må i senere faser deles opp i mindre nedbørsfelt.

### **0-alternativet**

I KU for Sykehuset Buskerud (november 2004) er det beskrevet følgende:

#### Vannforsyning:

Vannforsyningen forventes å skje fra offentlig vannverk ved "ringledning" med 2 uavhengige tilknytningspunkter.

#### Spillvann:

Konsekvensutredningen for sykehuset fastslår at ordinært avløpsvann vil bli tilknyttet renseanlegg, enten kommunalt eller et eget.

Dagens kommunale renseanlegg (Linnes) hadde ikke hatt kapasitet til å ta imot avløpsvann fra sykehuset. Dersom man skulle benyttet kommunalt renseanlegg måtte dette først ha blitt oppgradert.

#### Overvann

Overflatevann ledes til Drammensfjorden etter sandfang.

Det er i tillegg beskrevet tiltak for særlig forurenset vann fra helt spesielle høyrisikoisolater. Det ble ikke avklart hvordan overflatevann skulle håndteres. I prinsippet, ble det sagt, har en valget mellom et dreneringssystem fra takflater, veier og plasser med ledning til fjorden, eller fordrøyning ved oppsamling i kunstige dammer før utslipp. I forhold til forurensningsrisiko, vurderes fjorden å være en robust resipient for denne typen avløp.

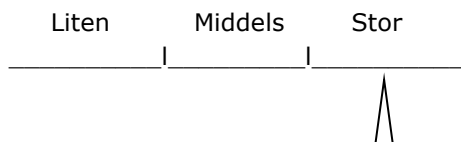
Anleggsperioden medfører en moderat risiko for utslipp av partikler, forurenset masse eller oljeprodukter. Aktuelle avbøtende tiltak er fangdammer for overflateavrenning fra anleggsområdet. For øvrig anses risikoen for ukontrollert avrenning ved f.eks. sterk nedbør å være liten.

Konklusjonen ble at sykehusetableringen ikke ville ha konsekvenser for vannkvaliteten i Drammensfjorden.

### **Verdi**

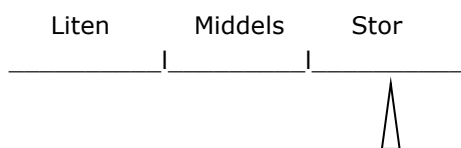
#### Vannforsyning og brannvann

Vannleveranse har stor verdi for utbyggingen da det er utenkelig å bygge ut med boliger og annen bygningsmasse uten tilgang til vann til forbruk eller til brannvannsdekning.



#### Spillvann og rensing

Spillvann og rensing av dette er av stor verdi for utbyggingen. Det er en forutsetning at dette er på plass for å få tillatelse til å bygge ut.



## Tiltaket

### Vann

Glitrevannverket planlegger en oppgradering av delstrekket fra Amtmannsvingen til Linnes i forbindelse med utbyggingen av Rv. 23 (Se fig. 2). Vannledningen oppdimensjoneres da fra dagens 500mm til ny vannledning på 600mm. Flaskehalsen kan da fortsatt bli delstrekket fra Høvik til Amtmannsvingen som foreløpig ikke er planlagt oppdimensjonert. Denne har en dimensjon på 500mm, hvilket i hovedsak dekker behovet for Røyken kommune og ikke ny utbygging. Den er også relativt gammel, slik at hastighetsøkning på vannet er utelukket, i følge Glitrevannverket.

Ved langsom utbyggingstakt, kanskje over 20 år, vil dimensjonering av vannledningsnettene kunne gi lang oppholdstid i nettet og redusert vannkvalitet. Dette kan løses med kvalitetstapping i noen år til forbruket er på et rimelig nivå.

Det som Glitre gjør når er å sette av 2 stk. 300mm vannledninger ved Linnes for forsyning av eksisterende og fremtidig forbruk. De dekker da eksisterende og de første år med utbygging på det ene uttaket og at det andre uttaket kan kobles inn når feltet begynner å bli ferdig.

Området i dag er en forsyningssone som går fra Linnes og ut til Røyken grense ved Lahell. Normalforbruk i sonen er nå maks 20 l/s

På 2 stk DN300 så kan man kjøre 200 l/s uten å risikere spyleeffekt. Man må da tenke forsyningssoner slik at maks forsyning blir 100 l/s fra hver.

Utbyggingen av Gullaug er avhengig av vannforsyning, både til forbruk og brannvann. Dersom man beregner et normalforbruk pr. person pr. dag (PE) på 180 liter og beregner 3,2 personer pr. bolig (tall fra prosjektets arkitekt pr. februar 2017) med 4000 nye boliger, vil maksimum samtidig forbruk ligge opp mot ca. 80 l/s, mens normalforbruket vil ligge på ca. 27 l/s.

Glitrevannverket står for vannleveransen, mens VIVA IKS har ansvaret for distribusjonssystemet lokalt. Det må bygges ut et distribusjonsnett for vann (og avløp) på Gullaug med en hovedvannledning som legges som en ringledning (rundkjøring) ute på Gullaug. Ringledningen legges som en rundkjøring fra Nordre Gullaug, via Søndre Gullaug til Røykenveien øst for Gullaug. Man får dermed en tosidig og sikrere vannforsyning i tilfelle brudd på ledningen, så kan vann forsynes fra den andre veien. I tillegg til hovedledningen, som kan bygges ut stegvis, legges et ledningsnett med mindre dimensjoner i veinettet, i henhold til Lier kommunes VA-norm, samt stikkledninger inn til boligene. Et tilstrekkelig antall brannkummer må anlegges i henhold til gjeldende rettleddninger, veiledninger og brannrådgiver etc.



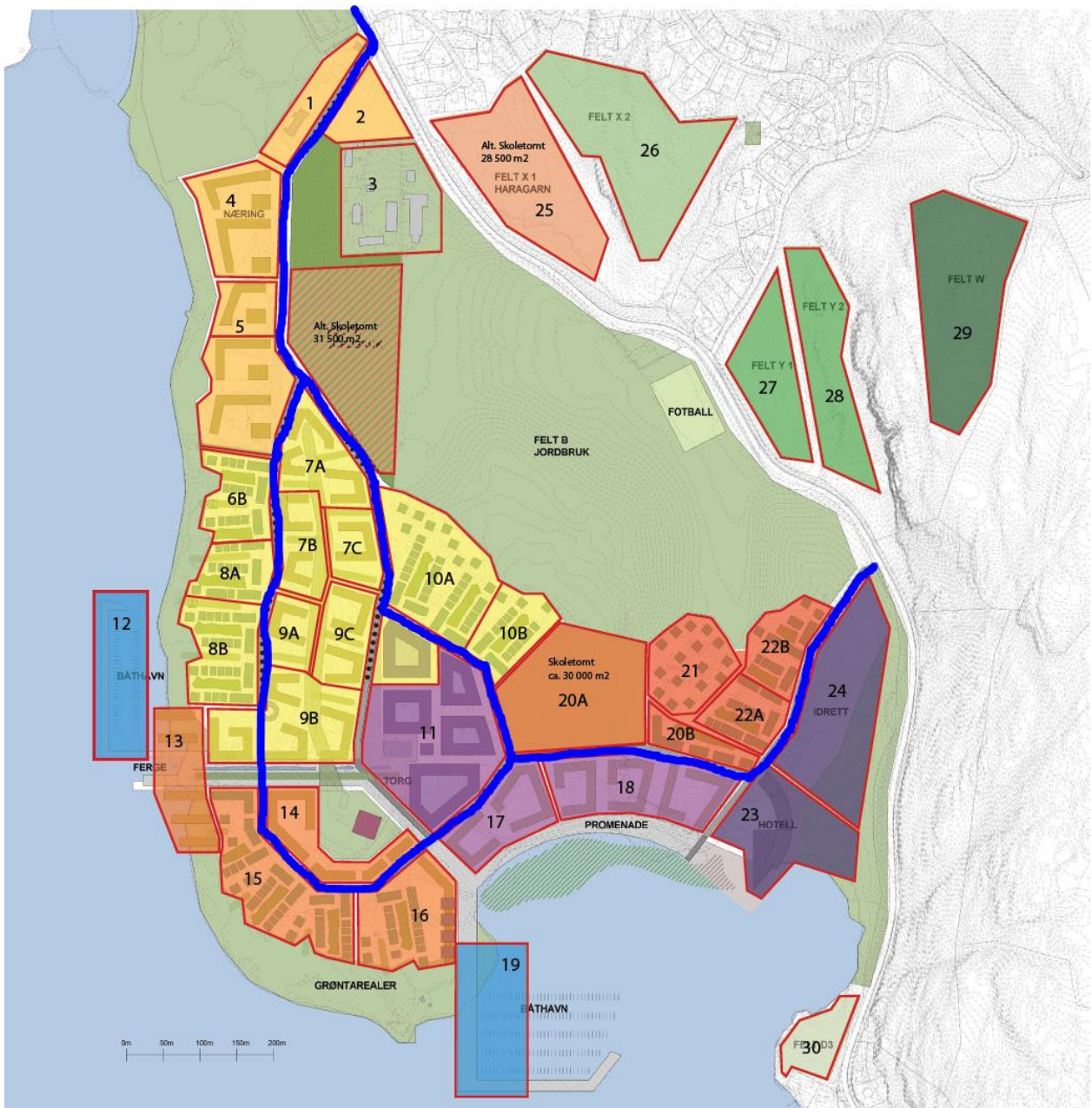


Fig 6: Hovedtrasé for vann - tykk blå strek (forbruk og brannvann)

### Spillvann og rensing

Dagens Lignes rensanlegg kan tilføres noe mer avløpsvann dersom det viser seg at separeringstiltakene på ledningsnettet fører til mindre tilrenning til anlegget enn det er pr i dag. Gullaug vil imidlertid måtte «konkurrere» om denne ledige kapasiteten med andre utbyggingsprosjekter i kommunen, samt med tilkobling av spredt bebyggelse. Det kan maksimalt tilføres ca 4000 pe (ca 1600 boenheter) totalt til anlegget fra alle kilder. Dette er hva anlegget i beste fall kan ta imot før rensesprosessens kapasitet nås og sekundærrensekravet inntreer, og forutsetter at tilførte vannmengder reduseres vesentlig av utførte og planlagte tiltak. Mest sannsynlig vil anleggets hydrauliske kapasitet fortsatt være den begrensende faktor, og mulig tilknytning vesentlig lavere enn 4000 pe.

Tidshorizonten for en ny kommunal renseløsning anslåes av VIVA IKS å være på 10 år. Når ny kommunal renseløsning er slutført, vil denne ha kapasitet til å ta imot de planlagte 10 000 pe fra Gullaug.

Overvann

Nedbør vil enten renne av fra overflatene, akkumuleres i jord, dammer, innsjøer, snø og is eller fordampe fra overflater og vegetasjon. På Gullaug kan man, ved å benytte moderne og bærekraftig overvannshåndtering, anlegge effektive og gode løsninger for overvann. Det er kort vei til Drammensfjorden fra de fleste områdene og det er fall mot fjorden, hvilket er en fordel med hensyn på overvannshåndteringen. Det er heller ingen bebyggelse nedstrøms å ta hensyn til. Allikevel er det viktig å planlegge nytt terreng og plassering av bygg med hensyn på dette.

Norsk Vanns treleddsstrategi for overvannshåndtering må benyttes under prosjekteringen:

1. Små nedbørsmengder fanges opp og infiltreres
2. Større nedbørsmengder forsinkes og fordrøyes
3. Store nedbørsmengder håndteres med sikre flomveier.

Ved å benytte denne strategien i alle faser i prosjekteringen vil man få en lokal overvannshåndtering (LOH) som bidrar til å rense overvannet innenfor planområdet og beskytter fjorden mot forurensning.

Overvannet er en ressurs som kan benyttes lokalt til dammer og bekker i rekreasjonsområder og parker, før man lar det renne ut i fjorden.

I tidligere avsnitt ble dagens avrenning, uten stor bebyggelse beregnet til 3 280 l/s. Ved utbygging med tette flater på veier, plasser, tak, terrasser etc., vil avrenningen øke. Ved å benytte en høyere, midlere avrenningsfaktor på f.eks. 0,6 og ellers beholde kriteriene fra forrige beregning, vil utbyggingen, uten øvrige tiltak, øke avrenningen til 6 600 l/s. Avrenningen blir med andre ord doblet.

For å beregne ledningsdimensjoner og eventuelle regnbed, fordrøyningsmagasin, bekkeløp og åpne grøfter med flomveier etc., må planområdet deles opp i mindre nedbørsfelt. Dette må gjøres når man ser hvordan fremtidig terreng med veier og bebyggelse utformes og plasseres.

Når terreng, og veier prosjekteres er det viktig med sikre flomveier. Beregningen ovenfor er utført med gjentakintervall på 50 år. Det betyr at ekstremnedbør, slik som Frida og Petra ikke er inne i beregningene. Slike nedbørsmengder må ivaretas med sikre flomveier mot Drammensfjorden.

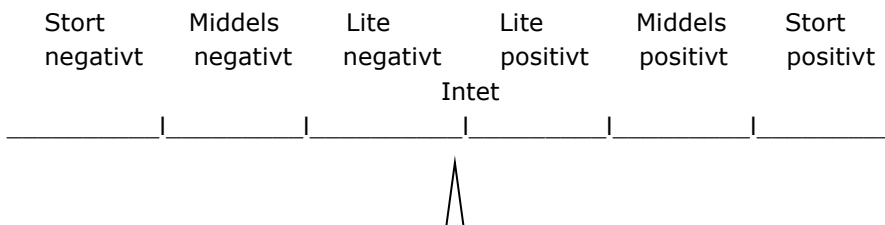
**Omfang**

Omfanget dreier seg om hvor sterkt eller hvor mye tiltaket berører verdiene.

Utbyggingen av Gullaug er avhengig av vannforsyning, både til forbruk og brannvann. Det må bygges ut nytt distribusjonsnett for vann (og avløp). Man vil kunne få en tosidig og sikker vannforsyning.

Ny kommunal renseløsning vil ha kapasitet til å ta imot avløpet fra Gullaug.

Tiltaket er fullt løsbart og omfanget er vurdert til verken positivt eller negativt.



## Konsekvens

Verdi Omfang	Ingen verdi	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt				Ubetydelig
Lite negativt				Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt				Middels negativ konsekvens (-)
				Stor negativ konsekvens (---)
Stort negativt				Meget stor negativ konsekvens (----)

Tiltakets konsekvens vist i konsekvensvifta (fra Håndbok V712 Konsekvensanalyser – Statens vegvesen)

### Avbøtende tiltak

#### Spillvann og rensing

Dersom man ønsker en raskere utbygging må alternativer vurderes.

Gullaug kan bygge eget renseanlegg. Et anlegg for 10 000 pe vil imidlertid bli et ganske omfattende anlegg, med krav om sekundærrensing og akkreditert prøvetaking. Eget anlegg vil i tillegg kreve at man setter av egnet tomt, og anlegget må driftes. To til tre ansatte må påregnes.

Et renseanlegg av denne størrelsen vil komme under Fylkesmannen forurensningsmyndighet. Dersom det er aktuelt å vurdere eget renseanlegg for Gullaug bør Fylkesmannen kontaktes for å få vite om de stiller seg positive til et slikt renseanlegg.

Et annet alternativ er kildeseparering av avløpsvannet, der kun svartvann (vann fra toalett) føres til kommunalt renseanlegg, mens gråvann (fra klesvask, dusj, etc) renses lokalt før det gjenbrukes eller slippes ut i fjorden. Rensing av gråvann krever enklere renseprinsipper.

Kildeseparering av avløpsvannet vil føre til en vesentlig nedgang i mengde avløpsvann som tilføres kommunalt renseanlegg, og renseanlegget vil dermed kunne ta imot avløp fra et større antall boenheter, ettersom det er avløpsvannsmengden som er begrensende ved Linnestra. Svartvann utgjør mindre enn 20% av spillvannet, noe som vil si at minst 5 ganger så mange boenheter kan tilknyttes renseanlegget dersom man kildeseparerer.

Det kan også være aktuelt å kontakte VIVA IKS med tilbud om å delta med ressurser eller kapital dersom dette er begrensende for hvor raskt en ny renseløsning kan være klar.

### **Oppfølgende undersøkelser**

#### Spillvann og rensing

Dersom det er aktuelt å vurdere kildeseparering av avløpsvann eller bygging av eget rensesanlegg for Gullaug, må disse alternativene utredes videre. Begge løsninger vil ha innvirkning på andre fagfelt, da det kreves arealer. Kildeseparering må dessuten tas hensyn til ved legging av røropplegg i bygningene.

#### **Kilder:**

- Hovedplan VA Drammensregionen 2010 (Godt vann Drammensregionen)
- Lier kommune, Hovedplan for vann og avløp 2017 – 2041 (VIVA)
- Planprogram, Hovedplaner vann og avløp (VIVA)
- Planstrategi for Lier 2015 – 2019
- Kommunedelplan for Gullaug (2015)
- Lier kommune, Temaplan avløp 2010 – 2021 (Sweco)
- Norsk Vann Rapport 162 - 2008
- VA-Plan for Lier kommune (va-norm.no)